



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MANOEL AUGUSTO DA SILVA GUERREIRO

**A APRENDIZAGEM MEDIADA PELOS JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E
LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA**

Campinas

2021

MANOEL AUGUSTO DA SILVA GUERREIRO

**A APRENDIZAGEM MEDIADA PELOS JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E
LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA**

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação da Faculdade de Educa-
ção da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título
de Doutor em Educação, na área de
concentração de Educação.

Orientador: Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto

O arquivo digital corresponde à versão final da
tese defendida pelo aluno Manoel Augusto da
Silva Guerreiro, e orientado pelo Prof. Dr. Pedro
da Cunha Pinto Neto

Campinas

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação
Rosemary Passos - CRB 8/5751

G937a Guerreiro, Manoel Augusto da Silva, 1981-
A aprendizagem mediada pelos jogos digitais : possibilidades e limitações no ensino de química / Manoel Augusto da Silva Guerreiro. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Pedro da Cunha Pinto Neto.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Aprendizagem. 2. Educação. 3. Jogos Digitais. 4. Química - Ensino. I. Pinto Neto, Pedro da Cunha, 1960-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Mediated learning by digital games : possibilities and limitations on chemistry teaching

Palavras-chave em inglês:

Learning

Education

Digital games

Chemistry teaching

Área de concentração: Educação

Titulação: Doutor em Educação

Banca examinadora:

Pedro da Cunha Pinto Neto [Orientador]

Gildo Giroto Junior

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Marcelo Leandro Eichler

Bruno Silva Leite

Data de defesa: 07-06-2021

Programa de Pós-Graduação: Educação

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-3145-1085>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4457315931133317>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**A APRENDIZAGEM MEDIADA PELOS JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E
LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA**

Manoel Augusto da Silva Guerreiro

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto (Orientador)

Prof. Dr. Gildo Girotto Junior

Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler

Prof. Dr. Bruno Silva Leite

A Ata da Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas

2021

Dedico este trabalho a todos os alunos e alunas, professores e professoras, pais, mães, filhos e filhas, amigos e colegas que nos deixaram nesse período triste que foi a pandemia pelo COVID-19 nos anos em que este trabalho foi concluído.

Agradecimentos

É no momento que paramos de escrever que começamos a pensar no caminho percorrido até então. “Como fui chegar aqui?”. Do desejo de criar uma amalgama entre os jogos digitais e os conhecimentos escolares, quase que de maneira alquímica, surgiu esta pesquisa. Assim como Vigostky, que reconheceu a importância do social para a nossa aprendizagem, nos deparamos com alguns personagens que participaram de nossas vidas, nos auxiliaram, nos conduziram e inspiraram. Esta é uma amostra, um fragmento de lembranças, na esperança de não incorrer em nenhum prejuízo a quem eu tenha esquecido.

Aos meus pais, *Elizabete da Silva Guerreiro* e *José Francisco Guerreiro Pretel*, pelo carinho e dedicação para que eu pudesse progredir em meus estudos.

Aos meus sobrinhos, Enzo e Emmanuela, esperança para as novas gerações.

Ao amor da minha vida, *Alessandra Jacqueline Vieira*, que sempre me apoiou e inspirou em todos esses anos.

Aos professores, coordenadores escolares, diretores e funcionários das escolas que tive o prazer de conhecer ao longo desses anos, que acreditaram que a pesquisa que estava sendo proposta poderia gerar impactos na Educação. Esse voto de confiança foi fundamental para que a pesquisa pudesse ocorrer.

Aos alunos que participaram da pesquisa pelos gentis relatos de vida, pelas amostras do cotidiano escolar, pelos “entreclasses” que inspiraram a utilização dos jogos como linguagem ou meio de acessá-los. Foram fundamentais para compreender este segmento do universo escolar.

Aos membros do grupo GEPCE pela oportunidade de participar desse ambiente enriquecedor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. *Pedro da Cunha Pinto Neto*, pelo companheirismo e amizade ao longo de todos esses anos. Pelas discussões esclarecedoras, ideias, sempre gentil e fraternal.

Aos membros da banca (titulares e suplentes), pela disponibilidade, orientações e colaborações que puderam contribuir com essa pesquisa.

A todas as pessoas que trabalham na seção de Pós-graduação, EAD e Biblioteca pelo sempre carinhoso e pronto atendimento.

Por fim,

Agradeço a Universidade Estadual de Campinas por me acolher por todos esses anos. Apesar de passarmos por um período de escassez de bolsas e visões políticas humanistas, a infraestrutura e os programas de permanência estudantil foram fundamentais para que eu estudasse. A universidade pública ainda faz diferença na vida de muitas pessoas. Fez na minha.

"É que as vezes a gente tem muito teórico e menos o prático. Ter um contato direto, uma experiência, tu vai vivenciar uma coisa, tu vai sentir aquilo, tu vai estar presente e realizando aquilo. Não é só o teórico, só o livro né? Tu vai tipo, jogando um jogo tu vai ler, vai mexer, vai ver audiovisual. É bem bacana porque tu, o jogador, o aluno, cria um contato maior com aquilo. E não só isso, mas, fora da sala de aula, outras experiências, as vezes assistindo um vídeo, um filme, praticar um jogo de uma disciplina nova ..."

Aluno entrevistado.

Resumo

A discussão sobre a aprendizagem por meio dos jogos digitais é o tema desta pesquisa que tem como objetivo compreender as possibilidades e os limites de utilização dessas tecnologias no Ensino de Química. Para situar o termo aprendizagem, nos orientamos por referenciais teóricos que, de alguma forma, contribuíram para o contexto escolar, não se esquecendo da especificidade que a variante “digital” proporciona a esse termo, a natureza desses objetos. Como parte da nossa metodologia, realizamos um estudo de caso com alunos do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e privadas do estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, visando compreender o fenômeno da aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa em que os dados, de natureza textual e oral, foram construídos a partir das entrevistas realizadas com alunos e professores, anotações de campo do professor-pesquisador, as Organizações Curriculares do Ensino Médio do estado de SP e do RS, a Base Nacional Comum Curricular e o jogo digital (inclusive os materiais multimídia que o compõe). O jogo digital KemyBoy, desenvolvido pelo pesquisador para ser utilizado com os alunos nas atividades laboratoriais, abordou alguns conceitos fundamentais da Química (a natureza corpuscular da matéria, modelos atômicos e periodicidade) sob uma perspectiva lúdica, própria da natureza desses objetos. Os dados, obtidos após os participantes experienciarem o jogo digital em atividades de ensino, chamadas aqui de Oficinas de Aprendizagem, foram agrupados em categorias (de natureza teórica, prática e mediação) e analisados segundo a perspectiva de Bardin (análise do conteúdo), tendo em mente as dimensões fenomenológica, representacional e teórica, próprias do conhecimento químico. Como resultados, pudemos perceber que os jogos digitais fazem parte da vida cotidiana dos alunos e dos professores, apesar desses objetos não serem tão comuns nos ambientes escolares. Além disso, foi possível cotejar os elementos das teorias da aprendizagem destacados em nosso dispositivo analítico com os dados coletados. As oficinas propiciaram momentos de interação professor-aluno além das interações aluno-aluno (ainda que em menor número), sobre os conceitos químicos trabalhados nas atividades de ensino. A estratégia adotada a partir das oficinas permitiu que os alunos aliassem os objetivos do jogo (a busca por pistas no material multimídia do jogo) aos da atividade (a resolução de problemas). Apesar das escolas apresentarem espaço físico para atividades que utilizam computadores (os laboratórios de Informática), estes careciam de manutenção permanente, que na maioria das vezes era feita pelos próprios professores quando propunham atividades nesses locais. Outro problema encontrado surgiu das próprias orientações curriculares (dos dois estados - RS e SP), que não dão ênfase a esses recursos em materiais como o “Caderno do aluno e professor”, utilizados nas atividades de aula dos alunos. Entendemos que a utilização desses recursos didáticos nas escolas requer um conjunto de condições específicas que passam pelas questões estruturais, materiais e pedagógicas.

Palavras-chave: Aprendizagem; Educação; Jogos digitais; Ensino de Química.

Abstract

The discussion about learning through digital games is the theme of this research that aims to understand the possibilities and limits of use of these technologies in chemistry teaching. To situate the term learning, we guide us by theoretical references that, somehow, contributed to the school context, not forgetting the specificity that the digital variant provides this term, the nature of these objects. As part of our methodology, we conducted a case study with elementary and middle school students of public and private schools in the state of São Paulo and Rio Grande do Sul, aiming to understand the phenomenon of learning. This is a qualitative research in which the data, of a textual and oral, were built from interviews with students and teachers, field notes of the teacher-researcher, the curricular organizations of high school of the State of SP and the RS, the common national curricular base and digital game (including multimedia materials that make up). The Kemyboy Digital Game, developed by the researcher to be used with students in laboratory activities, addressed some fundamental concepts of chemistry (the corpuscular nature of matter, atomic models and periodicity) from a playful perspective, its own nature of these objects. Data, obtained after participants experiencing the digital game in teaching activities, calls here of learning workshops, were grouped into categories (of theoretical, practice and mediation) and analyzed according to the perspective of Bardin (content analysis) In mind the phenomenological, representational and theoretical dimensions, own chemical knowledge. As results, we could realize that digital games are part of the daily lives of students and teachers, despite these objects are not so common in school environments. In addition, it was possible to quote the elements of the learning theories highlighted in our analytical device with the data collected. Workshops have favored moments of teacher-student interaction beyond student-student interactions (albeit in a lower number), on the chemical concepts worked on teaching activities. The strategy adopted from the workshops allowed students to alias the goals of the game (the search for clues in the game multimedia material) to the activity (troubleshooting). Although schools present physical space for activities that use computers (computer labs), they lacked permanent maintenance, which most of the time was made by the teachers themselves when they proposed activities in these places. Another problem encountered from the curricular guidelines (of the two states - RS and SP), which are not emphasized to these resources in materials such as the "student and teacher notebook" used in students' class activities. We understand that the use of these didactic resources in schools requires a set of specific conditions that go through structural, material and pedagogical issues.

Keywords: Learning; Education; Digital games; Chemistry teaching.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Dados do censo escolar brasileiro INEP (2015) da educação básica. . 29

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama da Pesquisa	36
Figura 2 – O conceito de <i>gameflow</i>	42
Figura 3 – Elementos dos jogos digitais.	45
Figura 4 – Exemplo de uma instrução em linguagem LOGO utilizada na criação de uma figura geométrica.	81
Figura 5 – Tela principal do <i>software</i> Scratch representando os blocos lógicos de programação, mesma instrução do exemplo citado com o LOGO. . .	81
Figura 6 – O processo de mediação, segundo Vigotsky.	93
Figura 7 – Moléculas orgânicas com o grupo hidroxila destacado	99
Figura 8 – Processo de armazenamento das informações na estrutura cognitiva segundo a teoria de Ausubel	101
Figura 9 – Processamento da informação segundo a teoria de Richard Mayer. .	105
Figura 10 – Princípio da coerência - TCAM, Richard Mayer (2002).	106
Figura 11 – Princípio da redundância - TCAM, Richard Mayer (2002).	107
Figura 12 – Princípio da contiguidade temporal e espacial - TCAM, Richard Mayer (2002).	108
Figura 13 – Princípio da sinalização - TCAM, Richard Mayer (2002).	109
Figura 14 – Princípio da segmentação - TCAM, Richard Mayer (2002).	110
Figura 15 – Princípio do pré-treinamento - TCAM, Richard Mayer (2002). . . .	111
Figura 16 – Princípio da modalidade - TCAM, Richard Mayer (2002).	111
Figura 17 – Princípio multimídia - TCAM, Richard Mayer (2002).	112
Figura 18 – Princípio da personalização - TCAM, Richard Mayer (2002).	113
Figura 19 – Princípio da voz - TCAM, Richard Mayer (2002).	114
Figura 20 – Princípio da imagem - TCAM, Richard Mayer (2002).	114
Figura 21 – Características definidoras da AC.	156
Figura 22 – O universo escolar representado no jogo.	165
Figura 23 – O laboratório de Química representado no jogo.	166
Figura 24 – Uma das salas do complexo laboratorial secreto, logo no início do jogo.	166

Figura 25 – Um dos locais secretos em que a história do jogo se desenvolve. . .	167
Figura 26 – A transformação visual do personagem principal da história.	167
Figura 27 – A ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Ambiente 2D gráfico.	169
Figura 28 – A ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Uma parte da lógica do jogo em linguagem de programação (<i>GD script</i>).	169
Figura 29 – Compatibilidade e mobilidade proporcionada pela ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Exportação para diferentes SOs. .	170
Figura 30 – Um exemplo de vídeo utilizado no jogo.	171
Figura 31 – Um exemplo de animação disponível no jogo.	172
Figura 32 – Tubo de raios catódicos - Exemplo de simulação disponível no jogo.	173
Figura 33 – Partículas - Exemplo de simulação disponível no jogo.	174
Figura 34 – O experimento de Rutherford - Representação gráfica do esquema proposto por Rutherford em seu famoso experimento com as lâminas de ouro.	175
Figura 35 – Representação gráfica da explicação de Dalton para o problema da solubilidade dos gases na água, que levou a formulação de seu modelo atômico.	176
Figura 36 – Balão de informação - Um recurso disponibilizado no jogo.	177
Figura 37 – Informações textuais - Uma pista contendo texto encontrada ao longo do jogo (representações gráficas e textuais associadas).	177
Figura 38 – Compatibilidade e mobilidade do jogo - Versões para computador e celular.	179
Figura 39 – Exemplo de uma pista na primeira fase do jogo sobre interações moleculares, uma das questões discutidas.	182
Figura 40 – Exemplo de uma pista na segunda fase do jogo sobre uma das experimentações que colocaram em discussão a validade do modelo atômico de Dalton.	183
Figura 41 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão fenomenológica do conhecimento químico.	184
Figura 42 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão representacional do conhecimento químico.	185
Figura 43 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão teórica do conhecimento químico.	185
Figura 44 – O caminho metodológico do procedimentos de coleta, categorização e análise dos dados.	186
Figura 45 – Gráfico - Questionário comum a todas as atividades	228

Lista de quadros

Quadro 1 – Aspectos da aprendizagem observacional pela teoria de Bandura. .	68
Quadro 1 – Os grandes estágios da inteligência definidos segundo Piaget . . .	72
Quadro 2 – Contribuições da pesquisa de Piaget para o estudo da inteligência e a construção do conhecimento.	75
Quadro 3 – Contribuições da pesquisa de Piaget para o estudo da inteligência e a construção do conhecimento no contexto da Educação.	77
Quadro 1 – Resumo sobre os modelos de aprendizagem instrucionista e construcionista, segundo Papert (2008).	85
Quadro 1 – A abordagem da Psicologia por Vigotsky e colaboradores.	89
Quadro 1 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 1/4 . . .	118
Quadro 2 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 2/4 . . .	119
Quadro 3 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 3/4 . . .	120
Quadro 4 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 4/4 . . .	121
Quadro 1 – Caderno do aluno - Situação de aprendizagem	127
Quadro 2 – Exemplos de materiais multimídia no “Caderno do aluno” - Química.	130
Quadro 3 – Exemplos de materiais multimídia no “Caderno do aluno” - Química.	131
Quadro 1 – Anotações produzidas pelo aluno em relação ao experimento presente no “Caderno do aluno” - Química.	134
Quadro 1 – As quatro dimensões do processo de pesquisa	153
Quadro 1 – Principais elementos para o delineamento de um plano de pesquisa.	157
Quadro 1 – Resumo das atividades realizadas (OF1)	161
Quadro 2 – Resumo das atividades realizadas (OF2)	162
Quadro 3 – Resumo das atividades realizadas (OF3)	164

Quadro 1 – Resumo sobre a apresentação dos materiais multimídia no jogo digital e suas relações com os conceitos químicos.	178
Quadro 1 – Instituições de ensino participantes da pesquisa	190
Quadro 2 – Sujeitos da pesquisa - Total de Alunos/Escolas	191
Quadro 3 – Sujeitos da pesquisa - Relação de entrevistas e transcrições	192
Quadro 4 – Sujeitos da pesquisa - Professores	193
Quadro 5 – Teorias da aprendizagem abordadas pela pesquisa	194
Quadro 1 – Resultados - Sujeitos da Pesquisa (Alunos)	213
Quadro 1 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Behaviorismo)	230
Quadro 2 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria Social Cognitiva)	231
Quadro 3 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Construtivismo)	232
Quadro 4 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Construcionismo)	233
Quadro 5 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria Sócio-Histórica)	234
Quadro 6 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria da Assimilação da aprendizagem cognitiva)	235
Quadro 7 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Aprendizagem multimídia)	236
Quadro 8 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Conhecimento Químico)	237
Quadro 9 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Estrutura física das escolas)	238
Quadro 10 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Equipamentos de Informática e recursos tecnológicos)	239
Quadro 11 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Documentações oficiais)	240
Quadro 12 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos professores com computadores e outros equipamentos de Informática)	241
Quadro 13 – Resultados - Análise categorial (Prob. de mediação / Habilidades dos alunos com computadores e outros equipamentos de Informática)	242
Quadro 14 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos alunos para trabalharem com os jogos digitais)	243
Quadro 15 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos professores para trabalharem com os jogos digitais) . . .	244

Quadro 16 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas) - Parte 1/2	245
Quadro 17 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas) - Parte 2/2	246
Quadro 18 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Interações do aluno com os colegas e o professor nas oficinas)	247
Quadro 1 – Pesquisa realizada na base de dados BDTD sobre jogos digitais, jogos eletrônicos, ensino e aprendizagem no contexto brasileiro. . .	289
Quadro 2 – Organização dos dados das entrevistas com os professores e alunos.	316

Lista de abreviaturas e siglas

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DGBL	<i>Digital Game-Based Learning</i>
EC	Estrutura Cognitiva
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
EQ	Ensino de Química
EQC	Ensino de Química e Ciências
ET	Ensino Técnico
JD	Jogo(s) digital(is)
JDE	Jogo(s) digital(is) educativo(s)
JDEQ	Jogo(s) digital(is) educativo(s) de Química
OA	Objeto(s) de Aprendizagem
OCEM	Orientações curriculares para o Ensino Médio
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
TA	Tecnologia(s) da Aprendizagem
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
TCC	Teoria da Carga Cognitiva
TIC	Tecnologia(s) da Informação e da Comunicação
TSC	Teoria Social Cognitiva

Sumário

1	INTRODUÇÃO	21
2	JOGOS DIGITAIS	37
2.1	Do analógico ao digital - a natureza dos jogos	37
2.2	Os jogos digitais criam uma experiência?	40
2.3	Engajamento, envolvimento e interesse	41
2.4	Os elementos de um jogo digital	44
2.5	Classificação e características dos jogos digitais	46
2.6	Os princípios de aprendizagem associados aos jogos digitais	49
3	APRENDIZAGEM	54
3.1	Um fenômeno, várias visões	54
3.2	Behaviorismo	56
3.3	Teoria Social Cognitiva	63
3.4	Construtivismo	69
3.5	Construcionismo	78
3.6	Teoria Sócio-Histórica	86
3.7	A teoria da assimilação cognitiva	95
3.8	Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia	104
3.9	Jogos digitais e aprendizagem no contexto da pesquisa brasileira	115
4	ENSINO DE QUÍMICA E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA	122
4.1	A disciplina de Química no Ensino Médio	123
4.2	Orientações curriculares do Estado de São Paulo (2009-2019 e 2020)	124
4.3	Orientações curriculares do Rio Grande do Sul (2009-2019)	132
4.4	A nova Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Química	134
4.5	Conhecimento Químico	135
4.6	Mediação Pedagógica e estratégias didáticas no Ensino de Química	139
5	METODOLOGIA DE PESQUISA	148
5.1	O estudo de caso como metodologia de investigação	149
5.2	A metodologia de análise dos dados	155
5.3	Oficinas de aprendizagem como estratégia de aplicação do jogo e coleta de dados	159
5.3.1	A natureza corpuscular da matéria	159

5.3.2	A estrutura do átomo	161
5.3.3	Periodicidade	163
5.4	O jogo digital utilizado nas atividades de ensino	164
5.5	A construção do dispositivo analítico - Categorização dos dados	186
5.5.1	Fontes de dados	187
5.5.2	Categorias, subcategorias e unidades de análise	194
5.5.3	Problemas de ordem teórica (Categoria)	194
5.5.3.1	Behaviorismo (subcategoria)	194
5.5.3.2	Teoria Social Cognitiva (subcategoria)	197
5.5.3.3	Construtivismo (subcategoria)	198
5.5.3.4	Construcionismo (subcategoria)	200
5.5.3.5	Teoria Sócio-Histórica da aprendizagem (subcategoria)	201
5.5.3.6	Teoria da assimilação da aprendizagem cognitiva (subcategoria)	202
5.5.3.7	Aprendizagem multimídia (subcategoria)	203
5.5.3.8	Conhecimento químico (subcategoria)	203
5.5.4	Problemas de ordem prática (Categoria)	204
5.5.4.1	Estrutura física das escolas (subcategoria)	204
5.5.4.2	Equipamentos de Informática e recursos tecnológicos (subcategoria)	205
5.5.4.3	Documentações oficiais	205
5.5.5	Problemas de mediação (Categoria)	206
5.5.5.1	Habilidades dos professores com computadores e outros equipamentos de Informática (subcategoria)	206
5.5.5.2	Habilidades dos alunos com computadores e outros equipamentos de Informática (subcategoria)	207
5.5.5.3	Habilidades dos alunos para trabalharem com os jogos digitais (subcategoria)	207
5.5.5.4	Habilidades dos professores para trabalharem com os jogos digitais (subcategoria)	208
5.5.5.5	O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas (subcategoria)	208
5.5.5.6	Interações do aluno com os colegas e o professor nas oficinas (subcategoria)	210
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	212
6.1	Os sujeitos da pesquisa	212
6.2	Projeto Piloto - A aplicação da primeira atividade de ensino na escola	217
6.3	A análise categórica temática - resultados (dados)	229
6.4	Discussão dos dados - possibilidades e limitações	248
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	260

REFERÊNCIAS	271
APÊNDICES	288

Capítulo 1

Introdução

Reflexões iniciais

Jogos digitais e a aprendizagem escolar são áreas que aparentam ser distantes entre si pela própria natureza dos seus objetos. Enquanto o primeiro nos remete a momentos de descontração e alívio (regidos pelas tecnologias da informação), o segundo parece sempre estar associado à tensão e a obrigatoriedade (movimentados por um analogismo primitivo), uma diferença que não é apenas estética¹ como também metodológica². Apesar dessas diferenças, olhando-os mais de perto, podemos encontrar algumas semelhanças (as regras, os objetivos, as gratificações, entre outras). Todavia, apesar de compartilharem algumas características, é possível ver que a aprendizagem escolar está longe de atrair os jovens da mesma forma que os jogos o fazem. Além disso, vemos poucos indícios de que os jogos digitais são capazes de sistematizar a aprendizagem escolar ao ponto de se tornarem objetos de aprendizagem autônomos, independentes de um mediador.

Pensar sobre as relações existentes entre essas duas áreas de estudo resulta em mais indagações como, por exemplo: Como poderiam ser inseridos nos contextos de sala de aula de modo a potencializarem o processo de aprendizagem dos alunos? De que modo seriam úteis? Como poderiam ser pensados de modo a melhorar a educação recebida pelos alunos nas escolas?

Em pesquisa anterior³, iniciamos a discussão sobre a importância das dimensões lúdica e educativa ao processo de construção dos jogos eletrônicos para o Ensino de Química e Ciências (EQC). Naquele momento, fundamentamo-nos nos referenciais

¹ Pensando aqui no formato tradicional de aula expositiva, sala de aula, etc.

² O modo como aprendemos com os jogos digitais é o mesmo que aprendemos os conteúdos escolares em uma aula tradicional?

³ Mestrado realizado no programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, sob orientação do Prof. Dr. Wilson M. Yonezawa, defendido no ano de 2015 sob o título *“Os efeitos do game design no processo de criação de jogos digitais utilizados no Ensino de Química e Ciências - O que devemos considerar?”*. Trabalhos publicados: Guerreiro (2015) e Guerreiro e Yonezawa (2014, 2013).

teóricos como Huizinga(2010), Chevallard(1991) e Gee(2004) na esperança de encontrar sustentação teórica para refletir sobre o fenômeno em observação, impulsionado pela seguinte questão de pesquisa: *Há um conjunto mínimo de elementos que devem ser levados em consideração no momento do desenvolvimento dos jogos digitais educativos utilizados no Ensino de Química e Ciências?* A partir de Huizinga e outros⁴, pudemos avançar com o conceito de jogo, permitindo entendê-lo não só como um elemento da cultura mas, também, como um fenômeno social, principalmente ao tratarmos da sua variante eletrônica - o jogo digital (JD). Já Chevallard nos apresentou a ideia da transposição didática de conceitos científicos, já antevendo a utilização do JD como mídia para esse fim. Por último, a contribuição de Gee(2004) veio da visão integradora entre JD e a aprendizagem, promovendo o que Prensky(2012) chamou de “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais⁵”, sustentada por elementos motivacionais, cognitivos e tecnológicos, algo situado entre os treinamentos baseados em programas de computadores e os jogos de puro entretenimento (PRENSKY, 2012, p. 213).

A importância de considerar essas duas dimensões na construção dos jogos para o EQC também foi investigada por Soares(2004) em sua pesquisa. Segundo ele, a dimensão lúdica tem como responsabilidade “promover a diversão, o prazer e a voluntariedade”, enquanto que a educativa “se guia pela meta do ensino de qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e a sua compreensão do mundo (SOARES, 2004, p. 37)”. O equilíbrio entre essas duas dimensões continua sendo um desafio a ser vencido para quem produz os jogos educativos (SOARES, 2008).

O processo de construção desse tipo de material realmente se mostrou um desafio nos dois sentidos investigados, como revelamos ao final daquela pesquisa. Criar um jogo digital educativo⁶ (JDE) a partir de considerações lúdicas e educacionais, posteriormente analisado por professores e *game designers*⁷, fora um dos objetivos naquele trabalho. Todavia, já era esperado que a sua viabilidade como objeto de conhecimento útil à educação escolar não dependesse do jogo por si só. Diante dessa limitação, não era possível dimensionar se, por exemplo, o professor que decidisse replicar esse processo para a construção de seus próprios materiais, de que maneira o faria. Qual seria a sua intencionalidade com aquele objeto? Independente de como fosse, os indícios de que a aprendizagem poderia ocorrer pela manipulação desses artefatos se limitava a um conjunto específico de problemas que pareciam não considerar a centralidade do aluno no processo de aprendizagem mas, sim, o material produzido (no caso, o jogo digital).

⁴ Caillois, Suits, Parlett, Carse, Salen, Zimmerman, Abt, Rogers, McGonigal, Elias, Garfield e Gutschera.

⁵ O termo mais comum na literatura internacional é o DGBL, acrônimo de *Digital Game-Based Learning*.

⁶ Para o ensino de conceitos químicos do currículo do EM das escolas públicas estaduais (SP).

⁷ Profissionais que trabalham na elaboração/construção de jogos digitais.

Em uma das primeiras reuniões com o Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto⁸, ao discutir sobre a perspectiva de continuar investigando o uso dos JD na Educação, surgiram novas questões relacionadas às possibilidades e os limites desses objetos dentro do contexto da educação escolar, mais especificamente, no Ensino de Química⁹ e Ciências da educação básica. Nessas reuniões de orientação, sempre nos parecia que a utilidade dos JD estava mais deslocada como “meio para motivar o aluno a aprender” do que, propriamente, um “meio para se aprender” e, assim, sua utilidade como objeto do conhecimento requeria mais atenção. Assim, a *aprendizagem*, veio a se tornar mais tarde um dos elementos centrais desta pesquisa, desenvolvida agora no doutorado.

Discutindo sobre as possibilidades e limites no uso dos JD no ambiente escolar, sentimos a necessidade de entender o que realmente essas “*novas mídias*” estavam proporcionando aos alunos em termos educacionais. A revisão anterior de literatura apontava que grande parte dos jovens eram altamente receptivos aos materiais multimídia, matéria prima dos jogos eletrônicos¹⁰ (MCGONIGAL, 2011; PRENSKY, 2010). No entanto, esses dados tinham como origem países e contextos culturais diversos, muito diferente da realidade escolar brasileira. Com o avanço das pesquisas, verificamos que de forma similar ao que relatava a literatura internacional, o público brasileiro, formado em grande parte por jovens em idade escolar, também mostrava apreço por esses objetos. Segundo os dados divulgados pela empresa *GlobalCollect*¹¹ em 2014, o Brasil era o primeiro colocado entre os países da América Latina em população, número de usuários de Internet e o que mais gastou com os JD naquele período (cerca de 1.3 bilhão de dólares), e em relação ao mercado mundial, o 11º colocado entre os que mais consumiam esses materiais. A grande diferença estava na quantidade de dividendos produzidos pelos dois mercados - brasileiro e o internacional, mas, no entanto, já sinalizava que o Brasil era um grande consumidor desses recursos multimídia.

Assim, por verificarmos a expressiva ascensão dos jogos de entretenimento na vida das pessoas, o seguinte questionamento naturalmente surgiu: Qual seria a receptividade dessas mídias no contexto escolar brasileiro? Em um primeiro momento, foi possível debater essa questão analisando os dados do levantamento realizado pelo CETIC.BR a respeito do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas escolas brasileiras - TIC Educação¹². Tendo em vista que os JDE eram considerados como tais, esse estudo perguntou aos jovens estudantes se faziam uso regular dessas

⁸ Professor da graduação e do programa de Pós da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, também orientador do pesquisador.

⁹ Devido à formação do pesquisador, do orientador e, também, de toda uma linha de pesquisa já desenvolvida por ambos em suas vidas acadêmicas.

¹⁰ Utilizamos nesta pesquisa os termos jogos digitais, jogos eletrônicos e *games* como sinônimos.

¹¹ Pesquisa realizada sobre o mercado de jogos pelo mundo, disponível em: <https://goo.gl/Rfn2Wk>

¹² TIC Educação 2012, disponível em: <http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2012.pdf>

tecnologias para aprenderem os conteúdos escolares. Além da confirmação, o que foi revelado é que eles utilizavam os JDE com mais frequência fora do ambiente escolar do que propriamente nele, considerado um espaço privilegiado para a aprendizagem. Isso sugeriria que a inserção desses materiais na escola poderia estar atrelada, por exemplo, a problemas estruturais (laboratórios de Informática e infraestrutura tecnológica), ao conhecimento dos professores para a manipulação desses objetos multimídia, ao uso de metodologias de ensino específicas para esse contexto (que usa os jogos digitais), ao currículo escolar, entre outros aspectos, constituindo-se uma oportunidade de investigação.

Nesse sentido, apesar de encontrarmos na literatura trabalhos que investigaram as TICs em contextos diversos de aprendizagem (LEITE; RIBEIRO, 2012),(ALBINO, 2015),(SCHUHMACHER; FILHO; SCHUHMACHER, 2017),(SILVA, 2014),(CHINELLATO, 2014),(VIDAL, 2017), por perspectivas da cognição, da afeição ou sobre a memorização de dados e fatos (ELMAN, 1991), a efetividade desses recursos para o Ensino de Química (mais especificamente no que se refere à mediação do conhecimento químico pelos jogos digitais) nos pareceu uma área ainda pouco explorada. Quando este era discutido, o sentido dado à palavra *aprendizagem* se mostrava vago, frequentemente reduzido ao seu significado mais coloquial, já que aprender poderia ser facilmente substituído por termos como memorizar, conhecer ou adquirir conhecimento. Efetivamente, que tipo de aprendizagem ocorria pelo uso dos jogos era algo pouco discutido na literatura, apesar da sua utilidade ser sugerida nos mais diversos níveis de instrução, inclusive o que mais nos interessava - a aprendizagem em nível escolar. Nesse ponto, uma possível discussão sobre as “teorias da aprendizagem” e a sua “mediação por jogos digitais” se mostrava relevante para o entendimento das possíveis contribuições e os limites desses recursos no ambiente escolar.

Diante desse novo cenário de investigação, o foco estaria deslocado para o aluno (o sujeito da aprendizagem), diferentemente do que aconteceu na pesquisa anterior (que estava no estudo do objeto - um jogo). Nesse momento, também é importante demarcar o sentido da palavra *aprendizagem*, mesmo antes de pensá-la sobre os aspectos tecnológicos das mídias digitais. Esta deveria vir embasada por seu referencial teórico, uma vez o emprego desse termo pode ser incerto. Por essa lógica, a primeira tarefa será a conceituação do termo *aprendizagem* sob os aportes teóricos que fizessem sentido dentro do âmbito da aprendizagem escolar, ou seja, inscrevê-lo num quadro teórico que possa permitir a discussão de questões como a aprendizagem de conceitos científicos, o desenvolvimento de habilidades, a afetividade, a motivação, o uso dos recursos computacionais, as mídias digitais, entre outros, próprios desse contexto que engloba o ensino escolar e as especificidades das mídias digitais, representada pelo JDE.

Ao adentrarmos nessa discussão, quase que concomitantemente veio à tona

outro questionamento: O jogo digital pode atuar como um mediador pedagógico no processo de aprendizagem do aluno? Essa questão novamente se entrelaça com o problema dos limites e possibilidades de utilização dos JDE pelos estudantes. Se pensarmos em um ambiente virtual de jogo, qual é o espaço para interação entre alunos e professores? Entre alunos e alunos? De que forma se dá a comunicação entre eles? E as emoções, como são experienciadas nesse novo ambiente de aprendizagem virtual? A questão da materialidade e da virtualidade dos espaços de aprendizagem nos instiga a fazer uma comparação entre os ambientes digitais e os contextos tracionais de ensino. Essa comparação poderia levar à discussão sobre o que se ganha e o que se perde ao utilizar as tecnologias digitais na promoção do conhecimento químico presente na estrutura curricular do Ensino Médio (EM), o papel do professor nesse novo processo, de que forma o aluno é visto nesse ambiente, que condições estruturais (materiais e técnicas) são necessárias à sua execução, como avaliar o que o aluno aprendeu por meio dos jogos, entre outras discussões da mesma natureza.

Essas questões foram aos poucos tomando forma e, após um longo período de análise, tornaram-se nossas guias na delimitação do nosso tema de pesquisa e, posteriormente, na formulação da nossa questão de investigação.

A aprendizagem e os jogos digitais

A psicologia e a neurociência são duas áreas de estudo distintas que compartilham o interesse por um mesmo fenômeno - a *aprendizagem*. Em linhas gerais, a tradicional abordagem psicológica tenta explicar o desenvolvimento humano e a aprendizagem segundo concepções comportamentais, cognitivas e socioculturais. Exemplificando essas correntes de pensamento, podemos começar com a concepção behaviorista, representada pela teoria de Skinner (2003). Esta se vale dos comportamentos observáveis como sendo os únicos válidos na interpretação dos fenômenos da aprendizagem. Contrapondo essa visão reducionista, temos as abordagens cognitivistas, que vão além do comportamental, considerando os processos mentais como o pensamento, a atenção, a memória e as emoções. Piaget é o criador de uma teoria que pode ser um exemplo dessa perspectiva (COLL; GILLIÈRON, 1987), que tinha como objetivo explicar o fenômeno da inteligência. Podemos também citar a teoria de Vigotsky como uma outra abordagem, que se distingue das anteriores pelo seu foco no sócio-histórico, reconhecendo que o fenômeno da aprendizagem têm sua gênese no processo de ler e conhecer o mundo através da linguagem (VIGOTSKI, 2003).

Sobre outra perspectiva, a contribuição da neurociência ¹³ vem da confirmação

¹³ Nossa pesquisa tem como base a análise dos modelos psicológicos para inferir a aprendizagem decorrente do uso dos JD na educação. Apesar de reconhecermos a importância da neurociência no campo da educação (neuro-educação), a análise neuropsicológica foge do escopo de nossa investigação e não será realizada pela mesma.

das potencialidades dos ambientes lúdicos e sociais nas questões da aprendizagem (RUSHTON; LARKIN, 2001; RUSHTON; EITELGEORGE; ZICKAFOOSE, 2003) e (BRANSFORD, 2000). Para exemplificar essa afirmação, os trabalhos de Berninger (1998), Anderson (1992) e Geake (2003, 2004) fazem a discussão entre a neurociência e os modelos psicológicos já existentes, permitindo assim atrelar experimentação às teorias. De acordo com Santos (2011), a neurociência nos dá pistas do que acontece no cérebro humano nos momentos da aprendizagem através do monitoramento de variáveis, detectadas quase sempre por equipamentos eletrônicos que medem a atividade cerebral nos momentos de experimentação (SANTOS, 2011, p. 6). Estes dados podem servir para o reconhecimento das características individuais de cada aluno podendo, assim, até mesmo contribuir para a inclusão dos que possuem necessidades educacionais especiais (SANTOS, 2011, p. 11).

Santaella (2012) discute a importância dos aspectos lúdicos como aliados do desenvolvimento cognitivo, inclusive sua extensão para a área da Neurociência. Segundo ela:

A relevância do lúdico hoje se estende para as áreas de pesquisa em neurociências. Tanto é que a décima Conferência Internacional em Neuroestética, realizada em Berkeley, Califórnia, em 26 e 27 de maio de 2012, foi dedicada ao tema do comportamento lúdico. A chamada do evento dirigia sua atenção para o fato de que esse tipo de comportamento não está apenas na origem da engenhosidade humana, como também está intimamente ligado à forma e função do traço mais engenhoso de nossa biologia, nosso cérebro (SANTAELLA, 2012, p. 187).

Reconhecendo o lúdico como matéria prima dos jogos digitais, ela os caracteriza como um tipo de produção cultural que permite a interlocução entre a cognição e a aprendizagem. Entendendo o jogo como elemento cultural, ideia defendida por Huizinga em seu trabalho *Homo Ludens* (2010), ela discute esse novo fenômeno que parece ter surgido na mesma época em que os computadores se tornaram mais acessíveis ao grande público. Ainda segundo a pesquisadora, o potencial dos JD se deve ao “[...] alto nível de motivação intrínseca no ato de jogar, no avanço exploratório e na aquisição e recompensas de novas aprendizagens dentro do contexto de uma narrativa contínua e significativa. Sendo a motivação a maior alavanca para a aprendizagem e para a cognição, o lúdico é o elemento que lhe fornece potência (SANTAELLA, 2012, p. 187)”.

Vislumbrando uma possível intersecção entre esses objetos e a educação, ela traz a discussão dos *games* educativos, indicando que:

[...] poderão tornar-se mais motivadores no momento em que deixarem de ser fortemente pedagógicos e agregarem, em sua concepção, técnicas de criação oriundas dos jogos de entretenimento, tão atrativos para os jovens. Assim, a elaboração de um roteiro rico e a composição gráfica de excelência tornam-se componentes fundamentais para o incremento das chances de sucesso dos jogos didáticos (SANTAELLA, 2012, p. 192).

Essa ideia é corroborada por Alves (2008) ao explicar que a aprendizagem decorrente do uso dos JD no contexto escolar depende da interação dessas narrativas pelos alunos e da mediação da construção de novos sentidos por parte dos professores. Contudo, utilizá-los sob o pretexto da motivação, sem a construção de sentidos ou apenas com a intenção de enquadrá-lo dentro de um determinado conteúdo a ser trabalhado, pode resultar em frustração tanto por parte do professor quanto pelos alunos. Para Alves, esse foi o caminho trilhado nos anos 90 com o advento dos programas de computadores educativos nas escolas (ALVES, 2008, p. 8). Desse modo, jogos com apelo fortemente pedagógico perdem o sentido de “jogo”, ou seja, perde-se o equilíbrio entre o lúdico e o pedagógico, tão caro ao processo de construção desses objetos do conhecimento (SOARES, 2004). Na mesma linha de raciocínio estão McGonigal (2011), Werbach (2012) e Schell (2008), que defendem um ensino mais parecido com os jogos, apesar de reconhecerem que essa é uma das fronteiras ainda não ultrapassadas pelos jogos educativos da atualidade.

Autores como Prensky (2010, 2012), Gee (2003, 2004, 2005, 2007, 2008), McGonigal (2011), Maraschin (2013) e Baum (2011, 2014) vêm estudando os efeitos e as potencialidades dos JD na aprendizagem e na cognição humana. A promessa associada à intersecção desses dois campos de estudo (jogos digitais e a aprendizagem) é a promoção de ambientes interativos, altamente motivacionais e que exercem grande influência na cultura dos jovens e, conseqüentemente, espaços de aprendizagem familiares a eles. Além disso, os jogos digitais podem fornecer um ambiente ficcional, de simulação e representação simbólica tão desejável pelas modernas metodologias de ensino que utilizam essas tecnologias. Surgem desses argumentos a nossa problemática e, com isso, a relevância de seu estudo.

A problemática e a relevância do estudo

Diante do que foi exposto até agora, nos defrontamos com um conjunto de indagações que parecem ser de natureza teórica, prática e sobre a mediação. Contudo, estas fazem parte de um mesmo conjunto de problemas que tem como pivô os jogos digitais e a aprendizagem.

Os de natureza teórica, podemos citar aqueles relacionados aos JD interpretados/concebidos a partir de seus referenciais teóricos (em relação à aprendizagem) e o conhecimento químico (pensando nos níveis simbólico, teórico e fenomenológico) proveniente desses objetos do conhecimento. Quanto aos problemas de natureza prática, percebemos que as discussões poderiam se adensar em torno dos limites e possibilidades de uso dessas tecnologias da aprendizagem em ambientes escolares, nos momentos de simulações utilizados pelos alunos, na vinculação aos planejamentos de ensino, ao currículo escolar, a estrutura física e material para execução de atividades

que utilizam os JD, entre outros que pudessem contribuir com a nossa investigação. Por fim, problemas de mediação poderiam relacionar o modo como o jogo, pensado como objeto de conhecimento, atuaria na mediação simbólica do conhecimento químico planejado nas atividades, sobre a operabilidade desses materiais por professores e alunos, entre outros desdobramentos do mesmo interesse.

Exemplificando algumas dessas discussões realizadas na literatura, dentro do que concebemos serem problemas de natureza teórica, temos o apontamento da ausência dos referenciais teóricos (teorias da aprendizagem) apresentados no levantamento feito por Garcez e Soares (2017) sobre o lúdico no EQ. Pensar esse problema no contexto dos JD é uma maneira de expandir essa discussão.

Outro problema envolve o conhecimento químico apresentado pelos objetos educacionais, descritos recentemente no PNLD de Química e que também podem servir para descrever os jogos digitais educativos (JDE). Essa foi uma das preocupações do PNLD (2015) de Química, que fez os seguintes questionamentos:

[...] em que medida os objetos educacionais digitais favorecem aprendizagens em Química? Como os objetos educacionais digitais trabalham com as dimensões fenomenológica, representacional e teórica que são constitutivas do conhecimento químico? Como superar uma visão estritamente lúdica no contato com as ferramentas tecnológicas, aprofundando situações, eventos e temas potencialmente relevantes do ponto de vista social e científico? (BRASIL;2015,p. 12, grifo nosso)

Os problemas de natureza prática nos levam a discutir os limites e as possibilidades de se utilizar os JD dentro das escolas. O uso das TIC no contexto da Educação em Química para a escolarização básica pode ser um apontamento útil ao revelar possíveis espaços de aprendizagem e, até mesmo, limites estruturais para a implantação dos JD dentro das escolas (geralmente, em laboratórios de Informática, que é a configuração mais provável de ser encontrada). Seja na apresentação de simulações ou modelos (MELEIRO; GIORDAN, 1999) e (EICHLER; PINO, 2000), na forma de objetos da aprendizagem (KÜHL, 2009), (MOURA et al., 2013) e (MACHADO, 2016) ou sugerindo a experimentação virtual (SILVA; SILVA; SILVA, 2015), estes recursos necessitam de infraestrutura e, também, de propostas metodológicas para a sua utilização, para que questionamentos como os feitos pelo PNLD (2015) sejam contemplados em suas discussões.

A mediação pedagógica é outro aspecto em discussão na literatura. Até que ponto os JD desenvolvidos para o favorecimento da aprendizagem em Química podem agir como mediadores pedagógicos? Alguns trabalhos vêm apresentando essa discussão em termos de mediação simbólica, geralmente associado ao conceito da teoria de Vigotsky, como podemos perceber pelas pesquisas desenvolvidas por Moran (2000, 2003a, 2003b, 2004, 2007), entre outros.

Outro fato relevante que justifica a discussão em torno da problemática dos JD e a aprendizagem é a grande quantidade de estudantes do EM das escolas públicas e privadas. Para termos uma ideia, de acordo com o último Censo Escolar (2015) realizado pelo INEP, há cerca de 13 milhões de alunos inicialmente matriculados no Ensino Médio das escolas públicas no Brasil. Isso sem contar com os quase 2 milhões de estudantes que cursam esse mesmo nível educacional na modalidade EJA, como podemos ver na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados do censo escolar brasileiro INEP (2015) da educação básica.

	<i>Brasil</i>		<i>Estado de São Paulo</i>		<i>Estado do Rio Grande do Sul</i>	
<i>Números *</i>	Ensino Médio	EJA	Ensino Médio	EJA	Ensino Médio	EJA
<i>Alunos</i>	13.622.010	1.846.664	3.096.030	289.880	649.200	69.632
<i>Escolas (ativas)</i>	241.739		27.502		9.764	

* Os números referem-se à matrícula inicial no Ensino Médio (incluindo o médio integrado e normal magistério), no Ensino Regular e na Educação de Jovens e Adultos presencial Fundamental e Médio (incluindo a EJA integrada à educação profissional) das redes estaduais e municipais, urbanas e rurais em tempo parcial e integral e o total de matrículas nessas redes de ensino.

Fonte: Baseado nos dados do INEP (2015), disponível em:
<http://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Dashboard>

A partir desses dados quantitativos, podemos estimar um perfil parcial dos estudantes das escolas públicas e privadas em todo Brasil, focando, entretanto, o alunado do estado de São Paulo¹⁴ e do Rio Grande do Sul¹⁵. Em média, estudantes que estão cursando o Ensino Médio na modalidade presencial têm a idade compreendida entre 14-17 anos de idade. Olhando apenas para os dados dessas escolas, nesse contexto específico da educação pública e privada, são quase 14 milhões de estudantes. Mais de 3 milhões só no estado de São Paulo (quase 1/4 de todos os estudantes do Brasil neste nível de instrução). Em menor número, o estado do Rio Grande do Sul conta com quase 650 mil alunos no Ensino Médio na modalidade presencial, além dos quase 70 mil estudantes na modalidade EJA. A pesquisa realizada pela TIC Educação (2015) aponta que grande parte dos alunos consideram as TICs e o uso dos JD em sua vida cotidiana e, desta forma, contemplá-los no ambiente escolar poderia ser uma estratégia que desperte o interesse destes para os conteúdos escolares.

Diante desse quadro, salientamos a relevância desta pesquisa ao investigar o papel dos JDE dentro dos contextos escolares, suas possibilidades e limitações no EQ (pensando aqui a mediação pedagógica do conhecimento químico, a necessidades de

¹⁴ Obviamente, essa estimativa não representa toda a diversidade dos estudantes das escolas públicas no Brasil. Aqui, ela nos serve apenas para indicar a relação da “cultura” dos jogos digitais dentro desse perfil em específico. Além disso, é nesses dois estados que estão sendo realizadas as atividades da pesquisa.

¹⁵ Consideramos os dados desses dois estados porque a pesquisa fora realizada com alunos/escolas a ambos.

recursos humanos e materiais, etc.). Entender como utilizar essas tecnologias poderia em tese auxiliar a aprendizagem dos alunos uma vez que o jogo digital é, como pudemos ver nos levantamentos anteriores, um recurso que faz parte do cotidiano de muitos.

Questão de pesquisa

A partir de todo exposto, tentando de alguma forma conciliar os problemas teóricos, práticos e mediação da problemática dos jogos digitais e a aprendizagem, tendo em mente a delimitação do nosso escopo (o Ensino de Química), sintetizamos esses questionamentos na forma de uma questão de pesquisa que fosse permeada por essas indagações.

Tendo como foco a mediação pedagógica do conhecimento químico e o processo de aprendizagem do aluno, quais são as possibilidades e os limites dos jogos digitais nos contextos escolares?

Como podemos perceber, esta questão toca nos três pontos inicialmente apresentados: os tipo(s) de aprendizagem(ns) associados aos JD, as possibilidades de utilização no contexto escolar (EQ) e, também, o seu papel na mediação pedagógica do conhecimento químico no Ensino de Química da educação básica. A partir dessa questão, propomos os seguintes objetivos, com o intuito de auxiliar a nossa investigação.

Objetivos

O objetivo principal desta pesquisa é a investigação do fenômeno da aprendizagem¹⁶ visto pela perspectiva do uso dos JD no EQ e, com isso, identificar o seu papel na mediação do conhecimento químico e sua utilidade para a aprendizagem escolar. Assim, destacamos quatro objetivos específicos que apoiarão a consecução do objetivo principal, entre eles:

1. Identificar os diferentes tipos de aprendizagem atribuídos/associados ao uso dos JD, mantendo a coerência com as teorias da aprendizagem sob enfoque (nossos referenciais teóricos);
2. Compreender a utilidade do uso dos JD para as dimensões fenomenológica, representacional e teórica, constitutivas do conhecimento químico;
3. Averiguar as possibilidades e limitações do uso do JD nos contextos de sala de aula por alunos do EM;

¹⁶ Ou aprendizagens, como nossa pesquisa poderá revelar.

4. Confirmar ou refutar a possibilidade de que os JD podem se configurar em mediadores pedagógicos do conhecimento químico.

Para atingirmos esses objetivos, criaremos¹⁷ para apoio uma ferramenta de aprendizagem que apresenta o conhecimento químico¹⁸ e que será aplicada com alunos do EM na forma de atividades de ensino, chamadas neste trabalho de “Oficinas de Aprendizagem¹⁹”, em escolas públicas e privadas do Brasil (No estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul). Essas atividades têm o intuito de gerar episódios de ensino, que servirão para a coleta de dados²⁰ e posterior análise. A ideia é a de que a partir de um estudo de caso seja possível inferir valor sobre as ideias observadas *in loco* (na escola) sobre o fenômeno, descrito holisticamente nos momentos das atividades.

Hipóteses

Nossa primeira hipótese é a de que os JD apresentam características que podem ser descritas por múltiplos referenciais teóricos que abordam o fenômeno da aprendizagem. Percurso similar foi realizado por Gee (2005) ao revelar os “princípios de aprendizagem” presentes nos “bons jogos digitais”. No entanto, sua descrição e análise foi realizada tomando como base jogos que tinham como propósito apenas o entretenimento mas que, revelava também possibilidades para a aprendizagem em nível escolar.

Nossa segunda hipótese toma como ponto de partida a discussão realizada pelo PNLD (2015) de Química em termos dos “objetos virtuais da aprendizagem”, veiculados junto aos livros didáticos. Ao nosso ver, os JD possibilitam a apresentação do conhecimento químico pelas três dimensões concebidas no documento, apoiados pelas tecnologias constitutivas dos objetos multimídia (animações, simulações, vídeos, textos, imagens, entre outras mídias que puderem ser investigadas).

O contexto das TIC na educação pode nos dar pistas úteis na investigação desses espaços de trabalho (geralmente os laboratórios de Informática das escolas) para a execução das atividades de ensino que fazem uso dos JD. Ao nosso ver, essas atividades necessitam não só de infraestrutura física mas, também, de propostas metodológicas para a sua utilização com os alunos. Nossa terceira hipótese é a de que,

¹⁷ Desenvolvida pelo próprio pesquisador.

¹⁸ Os conceitos fundamentais da química, apresentados com mais detalhes em Material e Métodos.

¹⁹ Pensando-se aqui na hipótese do favorecimento da mediação do conhecimento químico a partir da interação entre o JD, alunos e o seu meio (o contexto escolar).

²⁰ Pensando-se aqui em dados de natureza escrita e oral, adquiridos a partir de entrevistas com os alunos, que serão analisados a partir de nossas categorias de análise, criadas a partir da leitura dos referenciais teóricos que discutem a aprendizagem, como destacaremos melhor na metodologia.

de maneira análoga, os JD necessitam dessa infraestrutura para a sua execução, assim como propostas metodológicas que justifiquem o seu uso e utilidade em sala de aula.

Por fim, nos apoiamos na teoria de Vigotski (2003) para investigar a possibilidade de que o JD, associado às atividades e ao convívio social escolar, pode proporcionar momentos interessantes para a mediação pedagógica do conhecimento químico. Deste modo, nossa quarta hipótese é a de que os JD podem se tornar mediadores de conhecimento químico uma vez intermediados pelo professor. Para isso, a importância da proposição de atividades de ensino, aqui chamadas de “Oficinas de aprendizagem”, construídas de modo a favorecer o equilíbrio lúdico-educativo e, também, a apresentação do conhecimento químico. O papel de “outros alunos” nesse processo de aprendizagem também é investigado, tentando entender se o jogo e a atividade proposta permite esse tipo de espaço de interação e geração de conhecimento.

Delineamento da pesquisa

Como pudemos perceber, esta pesquisa faz a interlocução entre diversos temas como a Educação, as Teorias da Aprendizagem, o Ensino de Química, as TICs e o processo de Mediação Pedagógica no contexto escolar. No entanto, todos estão interligados por um pivô central que é a aprendizagem e os jogos digitais (JD). Kerlinger argumenta que o delineamento “[...] focaliza a maneira pela qual um problema de pesquisa é concebido e colocado em uma estrutura que se torna um guia para a experimentação, coleta de dados e análise” (KERLINGER, 1980, pág. 94). De acordo com o modo como concebemos nosso estudo, assim como nossa questão de investigação tenta condensar, podemos defini-lo como sendo de natureza qualitativa, tendo como delineamento metodológico o estudo de caso. Para Johnson e Christensen (2008), esse tipo de pesquisa tem o objetivo de contar a história de um sistema limitado (um caso). Para isso, ela se utiliza de dados de natureza qualitativa, principalmente as entrevistas. A ideia central desse tipo de estudo é a de que é possível analisar o sistema em sua completude a partir de suas partes. Deste modo, a descrição holística de cada caso contribui para a descrição do fenômeno como um todo, que nessa pesquisa almeja ser a contribuição para a problemática da aprendizagem e os JD no EQ.

Nossa pesquisa está dividida em capítulos (diagrama da Figura 1) que, no total, abrangem os caminhos teóricos e metodológicos, finalizando com as discussões, a apresentação dos resultados e as conclusões. Na primeira parte, abordaremos o que são os jogos, suas variantes (a exemplo, os jogos educativos) e alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil (no formato de teses e dissertações). Esse levantamento pode nos mostrar a escassez de pesquisas que investigam a aprendizagem e os JD, não apenas no EQ mas também em outras áreas do conhecimento em nível médio. Além disso, ao introduzir os jogos, este assunto abre espaço para começar a abordar a

aprendizagem, que começa a ser tratada ainda neste capítulo a partir dos princípios de aprendizagem associados aos jogos digitais, descrito por Gee.

Na segunda parte, situamos o termo aprendizagem a partir de teorias que fazem sentido no âmbito escolar, não se esquecendo da especificidade do universo digital, necessário ao nosso estudo. Essas teorias orientarão posteriormente a construção da nossa categoria de análise (criada *a priori*), composta de elementos destacados de cada abordagem teórica. Esses elementos são importantes uma vez que serão cotejados em relação aos fenômenos observados nas atividades desenvolvidas pelos alunos, com o intuito de verificar os “momentos de aprendizagem”. A discussão dessas teorias fazem parte do capítulo, “Aprendizagem - Um fenômeno, várias visões”.

Em seguida, discutimos o Ensino de Química e a Mediação Pedagógica do conhecimento químico. Para isso, começaremos com a descrição da disciplina de química no EM²¹, transpassada por questões relevantes do PCN e do OCEM, assim como a sua evolução curricular. Também é discutido a perspectiva do conhecimento químico (suas dimensões e sua mediação) necessários à apresentação dos conceitos fundamentais da química abordados pelo JDEQ²² criado para as atividades de ensino, com intuito de investigar a sua colocação frente à aprendizagem escolar.

Na próxima etapa, desenvolvemos nossa metodologia de pesquisa. Nossa questão de investigação nos orienta a observação de situações de aprendizagem com o uso dos JDE no contexto escolar. Deste modo, promovê-las dentro da escola é um aspecto fundamental, já que o objetivo é observar o processo de aprendizagem do aluno no momento que este interage com os objetos do conhecimento neste ambiente. Para isso propomos como estratégia as Oficinas de aprendizagem.

Uma primeira ideia para criá-las seria através da parceria entre o pesquisador e os professores que ministram a disciplina de Química nas escolas. Com isso, os alunos poderiam participar de atividades de ensino, tomando como base a necessidade de cada professor (o conteúdo lecionado por ele), dentro da organização de suas aulas. Esses momentos pedagógicos, provavelmente desenvolvidos em laboratórios de Informática, simulariam uma possível estrutura que poderia ser replicada posteriormente por outros professores. Nessas atividades, os alunos teriam acesso aos objetos do conhecimento e haveria momentos de interação/manipulação dos mesmos, nos permitindo, como pesquisadores, investigar o processo de aquisição do conhecimento químico propiciado pelo contato do aluno com o JD. No entanto, após uma análise mais detalhada, essa abordagem apresentou diversos problemas. O primeiro deles se deve à colaboração e a disponibilidade de cada professor para às atividades que pudessem contribuir com os episódios de investigação. Como poderemos perceber adiante na pesquisa, ao adentrarmos em várias instituições de ensino localizadas no estado de SP e RS, a carga

²¹ Tomando como base a organização curricular das escolas públicas do estado de São Paulo.

²² Jogos digitais educativos de Química

horária semanal da disciplina de química do professor do EM não é grande (cerca de duas ou três aulas semanais²³, dependendo do ano lecionado). Provavelmente, essa estratégia demandaria uma grande quantidade de tempo, algo impraticável já que os professores não o dispunham para as suas aulas regulares. Outro problema seria a necessidade de se ter um JD para cada situação específica (cada conteúdo ou conceito químico). Além disso, como percebemos em nosso levantamento prévio, a literatura mostra que os jogos para o EQ são escassos (principalmente na língua portuguesa) e, quando disponíveis, são dependentes de diversas variáveis como a disponibilidade de Internet, configurações específicas de *hardware* e *softwares* para os computadores, sistema operacional, tempo para o desenvolvimento das atividades, número de pessoas envolvidas, entre outros requisitos que nos foge ao controle.

Decidimos contornar esses problemas com uma outra abordagem. A nossa estratégia para a criação dessas situações foi a de promover “Oficinas de Aprendizagem” que trabalhassem certos conceitos químicos predefinidos (conceitos fundamentais da química). Essas oficinas seriam atividades de ensino que fariam uso de um jogo digital educativo de Química (JDEQ), nos permitindo a observação dos alunos quando estivessem jogando e realizando as atividades. Assim, teríamos certa mobilidade ao tratar assuntos específicos (um assunto por oficina) e, com isso, organizar melhor o tempo dessas atividades e, conseqüentemente, o tempo que o professor cederia para que elas pudessem ser executadas no período disponibilizado de suas aulas. Ademais, cada situação de aprendizagem não estaria diretamente atrelada às necessidades do professor em relação aos conteúdos que estivesse lecionando naquela semestre já que seria algo complementar (ou suplementar) ao assunto por ele discutido.

Contudo, essa abordagem ainda necessitaria de diversos jogos para diversos conteúdos (cada conceito fundamental da química abordado), um dos problemas apontados anteriormente. Para resolver essa questão, o próprio pesquisador resolveu criar um jogo dividido em fases, em que cada uma discute brevemente um conceito químico. Com isso, diversos problemas poderiam ser evitados, inclusive o que mais nos preocupava - Haveria na escola equipamentos de Informática (computadores) que cumprissem com as exigências mínimas que um JD pode ter? Se o jogo fosse desenvolvido pelo pesquisador, essas questões seriam tratadas e, precauções poderiam ser tomadas antevendo os problemas de estrutura física e computacional das escolas. Assim, utilizar apenas um JDEQ para todas as atividades nos pouparia tempo e, além disso, nos deixaria focados apenas no desenvolvimento das atividades que poderiam nos fornecer episódios de aprendizagem para a nossa investigação. Todavia, com essa nova abordagem, o jogo também se torna mais um componente passível de análise, além das outras fontes como as entrevistas e anotações do pesquisador.

Outro aspecto importante depreendido da nossa questão de pesquisa diz res-

²³ Aulas com aproximadamente 50 minutos.

peito ao “como” observar esses episódios. Um possível caminho metodológico é o do estudo de caso. O estudo de caso, assim como todo o seu processo (metodologia e dispositivos de coleta e análise de dados), pode nos fornecer uma situação ideacional na investigação do nosso fenômeno. Trabalhos como os de Soares (2004), Cunha (2012), Godoi, Oliveira e Codognoto (2010), Machado (2016) e Saturnino, Luduvico e Santos (2013) seguiram percurso similar ao investigarem a utilização dos jogos no ensino-aprendizagem da Química entre outros conteúdos escolares. A partir de entrevistas individuais, pelos materiais produzidos pelos alunos nas atividades (questões relacionadas às atividades e aos conceitos químicos) e pelas anotações de campo do pesquisador, poderíamos gerar dados sobre os momentos de aprendizagem experienciados pelos alunos através da manipulação de tal objeto de conhecimento. Além disso, continuando a investigação das possibilidades e dos limites do emprego dos JD nos ambientes escolares, poderíamos, de forma análoga, entrevistar os professores (e até mesmo os coordenadores das escolas) em busca de dados que pudessem contribuir com a nossa investigação. Entender como o professor usa esse tipo de tecnologia, se há espaço dentro de suas aulas para o emprego desses materiais e se possui formação para utilizá-los, pode nos revelar alguns limites e possibilidades no uso dos JD no ambiente escolar. Outro aspecto, possivelmente depreendido dessas entrevistas, seria as informações sobre o espaço escolar. Esses ambientes proporcionam condições estruturais e físicas para a promoção da aprendizagem dos conteúdos químicos pela via lúdica dos jogos digitais? As entrevistas com os professores, coordenadores e diretores dessas instituições de ensino podem nos revelar essas situações, contribuindo para a elaboração da nossa análise. Ainda, essa estratégia seria útil na investigação do processo de interação entre $ALUNO \leftrightarrow JOGO \leftrightarrow PROFESSOR$, como também a interação $ALUNO \leftrightarrow JOGO \leftrightarrow ALUNO$. Para isso, as anotações de campo do pesquisador seriam úteis ao revelar esses momentos, quando ocorreram, de que forma e em que situações.

Os resultados preliminares (com base no projeto piloto) e os que posteriormente surgirão com as oficinas serão discutidos, finalizando com as conclusões e considerações que poderão apontar para um quadro geral que nos ajuda a responder nossa questão de pesquisa, fazendo a interlocução com nossas hipóteses levantadas. Um resumo gráfico de todo o processo de investigação (o seu delineamento) pode ser visto no diagrama da Figura 1.

Diagrama da Pesquisa

Um resumo simplificado das principais ideias desenvolvidas no trabalho

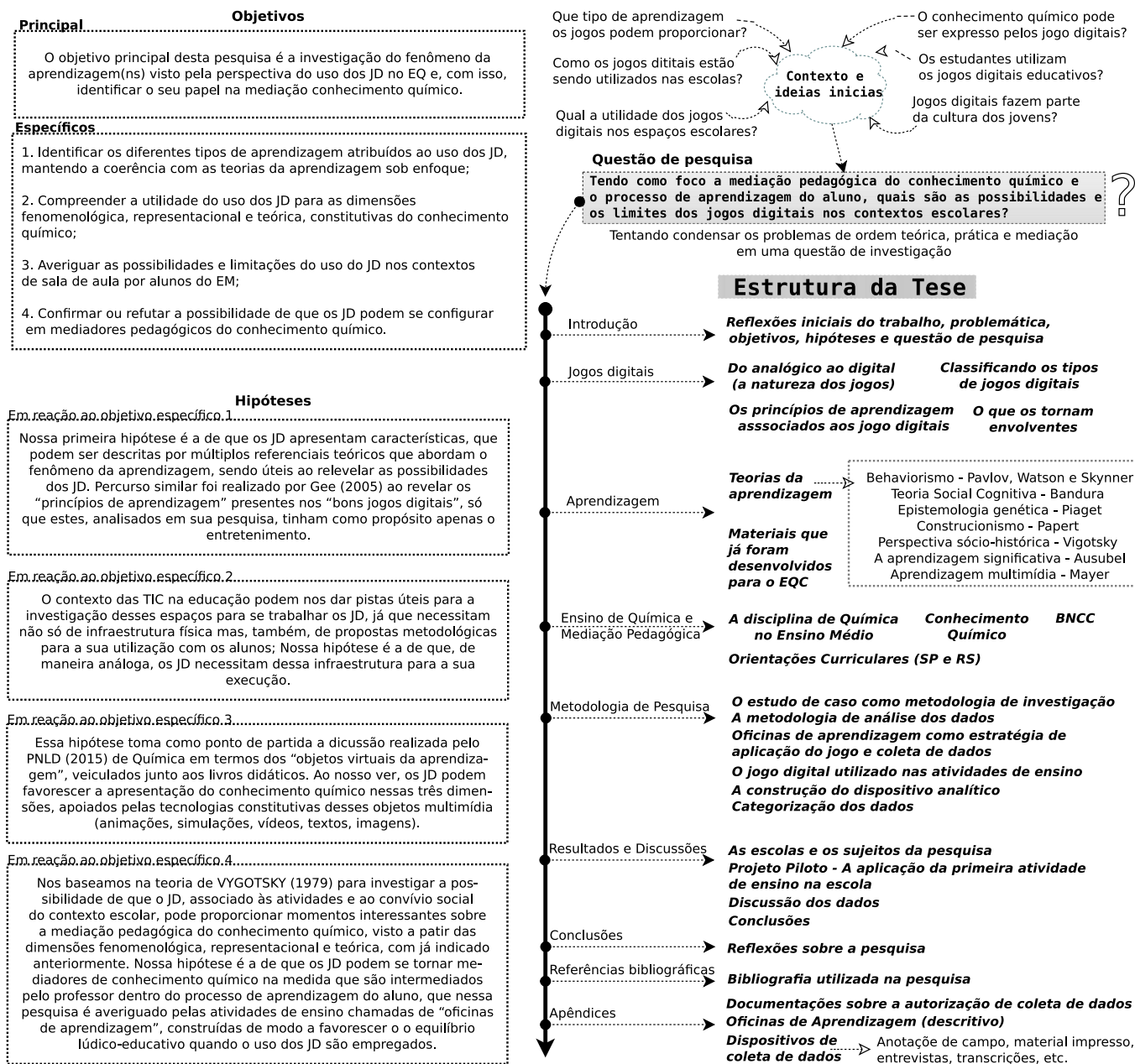


Figura 1 – Diagrama da Pesquisa

Capítulo 2

Jogos Digitais

2.1 Do analógico ao digital - a natureza dos jogos

Não se sabe ao certo quando os jogos surgiram na história da humanidade. Sob o olhar da Antropologia e Filosofia, Johan Huizinga, em seu livro *Homo Ludens* defendeu a tese de que essas atividades são anteriores à cultura humana e, que ela própria, surge do lúdico. Para Huizinga (2010), os jogos ultrapassam os limites da atividade física ou biológica, sendo mais do que apenas uma simples distensão de forças abundantes ou a preparação dos jovens para as atividades da vida adulta, como sugeriam as teorias de sua época. Os jogos alçam estado de função significativa já que, para ele, todo jogo significa algo.

Assim, entender a finalidade do jogo a partir da sua natureza e do seu significado em nosso sistema de vida, em outras palavras, *o que o jogo é em si e o que ele significa para os jogadores*, não é capaz de responder a questões como “*O que é realmente divertido nos jogos?*” ou “*Por que motivo um jogador se deixa absorver inteiramente por sua paixão?*”. Para o autor, a explicação dessas questões não tem nenhuma sustentação biológica, já que o divertimento experienciado pelos jogadores possui uma imaterialidade que ultrapassa a esfera da vida humana, uma realidade autônoma que não está ligada à nossa realidade física. Por outro lado, do ponto de vista determinista, o jogo é supérfluo já que não encontra sustentação da racionalidade. A própria existência do jogo é uma confirmação permanente da natureza supralógica da situação humana uma vez que “se brincamos e jogamos, e temos consciência disso, é porque somos mais do que simples seres racionais, pois o jogo é irracional (HUIZINGA, 2010, p. 6)”.

Buscando compreender a natureza dos jogos, Huizinga se volta para a explicação do fenômeno em função da nossa cultura, já que o reconhece demarcado em várias atividades arquetípicas da sociedade humana como a linguagem (a ideia da metáfora como um jogo de palavras), os mitos (imaginação de um mundo exterior e de fantasia) e os cultos (e seus rituais cercados de mistério, assegurados dentro de um espírito de puro jogo, sempre entre a tênue separação do que é brincadeira e seriedade). Apesar de afirmar que o jogo é uma função da vida, não o vê passível de definição em

termos lógicos, estéticos ou biológicos, se limitando a descrevê-lo por suas principais características:

[...] uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes (HUIZINGA, 2010, p. 16).

Portanto, fazem parte das características dos jogos a liberdade de se jogar (nada é imposto), a analogia da vida real (já que são delimitadas em um espaço e tempo próprio, desconectado da vida real), as regras (que geram a ordem da atividade), a liberdade de interesse material (o que está em jogo transcende a necessidade real do indivíduo), os elementos de tensão (devido a incerteza de seus resultados), a ilusão e a representação. Além disso, essas atividades possuem uma função social, já que promovem a formação de grupos específicos (os grupos de jogadores) que interagem a partir do jogo.

Reforçando a ideia de que o ato de jogar é necessariamente coletivo, Abt (1987) o conceitua como uma atividade constituída entre dois ou mais jogadores que tomam decisões independentemente para alcançar um objetivo, dentro de um campo limitado pelas regras. Fica claro que essa definição surge em uma época que os computadores (ao menos como os conhecemos hoje) eram limitados em recursos e poucos jogos eletrônicos haviam sido escritos. Quando nos deparamos com o atual universo digital, jogar sozinho¹ é uma possibilidade, posição defendida pelo contemporâneo desenvolvedor de jogos digitais, Rogers (2012). Para ele, assim como Huizinga e Abt, os jogos são caracterizados como atividades regidas por regras, objetivos e uma condição de vitória, no entanto, essa atividade pode ser realizada com a participação de no mínimo um jogador, que nesse caso compete com a máquina (o *software* presente no dispositivo eletrônico, meio em que o jogo digital se encontra). Essa definição toca nos pontos essenciais da atividade jogo, destacados por outros autores anteriormente, mas deixa claro que jogar pode não ser uma atividade coletiva e que, por conta da tecnologia e dos recursos disponíveis, o jogador pode explorar o jogo (e suas potencialidades) individualmente, interagindo com o *software*.

Sob um olhar mais contemporâneo, Salen e Zimmerman (2003) concebem os jogos como sistemas que permitem aos jogadores se envolverem em conflitos artificiais, delimitados por regras, e que geram como produto resultados quantificáveis. Em relação aos jogos digitais, os autores sugerem a discussão das características que esse meio pode propiciar em relação às possibilidades analógicas. Dão destaque para os

¹ No caso, com o computador ou outro dispositivo que comporta o *software* do jogo (IA).

materiais que os constituem, ou seja, suas tecnologias (ou possibilidades de havê-las). Desta forma, como características únicas destes objetos, destacam-se a interatividade imediata, a manipulação de informações em tempo real, o uso de sistemas complexos automatizados e a possibilidade de comunicação entre os jogadores via rede (Internet).

A responsividade propiciada pelo meio digital, ou seja, a possibilidade de oferecer ao jogador respostas em tempo real para ações desempenhadas nos ambientes dos jogos, pode ser definida pela programação do jogo e, segundo Salen e Zimmerman (2003), essa interatividade nos leva a acreditar que ela nos pode fornecer uma série ilimitada de possibilidades de ação, algo que não condiz com a realidade. A exemplo disso, em termos de interação, os autores explicam que nós humanos estamos limitados a fazê-la com os computadores por meio de certos periféricos como o teclado, mouse, monitores, microfone, entre outros, restritos pelas possibilidades destes. Pelo uso do mouse, podemos interagir em uma determinada área que o cursor se apresenta, delimitado pelo espaço do monitor ou de sua área visível. Comparando com a performance dos jogadores de Tênis em uma partida na vida real, eles interagem entre si de diversas outras formas, não se limitando apenas aos contatos de suas raquetes na bola, que por si só poderia gerar uma grande quantidade de possibilidades devido à expertise de cada jogador. Questões como as estratégias, o engajamento, a percepção estética do jogo são elementos que dificilmente poderiam ser previstos em uma simulação digital e sua interação seria uma limitação dessas possibilidades. No entanto, a limitação imposta pelos jogos ajuda a moldar os espaços de possibilidades dos jogadores (SALEN; ZIMMERMAN, 2003, p. 87). É a partir das limitações impostas que o jogador pode se sobressair a partir da sua estratégia e habilidade.

Outra característica importante que pode estar presente nos jogos digitais é o armazenamento e a manipulação de dados. Informações de vídeo, imagens e animação 3D (recursos comumente explorados pelos jogos), propiciam uma melhor experiência ao jogador. Além dessas possibilidades de manipulação de dados, os jogos digitais podem manipular as informações do jogo de maneira que os analógicos não poderiam. Os autores citam o exemplo hipotético de um jogo de tabuleiro. Em um situação real, pelo menos um dos jogadores seria obrigado a aprender as regras do jogo para que pudessem jogá-lo. No caso dos jogos digitais, uma vez que as regras já estão estabelecidas e delimitadas em sua programação, os jogadores poderiam a partir do *design* do jogo descobri-las e, com isso, entender de que forma deveriam operá-lo (aprender na prática ou pela tentativa e erro).

Além disso, uma diferença marcante entre os jogos digitais e os analógicos é que estes podem automatizar processos complicados (como o exemplo dado sobre as regras do jogo) com o intuito de facilitar a jogabilidade. Deste modo, uma possível discordância em relação à validade ou não de uma jogada duvidosa entre jogadores adversários poderia ser facilmente resolvida a partir das regras implementadas no

jogo digital. Isso seria uma questão de lógica e não sobre o poder argumentativo dos oponentes no jogo. Contudo, uma desvantagem seria que nesse caso os jogadores, em comum acordo, não poderiam mudar as regras uma vez que estas já estariam definidas por sua programação. Se em uma partida de Tênis os jogadores decidissem que se a bola tocar na fita seria indicativo de “bola fora”, nesse caso a programação ignoraria já que segundo as regras oficiais do jogo de Tênis, esse seria um ponto válido, independentemente dos jogadores, em comum acordo, se oporem a ela.

Por fim, a comunicação entre os jogadores pode ser feita com o auxílio das redes de computadores, em especial, a Internet. O uso de salas virtuais de bate papo, vídeo chamadas, áudio ou texto, todas em tempo real, aproximam virtualmente jogadores que podem estar distantes entre si na vida real. Além disso, a comunicação em rede permite que não só os recursos do jogo sejam utilizados nas estratégias do jogo. Uma equipe pode estar conectada por algum aplicativo de transmissão de áudio digital, se comunicando enquanto combinam estratégias ou discutem a seu respeito.

Oito décadas se passaram após o trabalho de Huizinga² sobre os jogos e o lúdico na nossa cultura. Apesar dos avanços tecnológicos que hoje nos permitem adaptar essas atividades a outros meios, sua essência ainda permanece a mesma. Chamadas de “novas mídias” ou de “narrativas digitais”, os jogos digitais³ disputam espaço entre os objetos que mais despertam interesse do público jovem, que sustenta um mercado bilionário composto por jogos, dispositivos e acessórios. Assim, é relevante entender o que torna um jogo digital apreciado pelos jogadores. Que tipo de experiência eles proporcionam? De que maneira eles fomentam o engajamento? É possível que se aprenda algo com essas atividades?

2.2 Os jogos digitais criam uma experiência?

De acordo com Schell (2011), o *designer*⁴ cria uma experiência que é mediada pelo jogo, seja ele digital ou não. Cabe a este construir um artefato com o qual o jogador interage, na esperança de que a experiência por ele vivenciada seja agradável. Objetivamente, por si só o jogo digital é formado por um emaranhado de programação que reage a *inputs*⁵ do jogador. Sem essa consideração inicial, podemos dizer que o jogo é apenas um *software*⁶.

² O primeiro trabalho, publicado em 1938.

³ Usamos aqui os termos jogos digitais, videogames e jogos eletrônicos como sinônimos para descrever esses objetos que foram criados por/para computadores e/ou outros dispositivos eletrônicos. Parecem ter surgido em meados dos anos 60 e 70, antes mesmo da popularização dos computadores pessoais de uso doméstico, com os trabalhos de Willian Higinbotham (*Tennis for two* lançado em 1958), Steve Russel (*Spacewar* lançado em 1962) e Ralph Baer (*Pong* lançado em 1966), conforme relatou (LUZ, 2010).

⁴ É a pessoa responsável pela concepção do jogo.

⁵ Comandos de entrada a partir dos periféricos, como por exemplo o teclado e o *mouse*.

⁶ Um programa de computador.

Partindo dessa concepção, criar uma experiência para o jogador se torna vital na construção de um jogo, até para que possa ser definido como tal. Com o objetivo de entender “os mistérios da mente” e “os segredos do coração”, Schell (2011) aponta três grandes campos de estudo que podem subsidiar as discussões em torno da experiência humana: a psicologia, a antropologia e o *design*.

Da psicologia, o autor aponta que os achados da perspectiva behaviorista e da fenomenologia podem contribuir com os estudos realizados pelos criadores de jogos. Contudo, em última instância, revela Schell (2011), os *designers* estão mais preocupados com o que possa parecer no mundo subjetivo (devido a experiência idiossincrática vivida pelo jogador) do que propriamente com o que pode ser descrito na realidade objetiva. Um ramo importante que estuda os seres humanos (o que eles pensam e fazem) é a antropologia. Em especial, a abordagem da antropologia cultural pode fornecer informações importantes sobre o estilo de vida das pessoas e para os criadores de jogos esse é um aspecto relevante, já que os anseios dos jogadores devem ser considerados nesse processo. Por fim, o *design* é outra importante área que pode contribuir com as experiências audiovisuais proporcionadas pelos jogos. Por exemplo, músicos, escritores e *designers* visuais podem influenciar o modo como essa mídia é apresentada ao jogador e, por consequência, a experiência que ela pode proporcionar.

2.3 Engajamento, envolvimento e interesse

Jogos analógicos e digitais se tornam mais atrativos quando levam em consideração os anseios dos jogadores. Para Chen (2007), conhecer esses interesses é o primeiro passo dado pelos desenvolvedores como o intuito de criarem uma experiência única, geralmente tarefa realizada pelo *design* orientado ao usuário⁷. Para entender esses desejos e o estado de realização obtido pelas pessoas que desempenham essas atividades, a teoria de Csikszentmihalyi (1990a) se destaca. Estudando nos anos 70 o conceito de felicidade, o autor chegou ao conceito de *flow*, que descreve um estado no qual uma pessoa permanece completamente focada em uma atividade, experienciando um alto grau de prazer, satisfação e realização, algo que todo criador de jogos almeja para suas criações (assim como professores em relação às suas aulas), que parece se aproximar da indagação feita por Huizinga no começo do século XX, como enunciamos anteriormente⁸.

Segundo Sweetser e Wyeth (2005), Csikszentmihalyi identificou em seu estudo oito características desse estado de experiência ideal⁹, que podem ser adaptadas para o mundo dos jogos eletrônicos. Dentre elas, temos a sensação de que uma tarefa pode

⁷ Podendo ser um produto físico, digital (como um *software*) e até mesmo um jogo.

⁸ O que é realmente divertido nos jogos?” ou “Por que motivo um jogador se deixa absorver inteiramente por sua paixão?

⁹ Esse conceito foi transposto para o mundo dos jogos digitais, ficando conhecido como *gameflow*.

se concluída (o jogo pode ser finalizado pelo jogador), a possibilidade de se concentrar nessa tarefa (o jogo fornece meios para que isso aconteça), que só é possível por conta dos objetivos claros (definidos explicitamente ou inferidos pelo jogador segundo a mecânica do jogo), que fornece resposta imediata (uma possibilidade dos jogos digitais), que permite um envolvimento profundo, mas sem um esforço que remove a consciência sobre as frustrações de vida cotidiana (lembrando o estado de magia, discutido por Huizinga em sua obra), que possibilita um senso de controle sobre as ações (permitindo aos jogadores escolherem ações e, por conseguinte, visualizar as suas consequências no jogo), que promove a perda da autoconsciência, em que as preocupações desaparecem (o jogador fica totalmente imerso no universo criado pelo jogo), chegando a alterar o senso de tempo experienciado pelo jogador (é o que vemos quando jogadores passam horas nessas atividades (COWLEY et al., 2008)). O conceito de *flow* pode nos mostrar (a partir das características descritas Csikszentmihalyi) se certos tipos de atividades (por exemplo, os jogos digitais educativos) estão propiciando esse estado de realização (o fluxo), indicativo de que estas estariam sendo mais efetivas em manter o foco dos jogadores nos elementos que esta destaca (pensando aqui o equilíbrio importante entre o lúdico e o educativo para os jogos dessa natureza).

O *gameflow*, termo adaptado do conceito de *flow* de Csikszentmihalyi por Sweetser, pode ser ilustrado conforme a Figura 2.

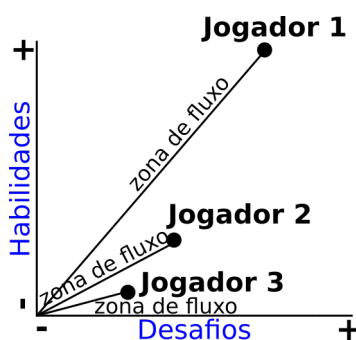


Figura 2 – O conceito de *gameflow*.

Fonte: Baseado no conceito de Flow de Csikszentmihalyi (1990a).

Essa adaptação leva em conta o nível de habilidade e de desafios propiciados pelos jogos. É interessante notar no gráfico da Figura 2 (que representa três situações hipotéticas de jogadores), o estado de fluxo é experienciado de maneira diferente para cada jogador e que a relação entre ansiedade e tédio, pensando no equilíbrio idealizado para esses diversos tipos de atividades (entre elas os jogos), pode não surtir o efeito desejado a todos os jogadores. No exemplo dado, enquanto o primeiro jogador entra em estado de fluxo com atividades que são mais desafiadoras, ou seja, que geram mais situações de ansiedade e requerem altos níveis de habilidades e desafios, o mesmo efeito não será visto com os jogadores dois e três, que experienciariam essa

sensação com atividades mais tediosas (requerem menos habilidades e possuem menos desafios).

Isso poderia explicar o estado de *gameflow* visto em jogadores de RPG¹⁰ e bingo, jogos que requerem habilidades distintas e possuem níveis de dificuldade bem diferentes, mas que são capazes de produzir o mesmo efeito. A experiência da sensação de fluxo é igual em todos os casos (perdem o senso do tempo, se esquecem das pressões externas e permanecem focados na atividade que estão desempenhando). Uma maneira para se medir o grau de imersão do jogador no jogo é pela medida do tempo em que este permanece na zona de fluxo. Em tese, quanto mais tempo nesse estado, maior é a sensação do *gameflow* e, pela lógica, mais gratificante é o jogo em questão.

Schell (2011) explica que a qualidade da experiência propiciada pelo jogo é influenciada pela sequência dos acontecimentos que prendem a atenção do jogador. Geralmente, tudo começa com as expectativas iniciais, que podem ser determinadas pela propaganda, pela estética ou até mesmo pela opinião de outras pessoas. Apesar de ser tentador ampliar ao máximo essa etapa, isso pode contribuir para que a experiência de modo geral se torne menos interessante. Podemos perceber isso em prática quando as propagandas dos jogos são criadas para manipular a atenção dos jogadores, geralmente com funções ou características que, na realidade, não existem ou são limitadas a algo que não é explicitado previamente.

O próxima etapa é chamada de “gancho”, que é algo que realmente atrai a atenção das pessoas. Essa é a etapa do jogo que mais chama a atenção do jogador, onde é apresentado algo inédito ou demonstrativo (como uma pequena cena de apresentação que explica o que está por vir). Esse é um ponto de interesse agradável que ajuda, posteriormente, o jogador a manter a atenção em outros pontos que não são tão agradáveis quanto o primeiro.

Após essa etapa está o desenvolvimento do jogo que é intercalado por momentos em que o interesse é intensificado de forma contínua até certo ponto, para depois decair, também de forma análoga. Esse ciclo é repetido até o momento do clímax, etapa em que história do jogo é resolvida e o jogador se satisfaz com a experiência, que por fim termina deixando algum interesse remanescente. Mapear esses momentos no jogo gera o que pode ser chamado de “curva de interesses”, que pode ser útil quando este é pensando pela experiência que pretende proporcionar, que pode influenciar no engajamento e envolvimento dos jogadores.

¹⁰ Acrônimo das palavras na língua inglesa - *Role-Playing Game* - Jogo de representação de papéis.

2.4 Os elementos de um jogo digital

Quais os aspectos mais importantes que devem ser levados em consideração quando estamos criando uma experiência a partir de um jogo digital? Schell (2011) destaca quatro: a mecânica, a narrativa, a estética e a tecnologia como elementos básicos de um jogo, seja ele digital ou não. Em conjunto, colaboram com a tarefa de proporcionar ao jogador uma experiência agradável.

A mecânica se refere aos espaços de possibilidade definidos pelos procedimentos e regras do jogo. Descreve também os objetivos e o modo como os jogadores podem alcançá-los. Schell (2011) explica que esse elemento depende dos outros três já que a tecnologia deve suportá-la, a estética deve enfatizar seus aspectos lúdicos e, por fim, a narrativa, que dá sentido ao jogo. Podemos dizer que a mecânica está intimamente ligada ao conceito de “círculo mágico” definido por Huizinga, pois é a partir dela (e de seus espaços) que a jogabilidade acontece. Esses espaços podem assumir dimensões (por exemplo, o espaço bidimensional de um tabuleiro de Xadrez), ou nenhuma, como por exemplo um jogo de perguntas e respostas (não há um tabuleiro que o delimite).

Populando esses espaços, temos os objetos com seus atributos e estados. Podemos entender por objetos qualquer recurso dentro do jogo que pode ser visto e/ou manipulado. Assim, os personagens, o cenário, placares de pontuação se enquadram nessa categoria. Schell define esses objetos como “substantivos” da mecânica do jogo. Os atributos fornecem informações sobre os objetos. Por exemplo, em um jogo de corrida os atributos do objeto carro poderia ser a velocidade, a quantidade de combustível, número de avarias. O estado descreve os valores de cada atributo que no caso poderia ser 100km/h, 40 litros e zero, respectivamente para o exemplo citado.

Outra importante mecânica do jogo se refere à ação, que são os “verbos” no jogo. Estes podem ser operacionais (mover, pular, agarrar, etc.), ou resultantes, que levam em consideração outras ações para alcançar os objetivos (por exemplo, fazer um movimento no jogo de Xadrez para impedir uma captura de uma peça importante na partida). Esta última está intimamente ligada às estratégias do jogador no jogo.

Para Schell (2011), as regras são geralmente a mecânica mais fundamental no jogo. Elas definem e restringem as ações e os objetivos. Já a mecânica das habilidades (físicas, mentais ou sociais) transfere a atenção do jogo para o jogador. Ela é importante para manter o jogador imerso no jogo. Para isso, esta deve ser adequada, ou seja, para que o jogador se sinta desafiado em um nível de dificuldade compatível com suas habilidades. Por fim, como parte da mecânica a probabilidade delimita os espaços de incerteza no jogo. Ela é responsável por trazer os elementos de surpresa para a jogabilidade.

O próximo elemento básico dos jogos é a narrativa, que descreve a sequência de eventos no jogo. Estas podem ser lineares (assim como podemos ver em outras mídias como os livros e filmes, em que os acontecimentos ocorrem segundo uma ordem) ou

ramificadas (mais aberta às mudanças e não seguem uma ordem preestabelecida, permitem que o jogador se mantenha ativo e envolvido tomando decisões continuamente). Assim, cabe ao *designer* escolher o tipo de narrativa de acordo com os objetivos do jogo ou com a história que ele almeja contar, se for o caso. Esses elementos auxiliam na experiência vivida pelo jogador no jogo.

A estética não se refere apenas aos aspectos superficiais e de aparência do jogo, mas também com os sons e sensações que ele pode proporcionar (o que é muito importante para a experiência a ser vivenciada pelo jogador). A estética tem o potencial de reforçar os outros elementos no jogo. Dentre os aspectos que fundamentam os jogos digitais, este é o mais visível para o jogador.

Por fim, a tecnologia delimita o que pode ser feito ou não pelo jogo. Para o autor, “A tecnologia é essencialmente o meio em que a estética acontece, em que a mecânica ocorrerá e por meio da qual a narrativa será contada (SCHELL, 2011, p. 42)”.

Ao pensar em tecnologias, principalmente dentro do universo digital, somos compelidos a discutir os computadores e suas interfaces de comunicação (como o mouse, o teclado, câmeras, entre outros). Contudo, a tecnologia não é exclusiva desse meio. O fogo é uma tecnologia para a cocção de alimentos descoberta há milhões de anos pela nossa espécie. Nos jogos de tabuleiro, como, por exemplo, o gamão, o tabuleiro, as peças e os dados são as tecnologias utilizadas para criar a experiência do jogo. Todavia, quando passamos para o ambiente dos jogos digitais, esse é o elemento menos visível no jogo e o mais volátil e dinâmico. O mesmo jogo de tabuleiro (contudo, na versão digital) pode ser suportado pelas interfaces de controle do celular, que responde aos toques na tela. Além disso, o modo como esses objetos são apresentados nos dispositivos pode revelar a forma como estes são tratados internamente pelo equipamento. Jogos 3D são supridos por tecnologias e *hardware* especialmente preparados para isso.

Segundo Schell, o conjunto desses quatro elementos formam a tétrede básica de todos os jogos digitais (Figura 3, em termos de visibilidade/percepção dos jogadores).

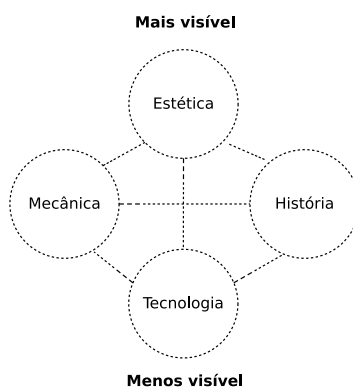


Figura 3 – Elementos dos jogos digitais.

Fonte: Baseado em (SCHELL, 2011, p. 42).

2.5 Classificação e características dos jogos digitais

Diversos fatores, como Sweetser e Wyeth (2005) enunciaram, podem alterar a percepção do jogador no jogo. Assim, seus anseios e desejos também podem estar relacionados com o gênero dos jogos (ou ao menos, influenciado). Segundo Novak (2010), estes são definidos a partir de características combinadas como o tema abordado, o modo que este é apresentado na tela do dispositivo eletrônico, a perspectiva do jogador e os tipos de estratégias permitidas. Em seu estudo, Novak (2010) segmenta os tipos de jogos em gêneros e subgêneros distintos, que vão desde os jogos de ação aos MMOG¹¹.

Uma característica importante nos jogos de ação é que estes reforçam, como objetivo principal, o conflito entre os jogadores. Esse gênero também é demarcado pela simplicidade na mecânica dos seus jogos e, desta maneira, coordenação visual e motora são mais exploradas na jogabilidade¹². O autor exemplifica citando como exemplo os antigos jogos de fliperama como *Pac-Man*® e *Asteroids*®. Como subgênero dos jogos de ação, os jogos de plataforma são caracterizados pela mesma jogabilidade rápida, com a diferença de que nesse ambiente o personagem controlado pelo jogador salta e desvia de obstáculos que aparecem em seu caminho. Um exemplo clássico desse tipo de jogo é o *Sonic the Hedgehog*® e *Donkey Kong*®, populares desde os anos 90 da empresa Sega® e Nintendo®, respectivamente. Outro subgênero dessa categoria é jogo de tiro, que possui como característica fundamental o confronto armado entre jogadores no mundo do jogo. Dependendo da perspectiva do personagem do jogador, estes podem ser divididos em jogos de tiro em primeira e terceira pessoa. A diferença está na posição da câmera, que no primeiro caso foca o corpo completo do avatar (por exemplo, o jogo *Shadow Harvest: Phantom Ops*®, um jogo de ação e de tiro com tema militar) e no segundo, apenas a posição da arma segurada pela mão do personagem do jogo (como o jogo *Counter Strike*®, criado no final dos anos 90 e que é popular até hoje). Jogos de corrida e de luta também são subcategorias dos jogos de ação. No primeiro caso, uma simulação de corridas de carros em que o objetivo é percorrer, no menor tempo possível, as pistas a partir do carro controlado pelo jogador. Assim como nos jogos de tiro, os de corrida também podem ser subdivididos em primeira e terceira pessoa, que de maneira análoga, se diferenciam pela perspectiva da câmera (*Grand Turismo*® e *The Need for Speed*® são exemplos desses jogos). Já os de luta, populares nos fliperamas desde os anos 80, têm como característica o controle do personagem do jogo que ataca e defende golpes proferidos por um adversário, que pode ser um outro jogador ou até mesmo uma IA (*software*).

Um outro gênero bem popular (que agrada uma grande parcela dos jogadores) é chamado de jogos de aventura. Esse gênero é caracterizado por incluir a exploração

¹¹ Acrônimo para *Massively Multiplayer Online Game*.

¹² Também conhecidos como jogos de reflexo, por causa dos movimentos rápidos requeridos.

de ambientes, a coleta de itens, a solução de quebra-cabeças, a orientação por labirintos e a decodificação de mensagens. *Adventure*® e *Maniac Mansion*® são exemplos de jogos que captam bem as características desse gênero. No primeiro exemplo, o jogo era explorado pelo jogador a partir de comandos em modo texto (pelo teclado) e, assim, era possível orientar o personagem pelo universo do jogo (requeria mais a imaginação do jogador do que propriamente recursos computacionais, devido à época em que este surgiu). Já o segundo, aproveitando os avanços dos periféricos desenvolvidos para os computadores pessoais (no caso, o mouse), o jogador explora o mundo de aventura a partir de comandos (ações) simples (olhar, pegar, ler, entrar, mover, correr, lutar, entre outros verbos), selecionados pelo mouse na tela do jogo. Esse gênero também ficou conhecido como jogos de *point-and-click*, característica que os marcou e abriu espaço para a criação de outros jogos com a mesma mecânica.

O hibridismo entre jogos de ação e aventura deu origem a um novo gênero (ação-aventura), representados por jogos como *God of War*® e *Uncharted*®. Neles, os jogadores exploram ambientes e resolvem problemas (*puzzles*), sempre levando em consideração a coordenação visual e motora do jogador¹³.

O gênero jogos de cassino, como o próprio nome sugere, são versões eletrônicas dos já conhecidos jogos de azar (que, em tese, os resultados são sempre desconhecidos), como jogos de roleta, dados, vinte-e-um e caça níqueis.

Os jogos de quebra-cabeças¹⁴ são um gênero de jogo que possui como característica principal a resolução de problemas lógicos¹⁵ ou relacionados a padrões¹⁶. No primeiro exemplo, o jogo desafia o jogador, a partir das dicas fornecidas previamente, encontrar as palavras que preenchem corretamente as lacunas de um padrão pré-definido no tabuleiro. Já no segundo, são os padrões geométricos das peças do jogo que desafiam o jogador a construir a sua estratégia de encaixes, de maneira que sejam mais efetivos e que leve a pontuações mais altas, tudo desenvolvido em curtos espaços de tempo.

Jogos de RPG são um gênero que teve sua origem com a criação do jogo *Dungeons & Dragons*® na década de 70. Jogado inicialmente com lápis e papel, com o advento dos computadores estes começaram a aparecer em mídia digital. Esse tipo de jogo permite que o jogador assuma o papel de um personagem (por exemplo, um guerreiro, um mago ou sacerdote, dependendo da temática abordada no jogo). Uma característica desse gênero de jogo é a narrativa elaborada, com personagens que podem mudar ao longo do caminho segundo as ações realizadas pelo jogador. Novak dá exemplo do jogo digital *Elder Scrolls*® como um dos jogos desse gênero.

Jogos *Sims* (jogos de simulação) são um gênero facilmente identificado por

¹³ Característica dos jogos de ação

¹⁴ Também conhecidos como *Puzzles*.

¹⁵ Por exemplo, palavras cruzadas.

¹⁶ Por exemplo, o jogo *Tetris*®.

tentar reproduzir sistemas, equipamentos e experiências do mundo real. A exemplo disso temos os jogos de simulação de veículos (por exemplo, os utilizados nas auto escolas), de simulação de aeronaves¹⁷. Além disso, podemos encontrar simuladores de processos, como exemplo o jogo *Sim City*® para construção e administração de cidades em mundos virtuais. Outro tipo de processo comumente explorado no mundos dos jogos digitais é o esporte. Nesse tipo de jogo, as regras do esporte real são transpostas para o meio digital a partir da programação. Contudo, como lembram Salen e Zimmerman (2003), apesar do jogo digital simular um esporte real, a interatividade com este é reduzida, visto que interagimos de forma limitada com os computadores (a partir dos seus periféricos).

Jogos de estratégia compõem uma categoria específica em termos de jogos digitais. O jogo de Xadrez é um exemplo clássico no qual os jogadores têm ao seu dispor um conjunto limitado de recursos (as peças no tabuleiro, movimentadas segundo as possibilidades impostas pelas regras do jogo), com o objetivo de atingir uma meta específica (a realização de uma jogada indefensável ao oponente, chamada de Xeque-mate). Esse gênero de jogo pode operar de duas maneiras distintas: em turnos ou em tempo real. No primeiro caso, que é o exemplo do jogo de Xadrez, cada jogador realiza uma jogada por vez e, assim, só poderá mover novamente as peças no tabuleiro após seu adversário terminar a sua jogada (em seu turno). O outro caso, os jogos precisam gerenciar em tempo real os recursos do jogo. O jogo *The Lord of Rings*® representa bem esse subgênero dos jogos de estratégia.

O último gênero concebido por Novak é o conhecido como 'Jogos Online Multi-jogador Massivos', também chamados de MMOGs¹⁸. Uma característica importante nesse gênero é a comunicação massiva via rede entre os jogadores, que formam comunidades e interagem entre si. Representando esse gênero, temos o jogo *World of Warcraft*®, que diariamente é jogado por milhões de usuários e está há pelo menos duas décadas no mercado.

Apesar de Novak conceber todos esses gêneros de jogos de entretenimento, ele deixou de lado os jogos com propósitos educativos, talvez por estes entrarem em conflito com a premissa maior, definida desde Huizinga (o jogo é uma atividade voluntária, nunca pode ser imposta) e que parece não ser adequado para atividades estabelecidas pelos professores aos alunos em ambientes escolares. No entanto, essa categoria aparece na literatura e autores como Abt e Smith(2008) a denominam de *Serious Games* (jogos sérios).

Abt (1987) foi um dos primeiros pesquisadores a conceber esses tipos de jogos e simulações como promotores da aprendizagem, dentro e fora das salas de aula. Segundo ele, os *Serious Games*:

¹⁷ O jogo *Flight Simulator*® simula diversas aeronaves, utilizado até mesmo para treinamentos devido a similaridade dos comandos.

¹⁸ Acrônimo para *Massively Multiplayer Online Game*.

[...] tem um propósito educacional explícito e são cuidadosamente pensados, não se destinando a serem jogados principalmente por diversão. Isso não significa que os jogos sérios não são, ou não devam ser, divertidos. (ABT, 1987, p. 09)

Ratan(2009) explica que o componente “*serious*” nesses jogos se refere aos conteúdos que podem ser ensinados pelos professores através da alfabetização midiática. Kapp (2012) afirma que os *Serious Games* podem ser entendidos como jogos que se utilizam da mecânica e do *design* de experiência desses objetos (jogos de puro entretenimento) para promoverem o domínio de um determinado conteúdo a um indivíduo. Desta maneira, jogos que têm como foco os conteúdos escolares podem ser considerados como tal (um *serious game*).

2.6 Os princípios de aprendizagem associados aos jogos digitais

A ideia por trás dos *serious games* é que essas atividades lúdicas proporcionam espaço para se discutir os conteúdos escolares (sem perder o equilíbrio necessário entre o lúdico e o educativo). Em seu estudo, Gee (2005) relacionou os princípios de aprendizagem presentes nos jogos digitais, tendo suporte em pesquisas das ciências cognitivas (GEE, 2003; GEE, 2004). Segundo ele, os jogos digitais são atividades de que podem colaborar com uma antiga indagação feita no ambiente escolar por professores e profissionais da educação: ‘Como fazer alguém aprender algo difícil, longo e complexo, e ainda assim se divertir em um ambiente motivador ?’. Tentando responder a essa questão, ele relacionou os jogos digitais ao ensino escolar (analisando, segundo ele, aqueles que possuíam bons princípios de aprendizagem frequentemente associados às atividades em sala de aula). A ideia surgiu ao ver o seu próprio filho se entretendo com um jogo digital que, segundo ele, era de difícil compreensão (assim como diversas disciplinas escolares), exigia muito tempo (assim como os cursos), era complexo (de maneira similar ao que acontece em muitas disciplinas), possuía muitas tarefas, desafios e dificuldades (GEE, 2005). Para ele, em um nível mais profundo, desafio e aprendizagem são características responsáveis por fazer bons jogos de computadores, ou seja, divertidos e com apelo motivacional (o que, em tese, se tornaria uma atividade não imposta, se aproximando mais do conceito de jogo).

Gee relacionou em seu estudo dezesseis desses princípios: identidade, interação, produção, riscos, customização, controle, problemas ordenados, desafio e consolidação, em tempo real e sob demanda, sentido situado, agradavelmente frustrante, pensamento sistematizado, pensamento lateral e objetivos, ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído, equipes multifuncionais e desempenho antes da competência.

Para o autor, nas escolas, a identidade do 'ser' e 'fazer' ciência parece não ser tão atraentes e, diferentemente do que acontece no mundo dos jogos (em que os jogadores assumem uma identidade no mundo virtual que habita), é fundamental para a aprendizagem de qualquer domínio. Retomando Huizinga, esse princípio se relaciona com o conceito de círculo mágico, em que o jogador fica delimitado pelo mundo do jogo, um local seguro para errar e aprender.

O princípio da interação se relaciona com o tempo de resposta rápido experienciado pelos jogadores nos jogos. Gee (2005) afirma que os livros e textos didáticos precisam ser colocados em contexto de interação para que os alunos tenham essa sensação, comumente vista nesses ambientes. Em tese, interagir e receber respostas com mais frequência melhoraria a qualidade da aprendizagem do aluno, ou ao menos aumentaria as chances disso acontecer.

Jogadores (e estudantes) não precisam ser apenas consumidores de materiais ou informações. Os bons jogos permitem que se faça modificações nos ambientes, sejam elas estéticas (como a caracterização dos personagens) ou na jogabilidade (diferentes modos de se interagir e jogar um jogo, dentro das delimitações das regras). Gee vai mais longe, defendendo a ideia de que o estudante deveria ajudar a escrever o seu próprio currículo, que está longe de ser uma realidade na maioria das escolas devido à padronização.

Amenizar as consequências das falhas é uma característica importante nos jogos e permite que os jogadores corram mais riscos com o tempo. Jogos que possuem fases usam o recurso chamado *check-point*, permitindo ao jogador (em situações que o impeçam de progredir) voltar até o ponto em que houve alguma falha (por exemplo, o jogador perdeu a vida ao desafiar um oponente mais forte). Assim, os jogadores são encorajados a correrem riscos, explorarem e tentarem coisas novas. Segundo Gee, a falha é encarada no jogo como algo positivo porque faz o jogador pensar no problema e nas possíveis resoluções do mesmo. No universo escolar, não há muito espaço para correr riscos ou explorar situações novas. As avaliações são usadas mais no sentido de punição do que como uma ferramenta de diagnóstico da aprendizagem, indo na contra mão do que foi exposto até agora.

O princípio da customização tem relação com o da produção, descrito anteriormente. Modelar e customizar o jogo permite adaptar a atividade aos estilos de cada jogador, ou conforme os seus níveis de dificuldade. Bons jogos permitem que o jogador consiga resolver, de diferentes formas, os problemas apresentados no jogo. Para Gee, currículos personalizados poderiam relacionar os conteúdos presentes nas orientações curriculares (estabelecidos pelas escolas) com os interesses pessoais do aluno, seus desejos e estilos (GEE, 2005).

O sentimento de agência e controle propiciado pelos jogos é outro princípio descrito pelo autor. Segundo ele, bons jogos permitem que os jogadores tenham

um senso real de propriedade sobre o que estão fazendo (intimamente relacionado com todos os outros princípios descritos). Esse tipo de apropriação é mais raro nos ambientes escolares já que o currículo (e os estilos de aprendizagem) não são considerados no processo de aprendizagem dos alunos.

Elman (1991) explica que quando os alunos são deixados livres para resolverem problemas complexos, estes os fazem (na maioria das vezes) de forma criativa. Contudo, essas resoluções não geram boas hipóteses que poderiam ser utilizadas posteriormente em problemas parecidos. Em bons jogos, os desafios impostos aos jogadores são ordenados de modo a permitirem a criação dessas hipóteses, que são aproveitadas na solução de problemas similares no futuro. Isso pode ser visto nos jogos que criam níveis de dificuldades graduais que são vencidos pelos jogadores. Gee afirma que esse tipo de pensamento poderia ser aplicado nas situações de sala de aula, por exemplo nas aulas de ciências.

Outro princípio presente nos bons jogos é o dos desafios e consolidações, ou seja, jogos que oferecem aos jogadores uma série de problemas desafiadores de modo a permitirem que os mesmos os façam ao ponto de tornar rotina essas resoluções. Esse ciclo de repetições (problemas desafiadores - resolução - novos problemas) é chamado de ciclo do conhecimento, que é a forma como qualquer um se torna especialista em algo (SCARDAMALIA; BEREITER, 1993). Gee explica que, no ambiente escolar, os alunos com mais dificuldades não possuem tempo hábil para consolidar seus conhecimentos. Já os alunos que conseguem e se sobressaem não são desafiados suficientemente para que possam ir além.

Gee explica que os seres humanos não lidam muito bem com palavras e ideias fora de contexto, algo que pode acontecer com frequência nos livros. Já nos jogos, as informações são fornecidas para os jogadores em tempo real (sob demanda) na hora que este precisa dela. Gee explica que nos ambientes escolares, principalmente nas aulas presenciais regulares, isso é algo impraticável.

Outro princípio discutido pelo autor é o do sentido situado. Gee explica que os seres humanos têm dificuldade para compreender o significado das palavras somente pela sua definição. Segundo ele, pesquisas recentes vêm mostrando que se aprende melhor o significado de uma palavra quando é possível estabelecer conexões com experiências, imagens e diálogos, dando a palavra um sentido situado. Bons jogos digitais sempre situam os significados em termos de imagens, ações e diálogos. Na escola, esse tipo de aprendizado (apenas pela definição) é algo ainda recorrente.

Jogos que tendem a levar os jogadores ao limiar entre o desafiador e factível promovem um estado altamente motivador, algo como Csikszentmihalyi (1990a) explicou com o conceito de fluxo. Esse estado, agradavelmente frustrante, é algo difícil de ocorrer nas escolas pois sempre haverá disciplinas e conceitos que são mais fáceis para uns do que para outros alunos, dificultando a criação desse estado de motivação.

Pensar nas relações e não apenas nos fatos isolados é algo que ocorre com frequência nos jogos digitais, por exemplo, nos jogos de RPG e de aventura. Isso é algo que os currículos modernos poderiam implementar, já que esse tipo de pensamento é fundamental para os indivíduos que vivem em nosso mundo contemporâneo.

Exploração, pensamento lateral e objetivos são características exploradas em muitos gêneros de jogos (por exemplo, os jogos de aventura, ação e RPG). O autor explica que nem sempre o jogador que termina antes o jogo, este o fez da forma mais inteligente. Os bons jogos, segundo Gee (2005), incentivam a exploração de ambientes de diferentes formas (não apenas de maneira linear). Esse tipo de jogo faz com que o jogador repense sempre as suas estratégias para alcançar o seu objetivo. Nas escolas, o currículo dá menos liberdade para o professor (e o aluno) desenvolver essas habilidades.

Conhecimento distribuído e ferramentas inteligentes formam um outro princípio discutido por Gee, presente nos bons jogos digitais. Isso fica claro nos jogos MMOGs em que os jogadores, em equipe, trabalham em conjunto para alcançar um objetivo em comum (a formação de equipes multifuncionais). Cada membro contribui com as suas habilidades e competências distintas e, desta maneira, o conhecimento é distribuído pelos jogadores nos mundos virtuais. O autor ainda explica que esse tipo de trabalho em conjunto, a partir de ferramentas inteligentes e pelo conhecimento distribuído, é a chave para os ambientes de trabalho modernos, algo que dificilmente acontecerá nas escolas.

O último princípio discutido por Gee fala sobre o desempenho antes da competência. Nos ambientes escolares, a prioridade é o desenvolvimento de competências para, assim, se mostrar o desempenho. No jogos, isso ocorre de maneira contrária, ou seja, os jogadores são apoiados pelo *design* do jogo e pela colaboração de outros jogadores veteranos, mesmo antes de ter a competência para o que estão realizando. Gee é linguista e explica que é dessa maneira que se dá a aquisição da linguagem. Nas escolas, muitas vezes os professores exigem que os estudantes ganhem competências através da leitura de textos antes mesmo de poderem aplicar o domínio sobre o qual estão aprendendo.

Como pudemos perceber, em seu estudo, Gee destacou vários elementos presentes nos jogos (aqueles que considerou serem bons) que puderam ser associados à aprendizagem (ou aprendizagens, pela perspectiva cognitivista). Contudo, o emprego do termo aprendizagem pode sugerir que só há uma perspectiva e que todo o conceito se origina da mesma fonte (apesar de origens diversas demarcarem seu trabalho). Desta maneira, com o objetivo de apresentar as várias visões desse fenômeno, focando a discussão de teorias que façam sentido no contexto escolar e/ou possuem relação com o mundo digital e os materiais que ajudam a produzir (a exemplo, os materiais multimídia e os jogos digitais, objetos do conhecimento que investigamos serem viáveis

no Ensino de Química e Ciências, como sugere nossa pesquisa), apresentamos uma breve introdução sobre essas teorias para fomentar, posteriormente, as discussões em torno dos dados deste trabalho.

Capítulo 3

Aprendizagem

3.1 Um fenômeno, várias visões

Na língua portuguesa¹, o significado da palavra “aprender” pode evocar diversos sentidos, dentre eles: “tomar, agarrar, apoderar, compreender, adquirir conhecimento sobre algo, entre outros.”. De tão vago, seu emprego coloquial é associado às situações mais triviais do dia-a-dia. Assim, em expressões como: *“Aprendi uma nova palavra com esse texto ...”*, *“Hoje, na aula de Química, eu aprendi que o átomo é formado em grande parte por vazio!”* e *“Aprendi que sem esforço não alcançarei nunca os meus objetivos.”* a palavra aprender poderia ser facilmente substituída, respectivamente, por termos como “conhecer”, “saber” e “refletir”, sem perder muito o seu sentido nos exemplos enunciados.

Todavia, quando essa palavra é empregada no contexto acadêmico, a menos que a intenção seja utilizá-la coloquialmente, faz-se necessário situá-la sob um referencial teórico para que saibamos que sentido seu emprego pretende evocar. Assim, por exemplo, apesar de compartilharem o mesmo sentimento, “aprender” para o behaviorista é bem diferente do “aprender” do cognitivista. No primeiro caso, a aprendizagem pode ser explicada por eliciações de comportamentos segundo estímulos. No segundo, o processo de aprendizagem envolve eventos encobertos e, para isso, usa-se a metáfora da estrutura cognitiva, o armazenamento de informações, a memória, etc. Por mais que se tente integrar esses dois sentidos, inferir que a aprendizagem é a mesma em ambos os casos poderia revelar problemas como, por exemplo, explicar o modo de aprender de um animal irracional por perspectivas cognitivistas. O cachorro de Pavlov não aprenderia a tocar violino, apesar de serem grandes as chances de um violinista salivar ao ver uma comida apetitosa, algo que de certa forma fora aprendido de maneira bem behaviorista.

Até mesmo no contexto da vida moderna a aprendizagem pode ganhar uma nova perspectiva quando a vemos no campo da inteligência artificial. Desde o hipo-

¹ Dicionário Priberan, disponível em <https://dicionario.priberam.org>

tético teste proposto por Alan Turing, reconhecer o humano entre máquinas pode se tornar cada vez mais difícil, como podemos perceber pelos recentes avanços na Computação². Esse tipo de aprendizagem está baseado na imitação de comportamentos, mas transcende essa lógica ao possuir algoritmos que podem compreender padrões ao fazer previsões sobre dados. Aprender, aqui, pode muito bem ter o sentido de adquirir e assimilar dados que, nesse caso, tem sua origem na lógica humana.

Com objetivo de propiciar uma discussão mais ampla sobre os sentidos evocados pela palavra aprendizagem, principalmente àqueles atribuídos ao contexto escolar, trazemos nesta pesquisa a discussão de algumas teorias alinhadas ao viés da Psicologia, com o intuito de revelar mais sobre o tema, especialmente quando for discutido sob o enfoque dos jogos digitais nas atividades de ensino que serão realizadas pelos alunos, momento que investigamos a utilidade desses objetos do conhecimento em relação à aprendizagem em nível escolar, mais especificamente, no Ensino de Química ao discutir o conhecimento químico.

Partindo da ideia de que uma teoria pode ser entendida como uma forma de pensar e entender um fenômeno a partir da observação, devido à natureza do nosso estudo (e dos fenômenos que ele pretende observar, principalmente em sala de aula), o uso de uma única perspectiva, ao nosso ver, limitaria a compreensão de uma ampla diversidade de sentidos, que é o foco da nossa investigação. O que se espera é encontrar, entre os resultados empíricos produzidos pelas atividades em que os estudantes farão uso de um JD, indícios de que alguns princípios de aprendizagem (dos referenciais que estamos cogitando) possam naturalmente ocorrer entre os discursos de alunos e professores, nos levando a crer que, de certa maneira, o jogo digital e a sua prática propiciaram esses momentos, pensando no Ensino de Química em nível escolar (daí a necessidade de um conjunto de teorias, e não só uma única visão). Fazendo isso, espera-se que, em um sentido mais amplo, possamos reconhecer esses elementos e, por analogia, indícios de que o JD e sua prática estão auxiliando o aluno em sua aprendizagem, ou “aprendizagens”, de acordo com as perspectivas teóricas analisadas. No entanto, a ideia não é esgotar todos os elementos de cada teoria, mas, sim, destacar características importantes de cada uma ao ponto de confrontá-las com os nossos dados de natureza textual (transcrições de entrevistas, anotações de campo, questionários, etc) pela análise de conteúdo.

Dentro da dimensão dos problemas de ordem teórica, podemos reunir um conjunto de ideias que poderão contribuir para a criação de nossas unidades e categorias, utilizadas em nossa metodologia de análise de dados. A escolha das teorias foi uma opção do pesquisador por entender a pertinência que estas têm no contexto escolar, além daquelas que primeiramente foram criadas no início dos estudos sobre o desenvolvimento humano, começando pela perspectiva behaviorista.

² Exemplo do *Google Assistant*, disponível em <https://assistant.google.com/>

3.2 Behaviorismo

*A aprendizagem determinada por
elementos comportamentais e
ambientais.*

O behaviorismo pode ser definido como uma corrente psicológica fundada por John Watson e que dominou o pensamento e a prática da Psicologia até os anos de 1950. Naquele período, a principal ideia defendida pelos behavioristas é a de que era possível uma ciência do comportamento, denominada por muito deles como sendo a análise comportamental. É, sobretudo, a partir desse posicionamento que surgiram os principais debates entre os que defendiam o behaviorismo como ciência³ e os que não.

Para Baum et al. (1999), uma das implicações mais imediatas do behaviorismo é o determinismo. Para o determinismo, o comportamento é determinado apenas por dois fatores: a hereditariedade e o ambiente. Não haveria então espaço para o livre-arbítrio, já que isso implicaria em acreditar que uma pessoa que se comporta de uma determinada maneira poderia ter se comportado de outra, independente das influências externas ou da hereditariedade. O determinismo afirma que o livre-arbítrio é uma ilusão fundada na ignorância dos fatores que determinam o comportamento. Os críticos do determinismo argumentam que as crenças no livre-arbítrio são necessárias à preservação da democracia e da moralidade em nossa sociedade. Os behavioristas argumentam o oposto, isto é, que uma abordagem comportamental dos problemas sociais poderia aperfeiçoar a democracia e favorecer o comportamento ético das pessoas. Apenas o livre-arbítrio libertário (adotado pelas religiões judaico-cristãs) entraria em conflito com o determinismo.

Recorrendo às fundações das ciências, estes afirmam que todas nasceram da Filosofia e, eventualmente, se separaram dela. No caso da Psicologia, a sua separação ainda é muito recente (próximo do ano de 1940). Até a segunda metade do século XIX era comum chamar a Psicologia de Ciência da Mente e, por consequência, o método filosófico para estudá-la era a introspecção. O conceito de introspecção aludia que a mente era uma espécie de palco e, dessa forma, era possível olhá-lo e descobrir o que estava ocorrendo dentro dele. Baum et al. (1999) discute que, ao criar a ciência da física, Galileu, Newton e muitos outros pensadores do iluminismo romperam com a Filosofia que parte das suposições para conclusões. Desta forma, “se isso for assim, então aquilo seria de determinada forma ...”, contrariando a ciência que se pautaria pela questão “Que verdade poderia levar a essa observação?”. A verdade filosófica é absoluta e “se as premissas forem enunciadas previamente e se o raciocínio for correto, então conclusões seguem-se necessariamente”. Já a verdade científica é sempre relativa

³ Ou como filosofia da ciência, como definia (BAUM et al., 1999)

e provisória, ou seja, relativa à observação e suscetível de não ser confirmada por novas observações.

Enquanto que as suposições filosóficas se referem às abstrações além do universo natural (Deus, harmonia, formas ideais, etc.), as suposições científicas usadas na construção de teorias tomam como base apenas o universo natural e a sua possível forma de organização. Baum et al. (1999) exemplificam isso ao mencionar o desenvolvimento do conceito de oxigênio, formulado por Antoine Lavoisier no século XVIII. Após observar a queima do chumbo em ambiente fechado, Lavoisier percebeu que a formação de seu óxido (um pó amarelo), era mais pesado do que a quantidade inicial depositada dentro do aparato construído para observar o experimento. Notou, também, que o peso do conjunto (aparato + chumbo) não mudava e que provavelmente algo se ligou ao metal. Esse algo no "ar" era o elemento químico oxigênio. Esse raciocínio fazia referência apenas a termos naturais, ignorava as qualidades sugeridas pela filosofia (quente, frio, úmido e seco) ou o flogisto e, sobretudo, estabelecia a Química como Ciência. A exemplo da Química, a biologia também rompeu com a teologia a partir da publicação do trabalho de Charles Darwin sobre a evolução das espécies. A bíblia judaico-cristã não era mais tomada como a fonte de referência para explicar os fenômenos naturais como o surgimento da vida. Assim, a sua evolução não é mais tomada como uma obra de Deus e, sim, o produto da seleção natural das espécies.

A Psicologia também seguiu caminho parecido como o que aconteceu na Química e Biologia. No intuito de creditar à Psicologia uma maior cientificidade, esta rompeu com o modelo do estudo da mente (a introspecção) em suas investigações. Substituindo essa abordagem, outros modelos como a psicologia objetiva e comparativa (não mentalistas) foram então propostos. Na impossibilidade de replicar os resultados dos estudos, assim como os realizados pelos métodos objetivos de outras ciências, na sua fundação a Psicologia Objetiva (que tinha como melhor representante o psicólogo F. C. Donders (1818-1889), se inspirou em um intrigante problema da astronomia para situar a sua perspectiva: "Como calcular a hora exata em que uma estrela estará em uma certa posição no céu?". Segundo os autores Baum et al. (1999), um dos métodos era ficar ouvindo o "tique-taque" de um cronômetro e fazer as anotações de tempo a partir das observações pelo telescópio. No entanto, esse método apresentava um problema - Vários astrônomos, utilizando a mesma técnica, chegavam a resultados diferentes de estimativas de tempo. Donders raciocinou que essas diferenças estavam ligadas ao tempo de reação das pessoas ao registrarem o próprio tempo. Para resolvê-lo, tornando-o objetivo, fez experimentos em que media o tempo de reação das pessoas, ou seja, o tempo exigido para se detectar uma luz ou escutar um som e apertar um botão, simulação análoga ao que realmente acontecia com os registros de tempos pelo cronômetro na técnica utilizada na astronomia. Esse método é um grande avanço

contra o argumento da introspecção, já que agora os experimentos poderiam ser replicados e questionados como o são em outras ciências que usam métodos objetivos. Assim, havia a expectativa de que ao seguir os métodos objetivos, a Psicologia poderia se tornar uma verdadeira ciência, um status desejado por muitos psicólogos da época.

Já a Psicologia Comparativa teve grande influência da teoria da evolução das espécies de Charles Darwin. Começaram a reconhecer que os seres humanos compartilham com os símios, os peixes e as aves não apenas traços anatômicos, mas, também, comportamentais. A ideia de se fazer comparações entre espécies vinha da possibilidade de que fazendo isso, poderíamos compreender melhor a nossa própria. Darwin até publicou o livro *"The expression of the emotions in men and animals"*⁴ em que descrevia as provas da mentalidade humana em animais que, eram na maioria das vezes relatos anedóticos e casuais de criaturas selvagens ou domésticas, não fornecendo assim dados confiáveis para uma pesquisa científica.

A primeira versão do behaviorismo veio com o trabalho de Watson (1913) - *"Psychology as the behaviorist views it"*⁵. Segundo Baum et al. (1999), guiado pela Psicologia Objetiva, ele se queixava de que a introspecção dependia da subjetividade do indivíduo e que não se baseava em métodos objetivos e replicáveis, assim como em outras ciências (exemplo da Física, Química e Biologia). No caso de não ser possível reproduzir os dados de outro cientista (que usou a introspecção como metodologia), o observador é então atacado pelas críticas. No caso de um experimento feito por métodos objetivos, a exemplo dos empregados na Química, serão as condições experimentais questionadas, não o cientista.

Para Watson(1913), os psicólogos desperdiçaram esforços porque definiram a Psicologia como a ciência da consciência ao invés de defini-la como sendo a ciência do comportamento. Evitando os termos relacionados à consciência e à mente, deixaria a psicologia livre para estudar o comportamento humano e animal, passível de explicação e previsão. Além disso, criticava as analogias feitas entre os homens e os animais por não serem confiáveis.

O behaviorismo fundado por Watson ficou conhecido como behaviorismo metodológico, baseado na psicologia dos estímulos e respostas. Assim, dada a resposta é possível prever o estímulo; dado o estímulo é possível prever a resposta. Apenas o observável e o público, ou seja, o comportamento, é importante em sua teoria. Desta maneira, os processos cognitivos são ignorados, já que estes são privados e acessíveis apenas de forma subjetiva por outros indivíduos, o que não lhe confere cientificidade já que um dos modos de obter essas informações seria pela introspecção, veemente refutada por ele. De acordo com este pesquisador, nascemos com um número limitado de comportamentos e, os outros que sucedem no decorrer de nossas vidas,

⁴ Traduzido em língua portuguesa como "As expressões das emoções nos homens e nos animais."

⁵ Traduzido em língua portuguesa como "Psicologia como o behaviorista a vê".

são aprendidos.

O mais conhecido behaviorista pós Watson é B. F. Skinner (1904-1990). Skinner não se preocupava muito com os métodos das ciências naturais e deu foco às explicações científicas. Sustentou que o caminho para tornar a ciência do comportamento em algo aceito estava no desenvolvimento de termos e conceitos que permitissem explicações verdadeiras e científicas. Rotulou a sua visão da ciência comportamental como sendo o “Behaviorismo Radical”. Apesar dessa posição, todos os behavioristas concordavam com a premissa principal (vinda de Watson) de que é possível criar uma ciência natural do comportamento e que a psicologia poderia ser essa ciência.

Para Baum et al. (1999), na tentativa de tornar o estudo mais científico, Skinner começou o seu trabalho analisando o comportamento de animais inferiores ao ser humano - ratos e pombos. Criou os ambientes para estudo desses animais chamados de “Caixas de Skinner”, o que permitiu observá-los a partir dos estímulos e respostas comportamentais. Em sua teoria, Skinner não nega a mente mas sim o *status* científico de seu estudo. Enquanto que para o behaviorismo teórico apenas o observável é interessante, o behaviorismo radical não nega diretamente os processos mentais. Skinner chega a fazer uma comparação entre o behaviorismo metodológico ao positivismo lógico que, segundo ele, seria uma teoria psicológica ao estilo positivista do termo. O Behaviorismo radical é menos inflexível do que o metodológico, já que os processos mentalistas são encarados como tipos de comportamento. Assim, o analista de comportamento também vê eventos encobertos como os pensamentos e as emoções. Para os behavioristas radicais, não há uma separação entre dois mundos (o real e o imaginário), assim como faz o behaviorismo teórico. Para eles, os dois são um apenas, já que os acontecimentos mentais são tratados como processos de uma mesma dimensão.

Para Taille, Oliveira e Dantas (1992), estudando esses animais Skinner tinha a preocupação científica de descrever o comportamento do homem, e o fez usando o raciocínio da analogia, verificando a partir de um ser inferior que princípios de comportamento este poderia estar sensível. A partir dessa análise foi possível demonstrar que aqueles princípios de comportamento poderiam ser uma amostra ou modelo do que ocorre com alguns comportamentos no homem. Foi a partir desses estudos de laboratório que ele observou o princípio do reforçamento positivo, entre outros descritos em sua teoria comportamental.

Tomando como base os trabalhos de Reese (1975), Whaley e Mallot (1981), enunciamos alguns conceitos-chave da teoria de Skinner com o objetivo de colaborar com nossas categorias de análise, utilizadas neste estudo que visa entender os fenômenos da aprendizagem, principalmente àqueles observados no âmbito escolar quando mediados pelos jogos digitais, nosso enfoque.

Comportamento reflexo e operante

Skinner explica que no comportamento reflexo há a necessidade de um estímulo

(S) para eliciar uma resposta (R), ou seja, não há resposta sem o estímulo. Podemos falar do reflexo incondicionado que é a relação de um estímulo incondicionado gerando uma resposta incondicionada. O reflexo incondicionado é filogenético e não é preciso uma história de pareamento para que este aconteça.

Já o condicionamento operante é um mecanismo que premia uma determinada resposta de um indivíduo até ele ficar condicionado a associar necessidade à ação. É o caso do rato faminto que, num experimento, percebe que o acionar de uma alavanca lhe fornecerá comida. Ele tenderá a repetir o movimento cada vez que quiser saciar sua fome.

Reforçamento

Na teoria behaviorista, o reforço (ou reforçador) é a consequência de um comportamento que o torna mais provável. Reforços são, portanto, estímulos a um comportamento, em oposição à punição. Desta maneira, na perspectiva de Skinner, somos sensíveis às consequências dos nossos comportamentos. Nas caixas de Skinner o fenômeno do reforço pode ser visto, por exemplo, quando um animal é premiado com comida ao emitir determinado comportamento (por exemplo, apertar um botão).

Esquemas de reforçamento

Os reforços são divididos em dois tipos: reforço positivo e negativo. Um reforço positivo aumenta a probabilidade de um comportamento pela presença (positividade) de uma recompensa (estímulo). Um reforço negativo também aumenta a probabilidade de um comportamento pela ausência (retirada) de um estímulo aversivo (que cause desprazer) após o organismo apresentar o comportamento pretendido. Usando novamente o exemplo dos animais, podemos dizer que o reforço positivo poderia ocorrer quando certa ação gerasse o aparecimento de comida. Já o reforço negativo poderia ser evidenciado se, por exemplo, um rato em um labirinto fosse condicionado a passar por um determinado caminho já que um reforço negativo (por exemplo, um choque) fora retirado dessa passagem.

Punição

A punição, por sua vez, é um estímulo aversivo que reduz a probabilidade do comportamento. A punição pode ser, também, positiva (por exemplo, ao inserir no ambiente um estímulo aversivo) ou negativa (pela retirada de um estímulo reforçador do ambiente, como, por exemplo, a proibição que uma criança recebe não a permitindo jogar *videogame* porque não estudou o suficiente para a prova).

e Esquiva

Comportamento de é o comportamento seguido pela remoção de um estímulo aversivo. Portanto, é um comportamento que retira um estímulo aversivo (reforço negativo). Na esquiva o indivíduo adota um comportamento para prevenir a ocorrência ou reduzir a magnitude do segundo estímulo que também é aversivo.

Extinção

O termo extinção refere-se ao processo de desaparecimento de uma resposta do repertório de um indivíduo. No paradigma respondente, a extinção ocorre quando um estímulo condicionado para de eliciar uma determinada resposta. Outro tipo de extinção, descrita por Skinner (1953), é a extinção operante que ocorre quando o reforço, após uma história prévia de reforçamento, já não é mais disponibilizado ao comportamento do sujeito, ou seja, há uma quebra na contingência. Diferentemente do que acontece no paradigma respondente, esse tipo de extinção caracteriza-se por atuar no estímulo consequente, fazendo com que uma resposta adquirida diminua gradualmente de frequência.

Discriminação

Segundo Reese, “a discriminação se estabelece pelo fato de um comportamento ser reforçado na presença de uma situação estimuladora e não ser na presença de outra situação estimuladora, processo esse chamado de ‘reforçamento diferencial’ (REESE, 1975, p. 28).”.

Generalização

Um comportamento fortalecido numa dada situação estimuladora provavelmente ocorrerá em outras situações, assim, uma resposta adquirida numa situação não precisará ser reaprendida em situações similares e a tendência do comportamento é a “generalização”. Assim, na generalização de estímulos, um estímulo controla uma resposta em razão do reforço em situações nas quais estão presentes estímulos diferentes, porém, similares (REESE, 1975, p. 28).

Formação conceitual

Skinner usa o termo “abstração” no lugar de “formação de conceito”, tradicionalmente utilizado na Psicologia. De acordo com ele, a formação de conceito implica a noção de que um conceito como objeto é formado na mente de uma pessoa (uma maneira mentalista de pensar, algo que Skinner discordava). Sendo assim, abstrair é emitir um comportamento sob controle de uma propriedade (ou algumas propriedades) do estímulo, que é comum a mais de um estímulo e, ao mesmo tempo, não fica sob controle de outras propriedades (ignorá-las).

Modelagem

A modelagem é obtida ao se proporcionar reforçadores após respostas que, gradativamente, se aproximam da resposta que se deseja obter. Este método envolve nitidamente princípios do condicionamento operante.

Emoção

Skinner, em seu trabalho “*Science and human behavior*”⁶, rejeita que a emoção seja a causa do comportamento. Inicia o capítulo sobre o tema afirmando que “As emoções são excelentes exemplos das causas fictícias às quais comumente atribuímos

⁶ Traduzido para a língua portuguesa como “Ciência e comportamento humano”.

o comportamento” (SKINNER, 1953, p. 175). Para ele, emoção pode ser definida como “estado particular de alta ou baixa frequência de uma ou mais respostas induzidas por qualquer uma dentre uma classe de operações” (SKINNER, 1953, p. 182). No seguinte trecho de seu livro, ele esclarece a noção de predisposição e probabilidade na emoção: “O homem encolerizado, como o homem faminto, mostra uma disposição para agir de certa maneira. Pode nunca chegar a agir daquela maneira, mas, não obstante, podemos lidar com a probabilidade de o fará” (SKINNER, 1953, p. 185).

Segundo Holland (1979), em relação à educação, Skinner pregou a eficiência do reforço positivo, sendo contrário às punições. Rejeitou noções como a do livre-arbítrio e defendeu que todo comportamento é determinado pelo ambiente (externo ou interno), embora a ação do indivíduo com o meio seja de interação e não passiva. Foi defensor de técnicas psicológicas para modificar o comportamento das pessoas, tornando-as melhores e mais felizes. Para os behavioristas, ensinar é arranjar contingências de reforçamento, uma das lentes dessa teoria. As consequências aversivas decrescem a probabilidade dos comportamentos ocorrerem futuramente. Infelizmente, essas consequências aversivas são usadas na Educação, como, por exemplo, nas avaliações individuais (provas).

Para Skinner, a aprendizagem tem que ser uma atividade agradável e gradual, como se fosse uma brincadeira. E o ensino deve ser repleto de consequências reforçadoras positivas graduais, definidas pelo próprio aluno. O aluno também precisa de condições para que a aprendizagem ocorra, daí a importância na construção das tecnologias da aprendizagem (requer material planejado com muito cuidado). Segundo Skinner, o ser que aprende não é o único responsável pela aprendizagem. O aprender depende da interface da filogênese com as condições de aprendizagem. Pensando nisso, Skinner (1953) e Keller (1967) conceberam o ensino individualizado para o favorecimento da aprendizagem. Esse sistema leva em consideração o ritmo de aprendizagem do aluno e faz uso das tecnologias (que pode ser favorecido não somente pelo uso do computador).

No atual modelo de ensino, a avaliação escolar tem o caráter punitivo. Na visão de Skinner, essa forma aversiva de avaliação deveria ser abolida, pois gera consequências emocionais graves aos alunos. Segundo ele, a avaliação deveria ser um momento técnico, uma etapa do processo da aprendizagem. Errar se torna importante para o educador, que pode interpretar o raciocínio errôneo do aluno e agir de modo a evitá-lo. Já o errar para o aluno é aversivo, podendo gerar comportamentos de ou esquiva, indesejável para o processo de aprendizagem.

Além disso, propõe a divisão dos cursos em pequenas unidades (só passa para a próxima etapa depois que concluir a anterior, assim sucessivamente). Essa estratégia é bem parecida com as empregadas nos jogos digitais que vemos na atualidade (o mecanismo de fases), em que os jogadores só conseguem avançar depois de concluir

a etapa atual, indicando uma graduação no nível de habilidades do jogador. Além disso, os objetivos da aprendizagem devem ser claros e transmitidos aos alunos. Para Skinner, a aula expositiva é uma das piores condições de ensino, um recurso que poderia ser disponibilizado de vez em quando, e não a regra. Isso implica que o professor sempre esteja disponível ao aluno, algo que nos parece inviável nos moldes atuais (se pensarmos na quantidade de alunos por turma, disponibilidade de tempo para cada aula, número de turmas em que o professor atua, na organização escolar e na grade curricular, dentre outros problemas que independem do professor).

Podemos reconhecer a abordagem comportamentalista como uma grande ferramenta para prever, controlar ou modificar o comportamento humano. Entretanto, há algumas questões que o comportamentalismo não consegue responder e que fomentaram críticas. Noam Chomsky foi um desses expoentes que alertaram sobre a limitação da abordagem comportamentalista na explicação dos fenômenos linguísticos, especialmente na aprendizagem (CHOMSKY, 1959). Avançando os conceitos da teoria behaviorista, a Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura tenta esclarecer o que ocorre além do puramente comportamental e ambiental, daí esta ser chamada por muitos de NeoBehaviorista.

3.3 Teoria Social Cognitiva

*A aprendizagem vista sob o
modelo da reciprocidade triádica
do funcionamento humano -
determinantes comportamentais,
ambientais e pessoais.*

Albert Bandura nasceu em 1925 em um pequeno vilarejo próximo à cidade de Alberta, Canadá. Sua formação em Psicologia lhe rendeu o cargo de professor na Universidade de Stanford, onde lecionou a disciplina de Psicologia Social. Iniciou os seus estudos com os referenciais teóricos behavioristas e, mais tarde, distanciou-se deles para ampliar a sua teoria da aprendizagem social, que posteriormente veio a se tornar a Teoria Social Cognitiva (TSC).

Sua teoria surge em um momento que o paradigma behaviorista ainda era, com frequência, discutido na área acadêmica⁷ e, conseqüentemente, ecoava no universo escolar. Introduzindo questões como a modelação, a agência e a autorregulação, Bandura contrapõe a visão puramente comportamentalista que difundia a ideia de que as pessoas são apenas responsivas ao ambiente e a hereditariedade, posicionamento de Skinner ao defender o behaviorismo. Segundo Azevedo (1997), Bandura vai

⁷ Até mesmo Bandura, em seus anos iniciais de carreira acadêmica, publicou trabalhos discutindo algumas questões que os behavioristas tratavam (BENTON A. L.; BANDURA, 1953), (BANDURA, 1962) e (BANDURA, 1963).

se distanciando aos poucos das interpretações estritamente comportamentais para adicionar às suas ideias questões cognitivas.

Bandura foi se afastando mais e mais do comportamentismo ortodoxo vindo a incluir na sua teoria elementos relacionados com processamento de informação, autocontrole e autodireção de pensamentos e ações. Esta aproximação das teorias cognitivas justifica a inclusão do adjetivo cognitivo na designação da sua teoria (teoria cognitiva social), que assim se separa definitivamente dos paradigmas puramente comportamentais (AZEVEDO, 1997, p. 2).

A própria história de vida do autor parece ser um relato de como somente a visão comportamental é reducionista ao tratar o ser humano, corroborando ainda mais com as suas novas ideias. Vindo de uma pequena aldeia canadense, local com poucas opções de trabalho e baixa perspectiva de melhora de vida, com pais que não possuíam educação formal (apesar de sempre valorizarem a sua educação), parecia que seu destino estava atrelado àquele lugar e ao que ele poderia lhe oferecer. Contudo, sua perspectiva agêntica colaborou para o seu ingresso na universidade e, posteriormente, se doutorar, longe de uma realidade que aquele ambiente podia lhe proporcionar. Para Bandura, o ambiente tem sim influência no comportamento humano, mas não é só ele quem direciona as suas ações. Os seres humanos projetam no presente os seus anseios futuros, fazem planos e se adaptam para que estes tenham êxito, isto é, eles antecipam suas ações já no presente. Esse aspecto entra em choque com uma das premissas do pensamento behaviorista e tem implicações diretas com a aprendizagem observacional⁸ em sua teoria.

Bandura não negava que as pessoas podiam aprender pela execução direta. O que ele constatou é que também estas poderiam aprender pela observação (a aprendizagem vicária). O experimento que veio comprovar essa última afirmação acabou sendo o seu legado. Bandura realizou o experimento com o “João bobo” que mais tarde tornou-se famoso, aparecendo em muitos cursos introdutórios de Psicologia (BANDURA, 2008). Na tentativa de demonstrar a eliciação de comportamentos pela observação, em 1964 ele executou uma série de experimentos com crianças para averiguar aquele ponto controverso (do ponto de vista behaviorista) em sua teoria. Ele constatou que as crianças adquiriam comportamentos sem a necessidade de receberem o reforçamento direto, apenas pela observação.

Sua teoria da aprendizagem se apoia no modelo de “reciprocidade triádica do funcionamento humano” (AZEVEDO, 1997, pág. 3). Esse modelo estabelece que os determinantes pessoais (cognitivos, emocionais, etc.), os comportamentais e o ambiente estão sempre em interação (determinismo recíproco). Pela lógica associada à reciprocidade vista nesse esquema proposto por Bandura, quaisquer mudança que

⁸ Watson e Thorndike afirmavam que a aprendizagem era produto da execução de respostas e apenas a observação não era suficiente para eliciar novos comportamentos.

ocorra em um dos componentes gera necessariamente implicações nos outros dois por conta dessa interdependência.

Todos os outros conceitos construídos em sua teoria tomam como base esse modelo: a aprendizagem por observação, a modelação⁹ e imitação, a agência humana e a autorregulação são construtos básicos da Teoria Social Cognitiva (TSC). Com a finalidade de elucidá-los, para que possam servir mais tarde aos propósitos de nossa pesquisa, destacamos a seguir alguns elementos chave desta teoria da aprendizagem que veio para debater com o behaviorismo.

Aprendizagem por observação

Os comportamentos obtidos pela aprendizagem vicária são adquiridos quando as pessoas observam outro modelo. A pesquisa de Bandura (1965) demonstrou que os processos da aprendizagem por observação não exigiam respostas ou reforçamento. Segundo ele, a motivação e o reforço em aprender podem vir da observação das consequências do desempenho de outras pessoas e não propriamente do nosso próprio sucesso/fracasso conquistados. Esse aspecto da TSC teve a influência dos trabalhos de Millher e Dollard sobre a imitação, embora estes tivessem uma abordagem genuinamente behaviorista (LEFRANÇOIS; MAGYAR; LOMONACO, 2009, p. 374).

De acordo com Lefrançois *et al* (2009) a aprendizagem por observação se dá pela imitação de modelos. Essa imitação fica evidente no surgimento de novos comportamentos (efeito modelador), pela supressão (ou aparecimento) de comportamentos desviantes (efeito inibidor/desinibidor), ou também no aparecimento de comportamentos relacionados àqueles modelados (efeito eliciador). Os modelos mais importantes em nossa sociedade tecnológica são simbólicos e não reais. A exemplo disso, temos os livros, os atributos imaginários, as instruções verbais, entre outros (LEFRANÇOIS; MAGYAR; LOMONACO, 2009, p. 388).

Uma característica marcante nessa teoria da aprendizagem é a de que ela ocorre como o resultado de uma interação social. Desta forma, os comportamentos não são inatos e sim aprendidos. Grande parte da aprendizagem acontece por meio da associação simbólica, ou seja, através de algo que não necessita ser material e, sim, construído cognitivamente. Salomon e Perkins (1998) discutiram as implicações dos aspectos sociais e individuais da aprendizagem. Concluíram que a interação social é imprescindível para que a aprendizagem social ocorra. Segundo eles:

[...] há evidências amplas para mostrar que a aprendizagem dos indivíduos é facilitada por outros, que o significado é muitas vezes socialmente construído, que as ferramentas servem como mediadores e que os sistemas sociais como entidades orgânicas podem se empenhar em aprender como indivíduos (SALOMON; PERKINS, 1998, p. 16)¹⁰.

⁹ Termo que não pode ser confundido com o da modelagem, pertencente ao behaviorismo

¹⁰ *As elaborated earlier, there is ample evidence to show that individuals' learning is facilitated by others, that meaning is often socially constructed, that tools serve as mediators, and that social systems as organic entities can engage in learning much as individuals do* (SALOMON; PERKINS, 1998, p. 16).

Trazendo a discussão de Salomon e Perkins (1998) para essa pesquisa, uma de nossas hipóteses é a de que os jogos digitais também possam se tornar mediadores do conhecimento químico para o aluno que faz o seu uso, levando em consideração as interações sociais presentes (com os professores, os colegas de sala, etc.).

Modelação

Esse é outro importante construto da TSC e tem relação direta com a aprendizagem observacional. Bandura constatou que a modelação social ocorre por meio de quatro subfunções cognitivas, abrangendo processos de atenção, representação, tradução ativa e processos motivacionais (BANDURA, 2008, p. 3). Todavia, modelação não tem o mesmo sentido de imitação. A imitação implica na reprodução exata de certos comportamentos. Na modelação, um modelo é “imitado” observando-se os nuances de interpretação de cada indivíduo.

Uma importante aplicação deste conceito se refere à modelação simbólica. De acordo com Bandura (2002), a mídia eletrônica tem um papel fundamental na modelação simbólica em massa. Além da televisão e do rádio, ele cita a Internet como uma possibilidade de interação instantânea com todo o mundo. Segundo ele:

Novas ideias, valores e estilos de conduta espalham-se muito rápido em todo mundo, de maneira que promovem uma consciência globalmente distribuída. [...]. Isso torna a modelação eletrônica um poderoso veículo para mudanças transculturais e sociopolíticas (BANDURA, 2008, p. 20).

Agência

Para Bandura, ser um agente significa fazer as coisas acontecerem de maneira intencional por meio dos próprios atos. As características básicas da perspectiva agêntica podem ser resumidas em: a) a intencionalidade: se refere aos planos e estratégias de ação; b) a antecipação: que vai além do simples “fazer planos para o futuro”, já que as pessoas criam objetivos e, no presente, prevêm os prováveis resultados decorrentes de suas ações; c) a autorregulação: sempre em monitoramento a partir de influências auto reativas; d) a auto reflexividade: as pessoas não são apenas agentes da ação mas, também, investigadoras de suas próprias ações e de seus funcionamentos, refletindo sobre sua autoeficácia pessoal e fazendo os ajustes quando são necessários (BANDURA, 2008, p. 15).

Autorregulação e Autorregulação da Aprendizagem

A autorregulação é o processo de autogoverno do comportamento, pensamento e sentimento, voltado para a obtenção de metas estabelecidas pelo indivíduo e guiado por padrões de cultura (BANDURA, 1991; BANDURA, 2008; ZIMMERMAN, 2000). Quando esse conceito é representado em termos da aprendizagem, temos que ele se refere “[...] aos comportamentos que os estudantes usam para construir conhecimento e adquirir habilidades sem depender dos outros (professores, pais, pares, etc.) (ZIMMERMAN, 2008)”.

Desta forma, o estudante autorregulado é descrito como “[...] um participante ativo metacognitivamente, comportamentalmente e motivacionalmente em seu processo de aprendizagem (ZIMMERMAN, 1989)”. Para Zimmerman, Kitsantas e Campillo (2005), o estudante que tem a habilidade da autorregulação possui altos níveis de confiança em sua habilidade de completar com sucesso certas tarefas (ex: crenças de autoeficácia), a capacidade de definir metas orientadas no processo e a capacidade de monitorar o seu progresso, fazendo a autoavaliação de sua performance.

Além da representação de Zimmerman para a autorregulação da aprendizagem, Polydoro e Azzi (2009) trouxeram outros modelos que usam o conceito da autorregulação. Segundo as pesquisadoras, o modelo PLEA (Planejamento, Execução e Avaliação), produzido por Rosário (2004), representa um modelo cíclico intra-fases, que pode ser descrito como:

A fase de planejamento envolve a análise da tarefa com a qual o estudante se defronta, percepção dos recursos pessoais e ambientais para enfrentamento da tarefa, estabelecimento de objetivos e a proposição de um plano para atingir a meta definida. A fase de execução refere-se à implementação de estratégias visando à obtenção das metas. Para isso, o estudante também deve acompanhar a eficácia das estratégias por meio da automonitorização. Na fase da avaliação, além do estudante constatar a possível discrepância entre o resultado de sua aprendizagem e o objetivo inicial, deve redefinir estratégias para a realização da meta pretendida (POLYDORO; AZZI, 2009, p. 86).

Outro modelo sobre a autorregulação da aprendizagem é apresentado por Pintrich (2000;2004). Nele, as quatro áreas da autorregulação (cognição, motivação, comportamento e contexto) são trabalhadas em quatro fases (planejamento e ativação, monitorização, controle/regulação e reação e reflexão), um processo cíclico como o de Rosário.

Todos esses modelos têm em sua origem a TSC, mais especificamente, trazem o conceito da autorregulação. Eles, além de explicarem o seu funcionamento, revelam pistas de como agir em favorecimento da aprendizagem dos alunos, contributo imprescindível à Educação escolar.

Como pudemos perceber até agora, um ponto importante na TSC que destoa do behaviorismo é a aprendizagem por observação. Segundo essa perspectiva, os alunos podem, em determinados contextos, aprender sem necessariamente manipular o objeto de conhecimento. Azevedo (1997) faz a análise desse conceito no ambiente escolar pelas diversas subfunções cognitivas atribuídas à aprendizagem observacional, como podemos observar no Quadro 1.

Reforçando a ideia do conceito de modelação dentro da TSC, Vasconcelos, Praia e Almeida (2003) afirmam que essa teoria pode ter diversas aplicações na escola. Para eles, “Na sala de aula, a conduta do professor ou a ação de um colega podem

Quadro 1 – Aspectos da aprendizagem observacional pela teoria de Bandura.

Aspecto	Descrição
<i>Atenção</i>	A atenção do aluno é despertada pela saliência ou acentuação física dos aspectos relevantes da tarefa, pela valência afetiva da tarefa, pela subdivisão das atividades complexas em partes mais simples, pelo uso de modelos competentes, e pela demonstração do valor funcional dos comportamentos modelados.
<i>Retenção</i>	A retenção aumenta pela codificação em forma visual e simbólica das matérias a ensinar, pela sua organização, pela elaboração ou relacionamento das matérias novas com a informação previamente armazenada na memória e pela exercitação cognitiva da informação a ser aprendida.
<i>Reprodução</i>	Quando se produzem os comportamentos, estes são comparados com a sua representação conceptual e podem ser corrigidos pela retroação; tratando-se de nova informação, as novas concepções elaboradas pelo aluno são comparadas com a informação fornecida.
<i>Motivacional</i>	As consequências dos comportamentos modelados informam o observador sobre o seu valor funcional e a sua adequação. As consequências servem de motivação criando expectativas de resultados e aumentando a autoeficácia. Os incentivos podem ser extrínsecos ou intrínsecos, vicariantes ou pessoais.

Fonte: Adaptado de (BANDURA, 1986) *apud* (AZEVEDO, 1997, p. 5) .

facilmente originar uma aprendizagem modelada junto dos alunos (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).”.

Para Bandura, as tecnologias da aprendizagem têm o potencial de aumentar e apoiar a autorregulação do estudante (BANDURA, 2008). Uma vez que os jogos digitais educativos se configuram como uma dessas tecnologias, estes podem ser pensados para o contexto escolar. Algo que pode corroborar com essa ideia são as pesquisas que apontam o crescente interesse dos jovens por essas tecnologias. Segundo a *Pew Project*¹¹, há uma clara preferência dos jovens pelo uso das redes sociais, mensagens de texto, jogos online, uso de blogs, visita aos mundos virtuais, de visualização de vídeos online, entre outras tecnologias em detrimento das comunicações presenciais (*face-to-face*) (BEMBENUTTY; KITSANTAS; CLEARY, 2013).

Outro fator que tem relação com as tecnologias presentes nos jogos digitais é sobre a codificação visual e simbólica, um dos pontos destacados dentro da aprendizagem observacional. Em comunidades virtuais, é comum verificarmos que os jogadores novatos aprendem com os mais experientes através da observação. O *feedback* ocorre quase que instantaneamente nos ambientes virtuais de jogos online, favorecendo a reprodução da aprendizagem.

Por fim, a motivação é outro componente que faz parte do ludismo inato dos JD e que possui relevância dentro da aprendizagem observacional. Por analogia,

¹¹ Pew Research Center - Internet & Technology, disponível em <http://www.pewinternet.org/>

podemos inferir sobre a potencialidade dos JD de modo que o estudante se torne um participante ativo metacognitivamente, comportamentalmente e motivacionalmente em seu processo de aprendizagem (ZIMMERMAN, 1989). A relação dos elementos presentes nos JD com as características da TSC pode, nesse sentido, revelar possíveis contribuições à aprendizagem escolar. Da mesma maneira, tentamos fazer esse paralelo com a teoria construtivista de Piaget, apresentada a seguir.

3.4 Construtivismo

A aprendizagem e o desenvolvimento pelo conflito cognitivo.

Jean Piaget nasceu na Suíça no ano de 1896 e é considerado uns dos mais importantes autores da área da Psicologia. Sua obra teve influência por quase todo o século XX no que se refere à Psicologia da Inteligência. Faleceu em 1980 aos 83 anos de idade. Apesar de ser reconhecido como notório pesquisador da área da Psicologia em seu tempo, sua formação inicial se distinguia bastante dela - era Biólogo (diplomou-se em Ciências Naturais na Universidade de Neuchâtel e, posteriormente, doutorou-se defendendo sua tese sobre malacologia¹²). Segundo Pulaski e Ribeiro (1986), a passagem da Biologia para a Psicologia¹³ ocorreu depois do seu contato com as leituras da área da Filosofia, sobretudo sobre a evolução criativa de Henri Bergson. Foi esse o momento decisivo que fez Piaget dedicar a sua vida acadêmica ao estudo “biólogo do conhecimento” (PULASKI; RIBEIRO, 1986). A obra de Piaget trata basicamente do desenvolvimento da inteligência e da construção do conhecimento. Ele batizou a sua teoria de epistemologia genética por conta do primeiro termo se referir ao estudo do conhecimento e, o segundo, por estar ligado à “gênese” da construção do conhecimento.

Para Pulaski e Ribeiro (1986), a teoria de Piaget tem como objetivo responder a uma pergunta básica: “Como é que os seres humanos constroem o conhecimento?”. Na teoria de Piaget, a criança representa o momento de nossa evolução que mais constrói conhecimento, daí o seu interesse de pesquisa por elas. Todavia, seu interesse é mais epistemológico, não se focando na Psicologia da criança e, sim, no modo como os seres humanos constroem conhecimento, por quais etapas estes passam, que processos são desenvolvidos, entre outros que visam discutir a espécie humana como um todo, não apenas essa fase de suas vidas.

¹² Ramo da zoologia que estuda os moluscos.

¹³ Para o estudo da inteligência.

A metodologia empregada por Piaget no estudo da inteligência tinha como base a criação de situações-problema, apresentadas às crianças de diversas faixas etárias¹⁴ no intuito de verificar se estas conseguiam resolvê-los e, principalmente, quais eram as suas dificuldades. O método clínico, desenvolvido por ele, foi posto em prática quando trabalhou em Paris com o Dr. Théophile Simon, que juntamente com Alfred Binet criou o primeiro teste de inteligência. Os testes de Binet e Simon consistiam basicamente em perguntas envolvendo relações parte-todo. Percebendo a dificuldade das crianças ao responderem esses testes, Piaget se foca no caminho percorrido para que chegassem às suas respostas, ou seja, os processos de pensamento das crianças na resolução desses problemas. Começa aí seu interesse pelo raciocínio, levando-o a formular questões abertas sobre as relações de causa e efeito. Foram desses estudos que surgiu a teoria de Piaget - a epistemologia genética.

Contrapondo a ideia do inatismo dos gregos (e, posteriormente, no século XVII com Descartes), e também a ideia de Locke, em que a mente do bebê era uma “tábula rasa” e que todo o conhecimento vinha do ambiente (bem alinhada às ideias do behaviorismo), Piaget surge com uma nova proposta para explicar a construção do conhecimento pelos humanos. Para ele, o crescimento da Inteligência não se dá tanto pelo acúmulo de informações e, sim, por conta de uma reorganização dessa própria inteligência. Sendo assim, desenvolver-se é reorganizar a sua própria inteligência para ter mais possibilidades de assimilação. De acordo com Pulaski e Ribeiro (1986), Piaget não crê em ideias inatas, mas em conhecimento construído por cada indivíduo na interação com o seu ambiente (PULASKI; RIBEIRO, 1986, p. 16). O conhecimento se desenvolve durante um longo e lento processo de relacionar novas ideias e atividades às anteriores. As autoras enfatizam que Piaget buscava uma embriologia da inteligência que explicasse as relações do sujeito agente e os objetos de seu conhecimento. Para Piaget, a inteligência deveria ser definida enquanto função e estrutura. Na forma de função, a inteligência é uma adaptação, que tem a ver com o “como” o sujeito se adapta ao ambiente, à sua sobrevivência, a modificação do meio para adaptar-se a ele. Como estrutura, a inteligência é uma organização de processos, que evolui de níveis menos complexos aos mais complexos, que exige níveis de conhecimento mais elevados.

Segundo sua teoria, alguns fatores colaboram para o nosso desenvolvimento cognitivo. Para ele, o desenvolvimento é uma “equilibração progressiva a partir de um estado inferior até um estado mais elevado de equilíbrio (PIAGET, 1991).”. Dentre esses fatores, temos a “maturação do indivíduo” como condição de possibilidades; a “experiência”, seja ela física ou empírica; e também a “transmissão social”, relacionada com as informações aprendidas a partir da interação com outras crianças, os pais, os livros, entre outros objetos de conhecimento. Para Pulaski e Ribeiro (1986), o processo

¹⁴ Fez alguns estudos com os seus próprios filhos (0-2 anos)

de equilíbrio coordena e regula esses três processos. Assim, o enfrentamento de conflitos, as perturbações ou desequilíbrios cognitivos é o processo autorregulador da equilíbrio. Sob essa ideia, Piaget acredita que crianças que ouvem afirmações contraditórias ou desafiadoras (seja em casa, escola ou outros ambientes) têm seu equilíbrio perturbado, uma condição favorável para o desenvolvimento cognitivo.

Alguns conceitos são centrais na teoria de Piaget que, em sua maioria, se referem aos mecanismos adaptativos utilizados pelos seres humanos na construção do conhecimento. Dentre eles, temos a assimilação, a acomodação, a equilíbrio, a abstração empírica/reflexiva e os estágios do desenvolvimento. A apresentação destes é o resultado da releitura dos trabalhos de Rapaport, Fiori e Davis (2007) e Pulaski e Ribeiro (1986), apresentados resumidamente a seguir.

Assimilação

Na teoria de Piaget, é um conceito que tem sua origem na Biologia e podemos entendê-lo como sinônimo de interpretação. Quando uma pessoa entra em contato com algum conhecimento, ela retira dele algumas informações, e essas começam a fazer parte da organização mental do indivíduo. Isso implica assimilar algumas informações e deixar de lado outras, algo importante no desenvolvimento da aprendizagem humana.

Acomodação

A organização das estruturas mentais que a pessoa tem para conhecer o mundo é capaz de se modificar para dar conta das singularidades dos objetos de conhecimento. Assim, conhecer o objeto é assimilá-lo. Ao fazer isso, esse objeto oferece certas resistências ao conhecimento, o que pode gerar uma modificação na organização mental. A essa modificação dá-se o nome de acomodação. Por essa lógica, a inteligência é sempre um processo que envolve assimilação e acomodação.

Equilíbrio

O sujeito que entra em contato com um novo objeto de conhecimento pode ficar em conflito com este, ou seja, em desequilíbrio. Para conhecer esse objeto, ele tem se que acomodar a ele, que, em outras palavras, quer dizer que nos modificamos para dar conta desse objeto. Esse processo é a busca do equilíbrio, a estabilidade da organização mental que dá conta do conhecimento. Sendo assim, o desenvolvimento da inteligência se dá pelo equilíbrio ↔ desequilíbrio ↔ equilíbrio. Equilíbrio dá a ideia de algo móvel, contrapondo a palavra equilíbrio, já que esta tem relação com algo estático, diferentemente do que acontece no processo de desenvolvimento da inteligência (dinâmico).

Abstração empírica e reflexiva

A abstração empírica se refere às informações que retiramos do objeto de conhecimento a partir do nosso relacionamento e ações. Já a abstração reflexiva, se deve não às informações que retiramos do nosso objeto e, sim, das ações que

desempenhamos sobre ele. Taille, Oliveira e Dantas (1992) exemplificam esses dois tipos de abstração da seguinte maneira: se pegarmos dois livros e segurarmos com as mãos, podemos comparar o peso desses livros. A abstração empírica seria entender que um dos livros pode ser mais ou menos pesado do que o outro. Já a abstração reflexiva é o pensar sobre o nosso agir, ou seja, o que estamos comparando (pesos). Para Piaget, a construção do conhecimento se dá pela abstração empírica e reflexiva. O desenvolvimento da inteligência da criança se dá através do pensar sobre o mundo (abstração empírica) e, também, pensar sobre a sua ação no mundo (abstração reflexiva).

O desenvolvimento da inteligência não é linear (por acúmulo de informações) mas, sim, um desenvolvimento que se dá por saltos, por rupturas. Cada estágio representa uma qualidade da inteligência, que é sucessivamente superado pelo sucessor na medida que essa se desenvolve. Contudo, nessa sequência de desenvolvimento da inteligência, nenhum dos estágios é pulado. Em sua pesquisa, Piaget identificou três grandes momentos da inteligência, organizados gradualmente segundo a idade. Como podemos ver no Quadro 1, os estágios superiores da inteligência ocorrem por volta dos 12 anos de idade, período chamado por ele de operatório formal.

Quadro 1 – Os grandes estágios da inteligência definidos segundo Piaget

Estágio	Idade	Sub-Estágio
Sensório-motor	(0 -2 anos em média)	
Pré-operatório	(2-7 anos em média)	
Operatório*	(7 anos em diante)	
	(7-12 anos em média)	Concreto
	(12 anos em diante)	Formal

*Dentro do estágio operatório Piaget fez uma divisão: operatório concreto e formal.

Até então, como relata Taille, Oliveira e Dantas (1992), no meio acadêmico havia a ideia difundida de que a criança não apresentava sinais de inteligência até o surgimento da fala. Entretanto, Piaget percebeu que esta fase de desenvolvimento é extremamente rica e que esta começa a se estruturar muito antes da apresentação da linguagem. Já no estágio sensório-motor ocorre uma série de conquistas que a prepara para a possibilidade de falar. Assim, a inteligência é anterior à fala, entendida como uma inteligência pré-verbal (sem a linguagem e comunicação verbal com o outro). Esse período, as vezes é chamado de inteligência prática, uma vez que é nele que o desenvolvimento da inteligência emprega apenas ações motoras e percepções sensoriais. Nesse período, o conceito de objeto é importante uma vez que, segundo Piaget, quando a criança nasce ela não tem clareza de que no universo no qual ela se encontra há objetos e que, inclusive ela, é um objeto entre eles. Nessa fase, há a construção da noção do objeto permanente (embora a criança não veja o objeto, ela

sabe que ele existe, apesar de este estar fora do seu campo perceptível, impedindo a sua visualização).

O conceito de causalidade também aparece nesse período. Segundo Taille, Oliveira e Dantas (1992), “É para a criança entender que os objetos do mundo interagem entre si e causam efeitos entre si”. Até por volta de um ano de idade, há a tendência da criança entender que os objetos se movem por “mágica”. Ela vai aos poucos entendendo que no universo há regras que vão sendo seguidas e se aplicam a ela própria. Essa fase é o da construção do real pela criança, que vai sendo elaborado pelas suas ações e percepções.

Nesse período, a criança começa a fazer também a diferenciação entre os meios e fins. Taille, Oliveira e Dantas (1992) dão o exemplo da criança que não consegue pegar uma bola que está encoberta por outro objeto. Apesar dela já ter formado os esquemas de “pegar bola”, ela não consegue levar a cabo os seguintes passos lógicos para chegar até ela, retirando assim o objeto que a encobre. Assim, retirar o objeto que encobre a bola é o meio e, o fim, pegar a bola. Quando ela conseguir fazer isso, perceberemos uma nova organização da inteligência. Não era a habilidade de pegar a bola que estava faltando e, sim, a hierarquização desses passos para chegar à bola. Essa etapa ocorre por volta dos 10-12 meses de idade.

Um exemplo ligado à configuração espacial também é apresentado pelos autores. A criança começa a perceber os objetos em três dimensões. Nota-se isso quando são apresentados à ela objetos já conhecidos em posições diferentes, em outra configuração espacial (por exemplo, um brinquedo em outra posição). Só por volta de um ano de idade que a criança consegue situar o objeto dentro do espaço, independentemente da posição que ele esteja.

O último exemplo dado pelos autores do ponto de vista da causalidade é sobre a questão da mágica, ou seja, a criança pequena tende a associar alguma ação com outra sem relação. Ela tende a achar que são suas ações que causam as transformações no universo e, pouco a pouco, esta vai percebendo que não é desta maneira que as coisas funcionam.

Por volta dos dois anos de idade há uma mudança de estágio, isto é, a qualidade da inteligência se modifica. Esse estágio pré-operatório é também conhecido como o estágio da representação já que nele ocorre a capacidade de pensar um objeto através de outro. A exemplo disso temos o fato de que, ao se falar a palavra “casa”, está nos remete ao objeto real casa. A inteligência que era antes limitada às ações (inteligência em ação) agora vai ser uma (inteligência em representação). A criança nessa fase entra no mundo da linguagem e há uma socialização das inteligências. Nela ocorre uma introdução à moralidade (valores, regras, virtudes, do certo e errado), além do egocentrismo, que mostra a dificuldade da criança em perceber o ponto de vista do outro, um ganho que ocorrerá apenas no período operatório concreto.

Uma marca importante de transição entre o período pré-operatório para o operatório é o sentido de necessidade. No pré-operatório, as coisas são prováveis. No operatório, elas são necessárias, se deduzidas de um raciocínio. Segundo Taille, Oliveira e Dantas (1992), para Piaget a operação é uma ação interiorizada reversível - é possível imaginar e agir através das imagens que temos do objeto. A reversibilidade significa que há a possibilidade na imaginação sobre a ação e a sua anulação sem cometer contradições.

Aos 7-8 anos de idade, a criança já começa a entrar no estágio operatório, conseguindo organizar o seu pensamento através da lógica. Entretanto, segundo a teoria de Piaget, esse estágio (em que há a ação interiorizada reversível) pode ser subdividido em dois outros - concreto e formal. No entanto, no concreto, ela faz uso dessa capacidade operatória apenas sob objetos que ela possa manipular ou de situações que ela possa vivenciar ou lembrar. Já no operatório formal, ela trabalha com hipóteses, sendo capaz de aplicar a sua lógica em contextos puramente hipotéticos ou proposições estranhas à sua vivência. Na Matemática, isso é evidenciado quando as questões passam do concreto (a ideia de duas frutas somadas com outras) para o abstrato (a ideia das fórmulas e variáveis). Finalizando esse período de evolução, temos o estágio operatório formal que ocorre entre os 12-13 anos de idade, sendo o estágio mais desenvolvido de todos e que se estende pelo resto da vida do indivíduo.

Como pudemos observar até agora, as contribuições da pesquisa de Piaget em relação ao estudo da inteligência e da construção do conhecimento apontam para a seguinte direção, como representamos no Quadro 2.

Dentre outras constatações de sua pesquisa, Piaget (1991) revelou que não só a inteligência evolui segundo estágios. Em seu livro “O juízo moral na criança”, Piaget (1994) defende a ideia de que “assim como a inteligência e o conhecimento evoluem, a moral também evolui”. Foi em função dos dados da pesquisa com os “jogos de regras” que Piaget formulou a hipótese de que o desenvolvimento do juízo moral das crianças seguia por evolução de estágios. Resumidamente, ele identificou algumas etapas, sendo a primeira delas a anomia: a criança está fora do universo moral; a heteronomia: é a entrada da criança no universo moral (a moral é baseada no respeito pela autoridade e pela obediência); e, por último, a autonomia: a legitimação da moral não se dá mais pelo respeito ou pela autoridade e, sim, pelo contrato, pelo respeito mútuo e pelas relações de reciprocidade com o outro.

Educadores encontram na teoria de Piaget uma teoria que lhes dão suporte por se opor ao tradicionalismo do Ensino. Essas ideias são coerentes com uma pedagogia renovada, por isso a sua grande adesão por parte dos professores. Segundo a teoria de Piaget, podemos destacar a relação entre aprendizagem e desenvolvimento em dois sentidos - no amplo, só as aprendizagens operatórias interessam, pois ativam a estrutura lógica anterior e provocam mudança na estrutura cognitiva, mas por essa

Quadro 2 – Contribuições da pesquisa de Piaget para o estudo da inteligência e a construção do conhecimento.

	Contribuições
1	O ser humano não herda inteligência e sim estruturas biológicas (sensoriais/neurológicas);
2	Na construção do conhecimento, o ser humano se adapta (analogia com o a teoria evolucionista) a partir dos processos de assimilação e acomodação;
3	A criança produz esquemas a partir dos conhecimentos prévios e pela interação com o meio;
4	A equilíbrio permite o desenvolvimento da criança, um processo que envolve (equilíbrio, desequilíbrio e equilíbrio superior);
5	A assimilação é a maneira como percebemos o mundo. A estrutura cognitiva seria como o indivíduo percebe e age no mundo;
6	A inteligência é alimentada pelo conhecimento (biológico, físico e social);
7	Na teoria de Piaget podemos entender como sendo equivalentes as formas mais elaboradas de pensar e o desenvolvimento da inteligência (equilíbrio).

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (PIAGET, 1991), (PULASKI; RIBEIRO, 1986) e (RAPAPORT; FIORI; DAVIS, 2007).

lógica, é o próprio desenvolvimento; e no restrito, o desenvolvimento ocorre quando os mecanismos adaptativos permitem uma equilíbrio majorante e os novos conteúdos são assimilados pelas estruturas internas.

Um exemplo da aplicação da teoria de Piaget à pesquisa educacional é o trabalho de Ferreiro (1985) sobre o desenvolvimento de escrita alfabética. Este teve o objetivo de entender como se dá o desenvolvimento da psicogênese da escrita. Utilizando o método clínico de Piaget na obtenção de dados, chegou a conclusão de que a aquisição da escrita também se desenvolvia por fases, da mesma maneira que ocorre com a construção do conhecimento e do juízo moral. Identificou nesse processo cinco etapas: Nível I - garatujas (escrita iconográfica, desenho); Nível II - escrita pré-silábica (a criança começa a já usar algumas marcas diferentes); Nível III - escrita silábica (é a mais importante, em que a criança já entende marcas sonoras, que a escrita é divisível, começa a sonorizar); Nível IV - escrita silábica alfabética; Nível V - escrita alfabética (já entende o valor sonoro das letras). O mais interessante de suas conclusões é que esse

processo não é ensinado e, sim, fruto da promoção do conflito cognitivo gerado pelo professor, possibilitando condições para que a criança aprenda, em consonância com a teoria construtivista de Piaget.

Geralmente, esse termo (Construtivismo) tem a sua origem na seguinte ideia: “o sujeito constrói o seu próprio conhecimento”. Esse foi o ponto central das críticas imputadas à teoria nos anos 90, uma deturpação do sentido construtivista cunhado por Piaget. Entretanto, em situações de sala de aula, isso não significa que o aluno deva ficar livre para aprender a revelia de suas próprias aspirações e vontades. O professor tem um papel fundamental no que se refere ao processo de fornecer “desequilíbrios” e situações estimulantes para a aprendizagem. Infelizmente, alguns autores fizeram uma interpretação errônea de sua teoria ao utilizá-la no contexto escolar inapropriadamente.

Outra conclusão tirada da teoria de Piaget sobre as situações de ensino é ao que se refere à avaliação. De acordo com Taille, Oliveira e Dantas (1992), esse momento é um dos piores cenários no que se refere ao aprendizado do aluno. Sob o ponto de vista dessa teoria, a avaliação é contraproducente porque não é capaz de avaliar o indivíduo (já que o aluno está inserido em um contexto de sala de aula que não permite sua individual determinação). No nosso atual sistema de ensino o erro é punitivo e não é atribuído a ele o papel que lhe compete na teoria de Piaget. Na teoria piagetiana o erro tem o caráter de desvelar o estágio de desenvolvimento do aluno, o que seria importante em situações de sala de aula.

Segundo Taille, Oliveira e Dantas (1992), algumas incompreensões dominantes da teoria de Piaget podem ser chamadas de mitos, e o maturacionismo é um deles. Ao se falar em Construtivismo, que há uma construção endógena, é possível pensar que coisas se dão de maneira interna, sem nenhuma relação com o meio externo, com o contexto e outras atividades. Piaget afirma que essas construções internas endógenas são desencadeadas por demandas do meio, não se dando de maneira isolada, e, além disso, sobre os objetos do meio. Assim, a teoria de Piaget não é maturacionista mas, sim, interacionista e construtivista. Outro mito é que Piaget negaria a importância do social no desenvolvimento da inteligência da criança. O que se sabe é que Piaget trabalhou pouco essa questão no desenvolvimento da inteligência, mas não negou a sua importância. Está implícito em sua teoria que se não houver demanda social, ou seja, interação social, não há desenvolvimento cognitivo.

Por fim, o principal mito é o que lhe atribui o papel de educador. Segundo Taille, Oliveira e Dantas (1992), Piaget entrou na área da educação pela releitura de sua obra a partir de outros pesquisadores (educadores) e não diretamente por ele. Em nenhum momento, Piaget focou os problemas da educação e, sobretudo, tentou desenvolver uma teoria pedagógica. Seu objeto de estudo foi o desenvolvimento da inteligência e a construção do conhecimento humano que, claramente, é permeado por questões pedagógicas. Deste modo, algumas características do Construtivismo,

dentro do contexto da área da Educação, podem nos guiar dentro da prática escolar, mas não que esta teoria tenha sido criada para isso. Resumimos no Quadro 3 algumas dessas ideias, no intuito de destacar as características dessa teoria no âmbito escolar, o que nos ajudará a extrair elementos que comporão a nossa categorização em nossa metodologia de pesquisa.

Quadro 3 – Contribuições da pesquisa de Piaget para o estudo da inteligência e a construção do conhecimento no contexto da Educação.

Ideias construtivistas de Piaget no contexto da Educação	
1	O processo de aprendizagem centra-se no aluno;
2	O professor não é um mero transmissor de informações e, sim, um facilitador e orientador do processo de aprendizagem;
3	As experiências de vida dos alunos são importantes dentro do seu processo de aprendizagem;
4	O amadurecimento do aluno (os níveis) deve ser respeitado;
5	Os professores devem incentivar os alunos (criar desequilíbrios cognitivos);
6	A aprendizagem é construída aos poucos (de um nível inferior para o superior);
7	O ensino é um processo dinâmico e não estático, como vemos em métodos tradicionais de ensino;
8	O conhecimento não é exato e, sim, uma reconstrução abstraída do aprendente.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (PIAGET, 1991), (PULASKI; RIBEIRO, 1986) e (RAPAPORT; FIORI; DAVIS, 2007).

Tendo como ponto de partida a utilização dos computadores no processo de construção do conhecimento pelos alunos, Papert, discípulo de Piaget, reformula alguns pontos dessa teoria para propor um modelo pedagógico centrado na interação aluno-máquina, por ele chamado de Construcionismo.

3.5 Construcionismo

A aprendizagem a partir da produção de um produto concreto e significativo mediado pelo computador.

Seymour Papert é conhecido no mundo acadêmico principalmente pelo seu feito ao criar a linguagem de programação LOGO¹⁵ para crianças, empregada na resolução de problemas matemáticos no âmbito escolar até os anos 90, recebendo apoio de diversas iniciativas educacionais que tinham em comum a integração do computador ao ensino-aprendizagem escolar (PAPERT, 1980; PAPERT, 2008). Matemático, e notadamente inclinado às pesquisas que utilizavam computação e inteligência artificial, criou sua própria teoria da aprendizagem com base nas ideias de Piaget e outras teorias construtivistas que tinham em comum a ideia da aprendizagem como estruturas de conhecimento (PAPERT; HAREL, 1991). Segundo ele, o Construcionismo pode ser definido como o processo em que o indivíduo aprende a partir do seu engajamento na construção de um produto concreto e significativo¹⁶, utilizando o computador como meio. Segundo Valente (1993), essa abordagem destaca dois pontos de interesse - primeiro, os estudantes aprendem a partir da experiência prática, colocando a “mão na massa”; segundo, a motivação é espontânea já que o aprendiz está envolvido afetivamente em algo de seu próprio interesse e, desta maneira, são maiores as chances de que essa aprendizagem se torne significativa para ele. Esse processo é então impulsionado (ou catalisado) pelo uso do computador ao fornecer materialidade ao produto¹⁷ desenvolvido pelo aprendiz.

Na teoria de Papert, o pensamento abstrato, supervalorizado na escola, é contestado como a única alternativa na construção do conhecimento do aluno. Trazendo para a discussão a teoria construtivista de Piaget, especificamente sobre os estágios de desenvolvimento intelectual, o pensamento operacional concreto (presente em crianças pequenas) é situado anteriormente ao abstrato (presente em adolescentes e adultos que passaram pelo processo de escolarização), reforçando a ideia de que este momento é abandonado ao ser substituída pelo seu sucessor. Contudo, como contesta Papert (2008), por ser mais elementar, o emprego desse tipo de pensamento pode gerar menos

¹⁵ Em conjunto com outros dois pesquisadores, Wally Feurzeig e Cynthia Solomon - ambos do laboratório do Massachusetts Institute of Technology (<http://el.media.mit.edu/logo-foundation/>). Demonstrações de aplicação da linguagem logo pode ser visualizada em <https://goo.gl/h3yMC9> ou emulada em https://archive.org/details/a8b_cart_Atari_LOGO_1983_Atari.

¹⁶ Essa ideia tem o apoio teórico de Piaget no que se refere à construção do conhecimento e também de Paulo Freire que fala sobre a construção do conhecimento a partir da construção de um produto significativo para o aprendiz, ou seja, que este pertença à sua realidade.

¹⁷ Podendo ser um programa de computador, um desenho artístico ou outra forma de expressão criada a partir do computador.

obstáculos ao processo de escolarização dos aprendizes. Ele explica que, diferentemente do que possa parecer, utilizamos com mais frequência do que se imagina o pensamento operacional concreto na nossa aprendizagem diária, o que ocorre mesmo entre os adultos de diferentes níveis educacionais. Segundo o pesquisador, isso pode ser visto quando estamos utilizando a “Matemática de cozinha¹⁸”, trabalhando frações sem ao menos precisarmos ter a formalização do pensamento abstrato do significado de fração. Papert não nega a importância do pensamento abstrato, apenas questiona a sua primazia no contexto escolar como única via de se adquirir conhecimento, não levando em conta as estratégias pessoais de cada aluno (TURKLE; PAPERT, 1992). Nesse contexto, o computador pessoal pode trazer autonomia ao aprendiz, deixando-o menos dependente da única fonte de informação (o adulto) disponível nesses ambientes de aprendizagem e, desta maneira, dá possibilidades de que este construa formas próprias de conhecer e de se expressar que não necessariamente se originam das formas abstratas, como deseja o currículo escolar, uma das críticas de Papert ao ensino institucionalizado. Segundo Gomes (2001), dentro dessa concepção “[...] a aprendizagem é um processo próprio, reflexivo e transformador onde ideias, experiências e diferentes percepções são inter-relacionadas e algo novo é criado (GOMES, 2001, p. 25)”. Por ser próprio, reflexivo e transformador, esse processo deve levar em conta o modo como construímos nosso conhecimento, não propriamente como foi determinado por um currículo prévio.

Desde o surgimento do computador no meio escolar, Gomes (2001) explica que duas modalidades são mais recorrentes quanto ao seu uso. Na primeira, o computador ensina o aluno. Esse é o instrucionismo, paradigma adotado pelos *softwares* CAI¹⁹ utilizados em diversos tipos de treinamentos. No ambiente escolar, o computador é mais um dispositivo tecnológico (uma ferramenta) que fornece estrutura a esses programas e, da mesma maneira que o emprego da TV e o Vídeo, é forte a ideia de que nessa modalidade o aluno é “programado” pela máquina. Essa afirmação é retomada pela pesquisadora ao revelar que esse modo de uso do computador tem sua origem nas ideias behavioristas de Skinner com a instrução programada a partir de suas “máquinas de ensinar”, utilizadas em seus testes que tinham a função de verificar a eliciação de comportamentos observáveis ligados à aprendizagem. Pelo paradigma instrucionista, o conteúdo a ser apresentado ao aluno segue a estrutura de pensamento de quem o elaborou (no caso, o programador do *software*), ficando inacessível ao aprendiz selecioná-lo ou modificá-lo segundo o seu estilo pessoal de aprender (GOMES, 2001, p. 23). Assim, como Valente et al. (1999) *apud* Gomes (2001) explicam, o computador se torna uma poderosa ferramenta de armazenamento e

¹⁸ Um dos episódios descrito em seu trabalho - “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.”, demonstrando a habilidade das pessoas ao utilizarem meios não convencionais ao tratar as frações, muito utilizada nas medidas de ingredientes de receitas culinárias (PAPERT, 2008).

¹⁹ Acrônimo de *Computer Aided Instruction* (Instrução assistida por computador).

transmissão de informações, mas não de plena interação no sentido de permitir alterar e transformar o processo da aprendizagem, pré-programado por ele. A exemplo desses materiais, temos os tutoriais e exercícios autodirigidos pelo computador (basicamente a mesma ideia do livro impresso que, nesse caso, em mídia digital), as simulações e os jogos educacionais.

No segundo caso, o aluno ensina a máquina. Esse é o construcionismo, em que o aprendiz instrui o computador e, nesse processo, desenvolve a sua própria aprendizagem observando o seu “aprender a aprender”. Essa segunda forma foi bem captada pela ideia da linguagem LOGO, e revivida mais recentemente pelo ambiente Scratch²⁰, ambos geridos dentro do mesmo laboratório do MIT²¹. Nesse modelo, os *softwares* não treinam os alunos mas, sim, são “treinados” e ganham materialidade ao produzirem resultados concretos segundo a lógica empregada pelos aprendizes. Com o LOGO, os resultados podem ser a geração de figuras geométricas de acordo com a instrução, como pudemos ver na instrução²² presente na Figura 4. Com o Scratch, revivendo a ideia de “instruir o computador” ao invés de “ser instruído por ele”, um programa é projetado a partir de blocos lógicos visuais, desenvolvidos com o intuito de amenizar a não fluência do aprendiz em relação à linguagem da máquina (Figura 5). No Construcionismo, o computador, encarado como uma “máquina de ensinar”, tem o papel de se tornar mediador entre o aprendiz e as suas ideias. Para Correia (2011), este “[...] pode contribuir para o desenvolvimento dos processos mentais, não somente como instrumento mas, mais essencialmente, de maneira conceptual, influenciando o pensamento (CORREIA, 2011, p. 109)”, isso devido ao modo ativo da construção de conhecimento presente na visão construcionista, perspectiva diferente da adotada pelo outro paradigma, em que a máquina é vista como um ferramenta que possui apenas a função básica de armazenar e transmitir as informações (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

²⁰ Disponível no endereço <https://scratch.mit.edu/projects/editor/>

²¹ *Massachusetts Institute of Technology*

²² Instrução utilizada para gerar a figura geométrica : **REPEAT 4 [FD 100 RT 90]**

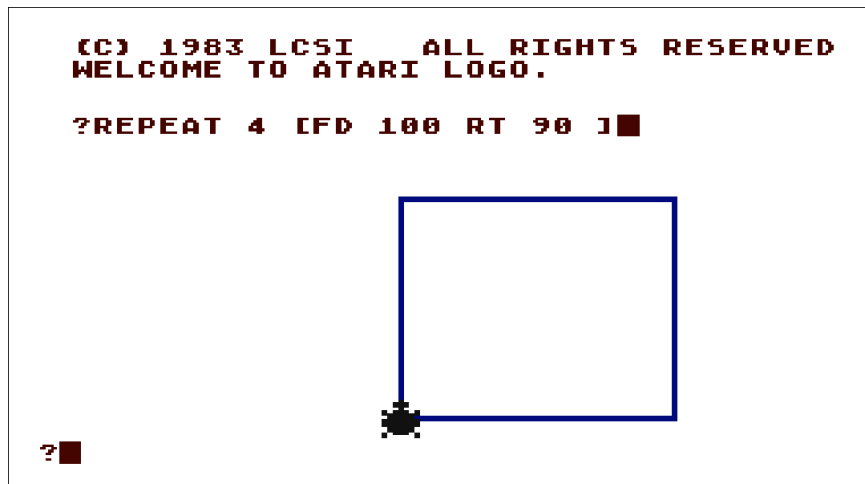


Figura 4 – Exemplo de uma instrução em linguagem LOGO utilizada na criação de uma figura geométrica.

Fonte: Elaborado pelo *software* ATARI LOGO (1983), disponível em <https://goo.gl/kqBzbM>

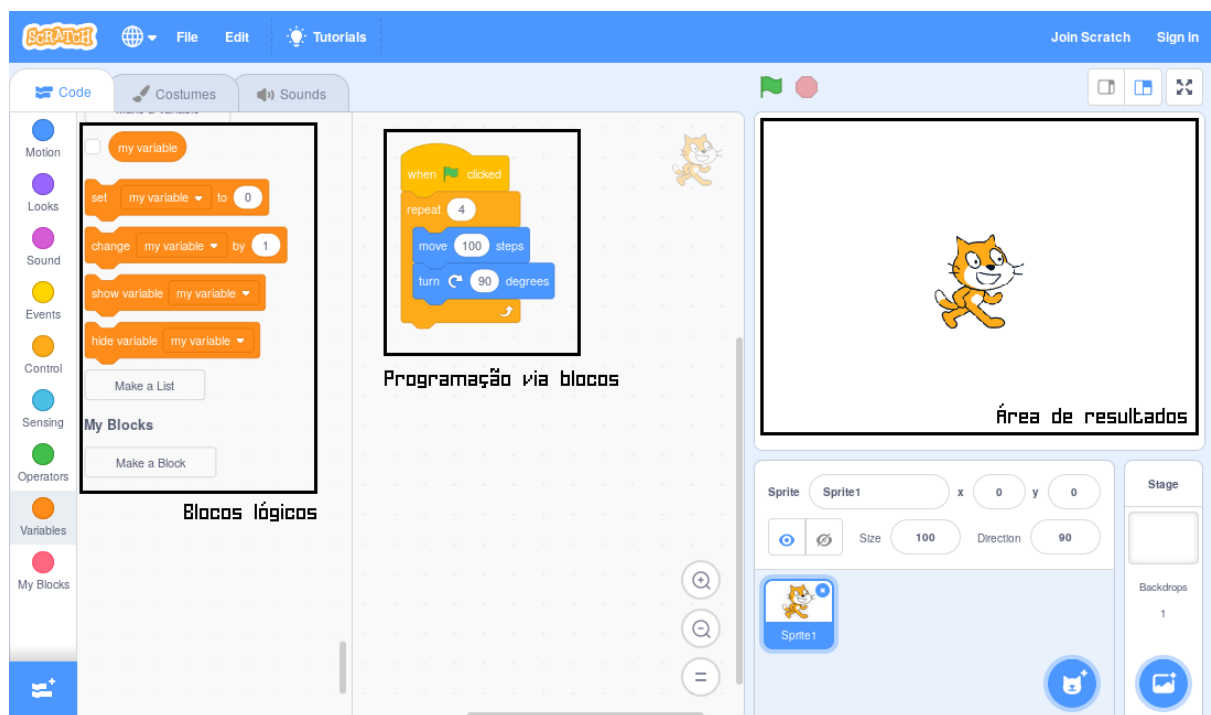


Figura 5 – Tela principal do *software* Scratch representando os blocos lógicos de programação, mesma instrução do exemplo citado com o LOGO.

Segundo Valente, Almeida e Geraldini (2017), a maior parte da literatura brasileira trata as metodologias ativas como estratégias pedagógicas que colocam o foco no processo de aprendizagem do aluno, em clara oposição à abordagem pedagógica do ensino tradicional que denota o professor como sendo a única fonte transmissora de todo o conhecimento escolar. Quando são chamadas de ativas, refere-se à características que envolvem os alunos em atividades práticas, concedendo a eles

o papel de protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Desta maneira, como explicam:

[...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem em que os aprendizes fazem coisas, colocam conhecimentos em ação, pensam e conceituam o que fazem, constroem conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolvem estratégias cognitivas, capacidade crítica e reflexão sobre suas práticas, fornecem e recebem *feedback*, aprendem a interagir com colegas e professor e exploram atitudes e valores pessoais e sociais (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 463).

As duas modalidades - Instrucionismo e Construcionismo, empregam perspectivas bem distintas para explicar o processo de construção do conhecimento dos alunos. Num dos extremos, o Instrucionismo prega o aperfeiçoamento do ensino como meta principal. Assim, o foco incide sobre a qualidade da informação a ser apresentada ao aluno, com o objetivo de favorecer a instrução programada. Para que isso aconteça com a qualidade esperada, recomenda-se:

[...] dividir o material a ser ensinado em pequenos segmentos logicamente encadeados e denominados módulos. Cada fato ou conceito é apresentado em módulos sequenciais. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder preenchendo espaços em branco ou escolhendo a resposta certa entre diversas alternativas apresentadas. O estudante deve ler o fato ou conceito e é imediatamente questionado. Se a resposta está correta o aluno pode passar para o próximo módulo. Se a resposta é errada, a resposta certa pode ser fornecida pelo programa ou, o aluno é convidado a rever módulos anteriores ou, ainda, a realizar outros módulos, cujo objetivo é remediar o processo de ensino (VALENTE, 2008, p. 04).

De certo modo, o processo se torna hermético e linear. Primeiramente, não há a possibilidade de transgredir o *software* já que este não permite ao aluno manipular à sua vontade os determinados blocos de conhecimento, previamente definidos pela sua programação. Segundo, por se tratar de um processo linear, os conhecimentos mais avançados só serão apresentados após o aluno provar a sua proficiência (geralmente na forma de testes alternativos), de um nível inferior de conhecimento para outro superior, nunca em direções e tempos diferentes. Tudo isso pode ser designado pela programação do *software* que detecta as habilidades do aluno, segundo seu próprio modo de interpretar a construção do conhecimento (que no caso, quando programada, geralmente única para todos os aprendizes, apesar de suas diferenças em habilidades e estilos para aprender), não abrindo espaço às novas possibilidades e estilos personalizados.

Na outra extremidade, o foco está no aprendiz construindo o seu próprio conhecimento a partir do uso do computador. Dentro das limitações impostas pelo *software* (por exemplo, a linguagem LOGO com o seu repertório limitado de comandos e funções), o aprendiz é convidado a programar a máquina, segundo os seus desígnios.

Nesse processo de ensinar a máquina o aluno desenvolve suas habilidades ao estabelecer um plano de ação que, posteriormente, é testado e posto em prática, recebendo o *feedback* a cada ciclo de interação, como Valente descreve:

O aluno tem que **descrever** para o computador todos os passos do processo de resolução de um problema. O computador **executa** as ações que foram fornecidas e apresenta na tela um resultado que pode ou não coincidir com o que o aprendiz esperava. Se a resposta coincide, o aluno pode considerar que o problema está resolvido. Se os resultados fornecidos pelo computador não correspondem ao que foi desejado, o aprendiz tem que **refletir** sobre o que fez e **depurar** suas idéias, buscando as informações necessárias, incorporando-as à descrição prévia e, com isto, estabelecer o **ciclo da descrição-execução-reflexão-depuração-descrição**, que se repete até o problema ser considerado resolvido (VALENTE, 2002, p. 136, grifo nosso).

Contudo, esse ciclo que descreve o processo de construção do conhecimento pelo aprendiz através da resolução de um problema não ocorre simplesmente quando o computador é colocado em contato com o aluno. Para Valente (2002), a relação computador-aluno deve ser mediada por um agente de aprendizagem que interfere apropriadamente no processo de construção do conhecimento do aprendiz (PAULA; VALENTE, 2014). Pensando em situações de sala de aula, esse “aprender-em-uso”, assim como define Papert (2008), libera os alunos para aprenderem de uma forma pessoal e, por sua vez, libera também o professor para oferecer a eles algo mais pessoal e significativo (PAPERT, 2008). O que se ganha e o que se perde ao utilizar o computador nas atividades escolares é chamado por Papert de responsabilidade epistemológica. Para ele, o professor deve deixar claro “[...] sobre o que foi sacrificado em cada intenção em benefício da outra (PAPERT, 2008, p. 75)”. Assim, não há respostas absolutas para essas questões que envolvem o uso dos computadores nas atividades escolares e, cabe ao professor, refletir sobre suas propostas.

Pensando sobre o papel dos computadores na Educação, Papert entende que quando estes não estão sendo utilizados como instrutores mecanizados (em treinamentos) ou como ferramentas de processamento (como as calculadoras, simuladores ou processadores de textos), os computadores podem adquirir o sentido de micro-mundo²³ para o aprendiz. Esse conceito é bem utilizado por Papert e tem sua origem nos estudos sobre Inteligência Artificial (NOSS; HOYLES, 2017), podendo ser bem representado pelo ambiente LOGO. Nesse ambiente, um pedaço da realidade, habitado por pequenos objetos na tela e delimitados pelas formas de se movimentar a tartaruga²⁴, Papert (1987) explica que esse lugar se torna seguro para a criança que está desenvolvendo a sua aprendizagem, propiciando ações de exploração, imaginação e descoberta. Para Correia (2011), o objetivo de um micro-mundo é ajudar o estudante a

²³ *Microworld*, termo bem difundido em sua teoria (PAPERT, 1987).

²⁴ O ponteiro de desenho do ambiente LOGO é a imagem de uma pequena tartaruga.

desenvolver uma sensibilidade de “como” esse mundo funciona e, para isso, permite a formulação e o uso de teorias desviantes, algo que não seria aceito dentro dos ambientes formais de ensino. Assim, nesses locais, diferentemente do que acontece na escola, as “falsas teorias são toleradas”. Além disso, “A aprendizagem nos micro-mundos é, também, orientada para os produtos, de tal forma que a criança aprende novos conceitos como um meio para realizar um objectivo criativo e de sua própria escolha (CORREIA, 2011, p. 84)”.

Segundo Correia, talvez o fato mais importante nesse ambiente seguro que o aprendiz desenvolve a sua aprendizagem, seja que as crianças poderem praticar o que ele chama de “bricolagem” quando estão aprendendo. Em sua teoria, esse conceito tem sua origem na ideia do antropólogo francês chamado Claude Lévi-Strauss, que:

[...] usava o termo para se referir à forma como as sociedades primitivas desenvolveram uma “ciência do concreto”. Papert usa-a para definir a sua noção de “concretude”. Ele estabelece o conceito de “bricolagem” como uma metodologia baseada no seguinte princípio: “use o que você tem, improvise, faça.”. Fica implícito, através deste conceito, que o conhecimento é reconstruído, sucessivamente, a partir de entendimentos mais rudimentares, que vão sendo reelaborados ao longo do trabalho de desenvolvimento (CORREIA, 2011, p. 110) .

Segundo Valente (2008), apesar de diferentes as duas visões de uso do computador, o Instrucionismo e Construcionismo possuem características que podem colaborar com a aprendizagem dos alunos. Para Santanchè e Teixeira (1999), elas podem até mesmo coexistir em uma mesma aplicação, podendo ao mesmo tempo transmitir informações (que é uma vantagem inegável da tecnologia fornecida pelos computadores) e propiciar momentos para a construção de modelos a serem explorados, construídos e reconstruídos pelo aluno, uma possibilidade a ser empregada pelo segundo paradigma (SANTANCHÈ; TEIXEIRA, 1999, p. 14). Podemos resumir no Quadro 1 as principais ideias de cada perspectiva para a adoção dos computadores com a finalidade de contribuírem à aprendizagem escolar.

Das características destacadas nesses dois paradigmas, podemos inferir que a adequação do modelo instrucionista ou construcionista para a utilização do computador na aprendizagem escolar pode estar atrelado às metodologias de ensino aos quais os materiais estão sendo vinculados.

Em um contexto de aula tradicional, a inserção de um jogo digital que priorize a construção do saber pelo aluno a partir de situações reflexivas e transformadoras, que certamente ocorrem em um processo pessoal que leva em consideração o próprio tempo de execução do aluno, esbarraria em problemas como a quantidade de tempo de execução da atividade (geralmente, o período da aula), como avaliar a aprendizagem do aluno, que treinamento o professor teria para esse tipo de prática, entre outros problemas que destacam sua incompatibilidade com a estrutura escolar vigente.

Quadro 1 – Resumo sobre os modelos de aprendizagem instrucionista e construcionista, segundo Papert (2008).

Modelo Instrucionista	Modelo Construcionista
O conteúdo da aprendizagem está organizado em sequência pré-definida. O papel do aluno é processar a informação.	A construção de novos conhecimentos ocorre num processo cíclico que pressupõe descrição-execução-reflexão-depuração.
O processo instrucional é controlado pelo planejador do sistema. Os processos mentais empregados para a solução de problemas não ficam “visíveis” para o professor, nem para o aluno, porque somente os resultados (respostas) são levados em consideração.	A aprendizagem é um processo pessoal, reflexivo e transformador. Resolução de problemas com ênfase nos processos de indagação, invenção, relação ou transformações de fatos e ideias estão presentes.
O uso de materiais tipo exercício-e-prática possibilitam o atendimento de diferenças individuais quanto ao ritmo de cada aluno, ao contrário do que acontece na sala de aula convencional.	
Os conteúdos estão organizados de forma estrutural (metas, objetivos, planejamento) visando uma construção modular do currículo a ser trabalhado.	Os ambientes de aprendizagens propiciam relações colaborativas e cooperativas, onde são levadas em consideração os diferentes “processos” cognitivos utilizados pelos alunos, possibilitando reflexão sobre o pensar (aprender a aprender).
A ênfase é para a assimilação da informação e aquisição de habilidades específicas.	Processos comunicacionais reflexivos e de aprendizagem colaborativa acontecem com e através da tecnologia.
O aluno é sempre aprendiz.	O aluno pode assumir em determinados momentos o papel de especialista.
O papel do professor é sempre o de especialista e transmissor de fatos e ideias.	O professor assume o papel de facilitador e/ou mediador.

Fonte: Resumo elaborado por (GOMES, 2001, p. 26).

De maneira análoga, um *software* utilizado em sala de aula que não permitisse a reformulação de sua estrutura de conhecimento pelo aluno, poderia encontrar resistência em uma metodologia de aprendizagem mais ativa, em que o aluno não seria capaz de criar outras situações de aprendizagem além daquelas previamente programadas por ele. A utilização de materiais multimídia, sem sentido, foi um dos grandes problemas enfrentados com a chegada dos computadores e os primeiros *softwares* educativos na escola nos anos 90. Naquela ocasião, uma grande quantidade de programas foram disponibilizados aos professores que, tentando enquadrar aqueles materiais dentro de suas metodologias de ensino, com frequência, utilizaram de maneira inadequada. Uma conciliação entre essas duas perspectivas poderia, em tese, assim como defendeu Santanchè e Teixeira (1999), somar as potencialidades desses dois modelos, que ainda assim, teriam o computador como pivô central no processo de construção do conhecimento, auxiliando à aprendizagem escolar.

No início do século XX, longe de pensar a escola populada por computadores e outros apetrechos tecnológicos, mas próximo de entender o modo como as pessoas aprendem, outro pensador chamado Vigotsky investigava o fenômeno da aprendizagem dando especial ênfase no papel mediador da linguagem e das interações sociais.

3.6 Teoria Sócio-Histórica

*A aprendizagem construída sob o
ponto de vista da interação do
homem com a atividade
sócio-histórica, sua relação com o
trabalho e os sistemas simbólicos.*

Lev Semenovitch Vigotsky²⁵ teve uma vida breve. Nasceu em 1896 na cidade de Orsha, em Bielarus e morreu de tuberculose aos 37 anos (1934) em Moscou. Dentro do seu convívio familiar, desfrutou de ambiente social e intelectual privilegiado. Aprendeu diversas línguas, teve acesso ao teatro, obras de arte, bibliotecas, o que lhe conferiu mais tarde grande reflexão sobre diversas áreas do conhecimento.

Digno de nota sobre a trajetória de vida de Vigotsky é que, apesar de ser amplamente citado em estudos da área da Educação no que se refere ao aprendizado e a Escola, este teve grande parte da sua educação formal realizada fora dela (foi tutorado em sua casa por professores particulares). Só aos 15 anos de idade ingressou em um colégio particular e, mais tarde, na universidade, concluindo o curso de Direito. Por conta de sua personalidade, como explica Oliveira (1995), voltou-se para o estudo dos problemas neurológicos no intuito de compreender o funcionamento psicológico do homem, que o levou a cursar mais tarde Medicina.

Em um determinado momento da sua vida interessou-se pela área da Pedagogia por entender que se tratava de uma ciência básica no que se diz respeito ao estudo do desenvolvimento humano que, segundo ele, integra os aspectos biológicos, psicológicos e antropológicos da criança. Dedicou a sua vida de pesquisador na tentativa de explicar, em um mesmo modelo teórico, os mecanismos cerebrais subjacentes (encobertos) ao funcionamento psicológico e o desenvolvimento do indivíduo e da espécie humana.

Vários de seus trabalhos acadêmicos foram publicados depois de sua morte por intermédio de colaboradores. Vigotsky não teve tempo de reunir os seus textos em uma obra completa, sistematicamente explicativa ao ponto de percebermos um começo, meio e fim sobre o tema do desenvolvimento humano, desde a fase da criança até a

²⁵ Notamos que em vários textos que abordam a obra do autor a grafia do seu sobrenome é encontrada de diversas maneiras, entre elas: Vigotsky, Vigotski, Vygotsky ou Vigotskii. Neste texto adotaremos a forma "Vigotsky" para referenciá-lo.

adulta. Grande parte dos seus trabalhos só ficou sendo conhecida mais tarde graças aos seus divulgadores²⁶ que os traduziram para outros idiomas, já que os originais estavam em Russo.

Foi só a partir das traduções em língua inglesa que sua obra ficou conhecida no ocidente. Mesmo assim, ela chegou tardia nos EUA (1968 com o livro *Pensamento e Linguagem*) e, no Brasil, apenas em meados dos anos 80, com a tradução de alguns dos seus escritos, momento que seu trabalho começou a ser mais divulgado. Mesmo assim, essa teoria ecoou na área acadêmica que, mesmo a reconhecendo inacabada, juntamente com Piaget, era notadamente uma força intelectual na área da Educação.

Oliveira (1995) nos revela que Vigotsky, Lúria e Leontiev faziam parte de um grupo de jovens intelectuais da Rússia pós-revolução. Num sentido mais amplo, baseados na crença de um novo sistema social que emergia (de orientação Marxista²⁷) e do sistema de produção científico daquele período, o objetivo desse grupo de jovens foi o de sintetizar em uma só teoria psicológica as duas tendências da época, que eram:

a) A Psicologia como ciência natural - procurando explicar processos sensoriais e reflexos a partir da experimentação, numa tentativa de aproximar os métodos da Psicologia aos já empregados em outras ciências, como a Física e a Química. Nesse processo, o homem é reduzido à medição dos fenômenos observáveis, a exemplo do que era feito pela teoria de Pavlov sobre os estímulos e respostas;

b) A Psicologia como ciência mental - descrevendo as propriedades dos processos psicológicos superiores, em que o homem é um complexo de mente, consciência e espírito, tendo ares da “Filosofia das Ciências Humanas”. Esse modo se valia de análises subjetivas e superficiais dos fenômenos, não havendo o aprofundamento dos estudos dos processos psicológicos superiores.

Fica claro que Vigotski (2003) e seus colaboradores da época não só leram Marx como, também, estavam vivendo aquele momento histórico. Assim, essa orientação Marxista foi internalizada dentro de sua teoria psicológica. Lúria (1991) a usa para explicar a “A atividade consciente do homem”. Segundo ele:

As peculiaridades da forma superior de vida, inerente apenas ao homem, devem ser procuradas na forma histórico-social de atividade, que está relacionada com o trabalho social, com o emprego de instrumentos de trabalho e com o surgimento da linguagem (LÚRIA; LEONTIEV, 1988, p. 74).

Assim, para Lúria e Leontiev, a origem das funções psicológicas superiores deve ser buscada nas relações sociais que o homem mantém com a sua cultura. É dessa forma que a visão da Psicologia de Vigotsky distingue-se das outras duas, então dominantes em sua época. A atividade consciente do homem não deve ser

²⁶ Principalmente Lúria e Leontiev (1988) com o livro “Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem”.

²⁷ Marx faz a crítica ao sistema capitalista - sistema injusto.

encontrada nas peculiaridades da alma ou no íntimo do organismo vivo e, sim, nas condições sociais de vida historicamente formadas. Segundo Vigotsky, o trabalho social é o motivo pelo qual houve, na história filogenética do homem a associação entre o pensamento e a linguagem. Deste modo, juntamente com a linguagem, o trabalho é fundamental na formação da consciência.

Vigotsky e seus colaboradores perceberam uma crise na Psicologia já que as duas tendências não refletiam de forma satisfatória os fenômenos observados. Propuseram então uma abordagem alternativa que tratava o homem como corpo e mente, enquanto um ser biológico e social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico. Segundo Oliveira (1995), essa nova abordagem se fundamenta em três ideias básicas, conforme pudemos resumir no Quadro 1:

Entendendo a importância dos processos psicológicos superiores, Vigotsky voltou a sua atenção para o estudo da percepção, da atenção e da memória numa abordagem que relaciona desenvolvimento e aprendizagem. Segundo ele, ao longo do desenvolvimento humano a percepção tornou-se cada vez mais um processo complexo, distanciando-se das determinações fisiológicas determinadas pelos órgãos sensoriais (a visão, o tato, etc). Assim, ele usa a mediação simbólica e a origem sociocultural dos processos psicológicos superiores para explicar a percepção. Ao longo do desenvolvimento humano, a percepção deixa de ter relação direta entre o indivíduo e o meio, passando a ser mediada por conteúdos culturais, principalmente por conta da internalização da linguagem e dos conceitos e significados culturalmente desenvolvidos. Oliveira (1995) exemplifica isso ao mencionar que quando vemos um par de óculos não percebemos duas coisas redondas ligadas entre si por uma tira horizontal, ou seja, vemos imediatamente um óculos. Nossa relação perceptual não é determinada pelas características físicas do objeto isolado mas, sim, em termos de objeto. A percepção age num sistema que envolve outras funções além das características que conseguimos ver ou interpretar pelo tato ou a visão, por exemplo.

A atenção funciona de modo similar ao que foi relatado para a percepção. Aos poucos a atenção vai sendo submetida a processos que se fundamentam pela mediação simbólica. No início, os organismos estão submetidos a uma grande quantidade de informações que se origina do ambiente. Aos poucos, ele vai aprendendo a selecionar as quais realmente vai interagir. Se não houvesse essa seletividade seria impossível para o indivíduo processar tantas informações ao mesmo tempo. Ao longo do processo de desenvolvimento, este passa a ser capaz de dirigir, voluntariamente, a sua atenção para os elementos do ambiente que ele tenha definido como relevantes.

Por fim, a memória é discutida por Vigotsky como sendo um processo importante no desenvolvimento do indivíduo, sofrendo a influência direta dos significados e da linguagem. Para isso, reconheceu dois tipos de memória: a natural e a mediada por signos. A memória não mediada (natural) é mais elementar do que a mediada por

Quadro 1 – A abordagem da Psicologia por Vigotsky e colaboradores.

<i>As funções psicológicas têm um suporte biológico já que são produtos da atividade cerebral.</i>	Esse é o plano filogenético (plano biológico) do desenvolvimento em que Vigotsky atribui ao cérebro, órgão material, a base biológica do funcionamento psicológico. Atribui ao cérebro uma grande capacidade plástica que ao longo da história da espécie, e do desenvolvimento individual, fora moldado. Ele não é um sistema de funções fixas e imutáveis e, sim, aberto para o desenvolvimento. Essa plasticidade é essencial no percurso do desenvolvimento da espécie (e também do indivíduo) em que este pode servir a novas funções, que não necessariamente requerem transformações físicas imediatas no órgão. Em outras palavras, essa plasticidade, na teoria de Vigotsky, tem o mesmo sentido que “adaptação”. Sendo assim, a despeito do que algumas leituras sobre Vigotsky dizem, as ideias psicológicas têm sim suporte biológico, já que são produtos da atividade cerebral.
<i>O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico.</i>	Segundo Vigotsky, o homem através da sua evolução transformou-se de ser biológico em sócio-histórico. O meio externo, isto é, a cultura, é um fator determinante para o desenvolvimento da natureza humana. O desenvolvimento psicológico, principalmente no que se refere ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores (tipicamente humanas), não é um processo abstrato e descontextualizado mas, sim, fruto da relação entre homem e a sua cultura. A questão do trabalho se apresenta nessa ideia, como abordaremos adiante. Dentro dos planos genéticos do desenvolvimento essa é a sociogênese (ação da cultura) e a ontogênese (a história particular de cada ser dentro dessa cultura, sofrendo o papel do ambiente). Em síntese temos que o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo externo, desenvolvendo-se em um processo sócio-histórico.
<i>A relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.</i>	O conceito de mediação é bem amplo dentro da teoria vigotskyana e importante para entendermos os processos psicológicos superiores na espécie humana. Segundo Vigotsky, a relação do homem com o mundo não é feita de modo direto e, sim, mediada por instrumentos e os sistemas simbólicos, que são os elementos intermediários entre os sujeitos e o mundo. Para Vigotsky, a linguagem é o sistema simbólico básico em todos os grupos humanos. Esse é um ponto de destaque dentro de sua visão, manifestando a importância do desenvolvimento da linguagem e as suas relações com o pensamento, algo que as outras tendências psicológicas de sua época não fazia (considerar com profundidade as funções psicológicas superiores). Segundo Vigotsky, são esses processos que nos fazem diferentes das outras espécies animais. Como exemplo dessas funções, temos as atividades associadas ao trabalho, a linguagem, o uso e preparação de instrumentos e signos e, também, a ação antecipatória.

Fonte: Resumo elaborado com base em Oliveira (1995).

signos. Ela está presente em outras espécies animais e no ser humano quando, por exemplo, um bebê faz o movimento de sucção ao ver uma mamadeira. Já a memória mediada por signos permite que o indivíduo faça o registro de experiências e posterior acesso. Permite também que o indivíduo controle o seu próprio comportamento a

partir desses registros. São diversas as formas desenvolvidas pelos humanos que se valem dos signos no auxílio da memória. Desde uma simples lista, uma agenda, um desenho, são exemplos concretos do uso dos signos com função específica para permitir o acesso à memória em um outro momento. Além disso, a utilização dos símbolos permite armazenar uma grande quantidade de informações, se compararmos com a memória natural.

Com o objetivo de discutir as principais ideias do trabalho de Vigotsky e seus colaboradores em relação a aprendizagem e o desenvolvimento humano, elaboramos um resumo com base nos estudos de Oliveira (1995), Vigotski (2003) e Luria (1991), o que auxiliará mais tarde a geração das nossas unidades de análise e, posteriormente, nossa categorização, conforme nossa metodologia de pesquisa.

Pensamento e linguagem

Como anteriormente relatado, a linguagem é o sistema de signos presente em todas as culturas de nossa espécie. Contudo, para Vigotsky, o pensamento racional e linguagem se desenvolveram e tiveram trajetórias separadas e, só posteriormente, se associaram. Segundo Oliveira (1995), uma analogia à essas trajetórias pode ser vista na comparação do desenvolvimento dos bebês. No começo, estes já apresentam uma certa inteligência prática e até utilizam instrumentos mas, no entanto, sua comunicação não é realizada a partir de signos e o seu pensamento ainda se encontra no estado não-verbal, uma fase pré-intelectual da linguagem em que esta tem apenas a função social e o alívio emocional. Dentro do processo biológico, os indivíduos da espécie humana desenvolvem-se até o ponto em que há uma fusão do pensamento não-verbal e a linguagem não racional. A partir desse momento, o pensamento torna-se verbal e a linguagem racional, fazendo parte da vida desse indivíduo que passa a operar prioritariamente a partir desse modo mais elaborado. Há, a partir desse momento, um salto qualitativo e quantitativo no desenvolvimento da criança. Esse é o momento crucial para o nosso desenvolvimento, em que o biológico torna-se sócio-histórico. É aí que pensamento verbal e a linguagem racional passam a predominar na ação psicológica do homem. É o processo de internalização da linguagem e nele o “significado” e o “sentido” se constituem distintamente. Enquanto o primeiro se refere a algo compartilhado por toda a cultura, o segundo diz respeito ao significado da palavra para cada indivíduo, ou seja, o seu sentido idiossincrático, característico da internalização da linguagem.

Na visão de Vigotsky, a linguagem tem duas funções básicas para os seres humanos: intercâmbio social e comunicação. É para se comunicar que o homem cria e utiliza os sistemas de linguagem. Isso é visto desde cedo com o desenvolvimento dos bebês que, apesar de não conseguirem comunicar os seus desejos com signos, os fazem a partir de sons, gestos e expressões. É a necessidade de se comunicar que impulsiona inicialmente o desenvolvimento da linguagem. Mais tarde, essas manifestações se

tornam insuficientes para uma comunicação mais complexa. Há a necessidade de então se criar um sistema de signos (que expressam ideias, sentimentos, pensamentos, etc.) partilhado com os outros membros dessa cultura. Desta maneira, trabalho e cultura são determinantes no desenvolvimento da linguagem.

Pensamento generalizante

A linguagem nesse momento tem o objetivo de agrupar todas as ocorrências de uma classe de objetos, eventos ou situações dentro de uma mesma categoria conceitual. É justamente essa função do pensamento generalizante que torna a linguagem um “instrumento do pensamento”, permitindo a mediação entre o sujeito e os objetos do conhecimento. Para Vigotsky, essa é uma relação central em que se tenta compreender a essencialidade das relações entre o pensamento e a linguagem na compreensão do funcionamento psicológico humano. Para ele, na nossa história enquanto espécie, esse momento de associação entre o pensamento e a linguagem é atribuído à necessidade de comunicação entre os indivíduos durante uma atividade especificamente humana: o trabalho.

Desenvolvimento e aprendizagem

A premissa básica de sua teoria é a de que a aprendizagem promove/conduz o desenvolvimento. Dito isto, Vigotsky enfatiza em sua obra a importância dos processos do aprendizado para o desenvolvimento tanto do indivíduo quanto da espécie humana. Segundo ele, existe no percurso do desenvolvimento humano um período que é definido pelos processos de maturação biológica. Contudo, é a aprendizagem que possibilita o despertar dos processos internos de desenvolvimento. Deste modo, o contato com os outros membros da cultura é essencial para que isso ocorra e se desenvolva. Em linhas gerais, nessa perspectiva, o desenvolvimento é o processo de apropriação das formas culturais da atividade humana, daí a importância dos outros agentes sociais no processo de desenvolvimento do indivíduo.

Por essa importância dada ao social no desenvolvimento dos indivíduos, Vigotsky desenvolve o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” (ZDP) para discutir as relações entre a aprendizagem e o desenvolvimento. Surgem daí dois estágios: o nível de desenvolvimento real do indivíduo, ou seja, o que este consegue realizar independentemente, sem a interferência de outro agente social, e o nível de desenvolvimento potencial, que é a capacidade de se executar certas tarefas, que ainda não estão no nível de desenvolvimento real do indivíduo, a partir da ajuda de outro agente social (por exemplo, outra pessoa mais capaz). No caso de uma criança, podemos pensar esse outro agente social sendo os pais ou até mesmo uma outra criança que tenha maiores habilidades para executar a tarefa em que esta falha ao realizá-la sozinha. Se outra pessoa instrui, faz uma demonstração ou dá algum tipo de assistência, esta criança pode ser capaz de realizar tal tarefa. É exatamente nesse ponto que a teoria de Vigotsky se mostra interessante uma vez que há a possibilidade

do desenvolvimento do indivíduo a partir da interferência de outro membro de sua cultura. Segundo Oliveira, temos que:

[...] a ideia de nível de desenvolvimento potencial, capta, assim, um momento do desenvolvimento que caracteriza não as etapas já alcançadas, já consolidadas, mas etapas posteriores, nas quais a interferência de outras pessoas afeta significativamente o resultado da ação individual (OLIVEIRA, 1995, p. 60).

É a partir desses dois níveis de desenvolvimento (real e potencial) que Vigotsky define a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) como sendo “a distância entre o nível de desenvolvimento real (solução independente de problemas) ao nível de desenvolvimento potencial (solução de problemas com a ajuda de outro agente social). Deste modo, a ZDP é um domínio psicológico em constante transformação uma vez que, o que está nela pode ser internalizada para o indivíduo e, assim, transformar-se em desenvolvimento real. Para Vigotsky, a ZDP é aquela que “define as funções que não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de brotos ou flores do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento (VIGOTSKI, 2003, p. 113)”.

Outro conceito-chave em sua teoria é o de mediação, importante no que se refere aos processos desenvolvidos que agem dentro da ZDP de cada indivíduo, possibilitando o seu desenvolvimento. Na mediação, segundo Vigotsky, o sujeito não interage diretamente com o objeto do conhecimento (esquema da Figura 6). Essa interação ocorre a partir de instrumentos ou signos, mas somente os seres humanos operam sobre estes últimos. Pesquisas da área da Psicologia já mostraram que alguns animais conseguem interagir com o ambiente a partir dos instrumentos. Vigotsky relata sobre a mediação com instrumentos feita pelos símios que, primitivamente, utilizam os objetos para desempenhar alguma ação sobre outros (é o caso dos chimpanzés que utilizam um galho para alcançar o alimento que está fora de seu alcance). Um outro tipo de mediação, mais elaborada e única na espécie humana, é a mediação simbólica. O sistema simbólico presente na espécie humana é a linguagem e é nesse sentido que a importância do convívio social se manifesta. É a partir da relação com o outro, desta forma, subjacente à cultura, que o indivíduo se desenvolve.

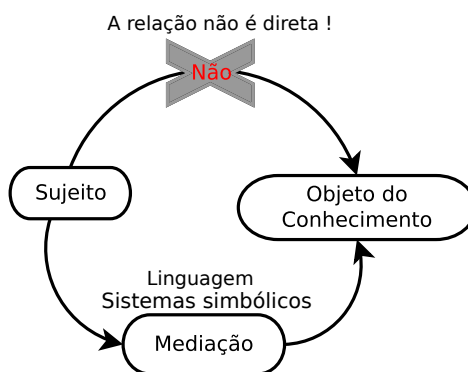


Figura 6 – O processo de mediação, segundo Vigotsky.

Diante da perspectiva de Vigotsky para o desenvolvimento humano e a aprendizagem podemos inferir algumas implicações para a área da Educação. Segundo sua teoria, podemos entender que o indivíduo só se desenvolve plenamente quando este interage com o ambiente sociocultural, em outras palavras, com outros indivíduos de sua espécie, revelando aí o papel da intervenção pedagógica nesse processo. Assim, em situações de sala de aula, preferencialmente a intervenção pedagógica deveria agir na ZDP de cada indivíduo. E se é o aprendizado que impulsiona o desenvolvimento, o papel principal da escola deveria ser o de promover esse desenvolvimento. Em uma situação idealizada, a escola deveria conhecer adequadamente o nível de desenvolvimento real de cada aluno para que, posteriormente, os professores agissem em favor do desenvolvimento proximal, dando maiores condições aos alunos de evoluírem a sua ZDP para o desenvolvimento real. Desta maneira, o processo da aprendizagem na escola deveria tomar como ponto de partida o desenvolvimento real do indivíduo (o que ele já sabe e consegue desenvolver sem a ajuda dos outros em um dado momento e sobre um determinado conteúdo a ser desenvolvido) e, como possível ponto de chegada, os objetivos estabelecidos pela escola e pelo plano de ensino (adequado a uma determinada faixa etária e a um determinado nível de conhecimento).

A intervenção do professor no processo de aprendizado do aluno é um momento pedagógico privilegiado, com o papel de interferir diretamente na ZDP dos alunos, provocando os avanços que não ocorreriam sozinhos sem a sua ajuda. Assim, as demonstrações, instruções e as assistências que ocorrem em sala de aula têm um papel fundamental para o desenvolvimento dos alunos pois estariam agindo em suas ZDPs. A interação entre os próprios alunos também pode provocar situações de desenvolvimento entre os indivíduos mais aptos e os menos, podendo se tornar mediadores, assim como fazem os professores intencionalmente nesses espaços de ensino.

Imitação

Ligado também aos procedimentos escolares está a ideia da imitação. Para Vigotsky, a imitação não é a simples cópia de um modelo mas, sim, a reconstrução

daquilo que observamos nos outros. A imitação é uma oportunidade para que a criança, por exemplo em uma situação de sala de aula, realize ações que estão fora das suas capacidades.

Deste modo, a imitação contribui para o desenvolvimento nessas situações em que o aluno só conseguiria imitar as ações que estão dentro de sua ZDP, dentro de suas possibilidades. Podemos articular essa ideia com um exemplo em que uma criança pequena consegue imitar os gestos simples dos seus pais mas não conseguirão fazê-los quando estes apresentam ações mais complexas.

O brinquedo

Vigotsky também trabalha com outro domínio da atividade infantil que tem relação clara com o seu desenvolvimento: o brinquedo. Comparada às situações estruturadas de aula nas escolas, o brinquedo parece ter uma importância secundária no processo de desenvolvimento da criança. Contudo, a brincadeira é importante para ela pois a ajuda pensar em coisas que não são concretas (a criança se beneficia muito dessas situações antes de adquirir a linguagem e, com isso, ser capaz de utilizar as representações simbólicas).

A brincadeira favorece situações em que a criança começa a pensar nos objetos e os seus significados. Esse passo é importante e a levará a ser capaz de, assim como acontece no pensamento do adulto, a se desvincular totalmente das situações concretas. As regras das brincadeiras também forçam a criança a pensar os comportamentos permitidos para determinados objetos. O brinquedo é uma espécie de ponto de apoio no processo de desenvolvimento da criança. Segundo Oliveira, “No brinquedo a criança comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real e também aprende a separar objeto e significado (OLIVEIRA, 1995, p. 67).”.

Desta forma, situações de ensino que favoreçam as atividades com brincadeiras, em especial as que buscam desenvolver as situações imaginárias, tem sua relevância pedagógica consonante com o modelo psicológico proposto por Vigotsky já que estas têm o potencial de promoverem o desenvolvimento.

Talvez a principal contribuição de Vigotsky venha da explicação de que o desenvolvimento humano depende de outros seres humanos. A cultura e o contato social são essenciais para a promoção do indivíduo e de toda uma espécie. A mediação por símbolos representa uma avanço nesse sentido, já que ela potencializa o desenvolvimento dos indivíduos que se comunicam e se socializam dentro de uma mesma cultura. Essa afirmação pode levantar discussões a respeito dos ambientes tradicionais de ensino e os novos, em que a virtualidade está presente.

Podemos concluir que vários aspectos de sua teoria têm relação direta com o ambiente escolar. Esses aspectos nos ajuda a entender que:

1. A aprendizagem antecede/produz o desenvolvimento. Piaget toma outra direção ao explicar esse fenômeno. Para ele os indivíduos se desenvolvem para poder

aprender. Esse é um ponto destoante entre as duas teorias;

2. O sujeito não é moldado pelo meio da mesma forma que a gênese do conhecimento não se baseia somente em recursos individuais;
3. O sujeito não é ativo nem passivo no processo do seu desenvolvimento - ele é interativo (daí considerarem sua teoria como interativista);
4. Nem toda mediação é adequada, e dessa maneira é possível haver situações em sala de aula em que nada privilegiam o desenvolvimento do aluno. Pensar nesse momento a questão da zona de desenvolvimento proximal;
5. O conhecimento é construído pela interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, sendo tal ação socialmente mediada. Isso é importante quando pensado em situações de aula em que há o trabalho em equipe, em que o professor e/ou até mesmo outros alunos mais capazes agem como mediadores, intervindo de forma positiva no processo de desenvolvimento dos alunos.

Pensando especificamente no contexto escolar, principalmente nas questões relacionadas ao Ensino de Química e na formação conceitual, encontramos em outra teoria cognitivista, proposta por David Ausubel, suporte para entendermos como os indivíduos se desenvolvem e aprendem. Dentre as teorias que discutimos até agora, esta foi a primeira a ser criada dando ênfase a esse espaço privilegiado de aprendizagem - a sala de aula.

3.7 A teoria da assimilação cognitiva

*A aprendizagem pelas articulações
entre os novos conceitos aos que já
existem na estrutura cognitiva dos
aprendizes.*

Debatendo com o modelo da aprendizagem comportamental²⁸, o psicólogo norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) propõe em 1963 uma teoria para explicar o fenômeno da aprendizagem em termos cognitivos, dando especial ênfase à educação escolar²⁹ (MOREIRA, 2012). Quando proposta, o Behaviorismo ainda era a corrente teórica de maior influência na academia e, assim, muitas pesquisas investigavam a aprendizagem em termos comportamentais a partir dos conceitos de modelagem, esquemas de reforçamento, punição, entre outros. Já o cognitivismo situa

²⁸ Em especial a teoria behaviorista de (SKINNER, 1953).

²⁹ Em especial, à Psicologia Educacional.

a aprendizagem pela perspectiva dos processos mentais do pensamento, assim como proposto em outras teorias como as de Piaget e Vigotsky.

Ausubel entende que as informações armazenadas na mente dos indivíduos se dá de maneira organizada, formando o que ele chamou de hierarquia conceitual. Dentro dela, os elementos mais específicos do conhecimento estabelecem relação com os conceitos mais gerais e inclusivos. Assim, a estrutura cognitiva é formada por uma série de informações organizadas hierarquicamente em termos de conhecimentos específicos (novo conhecimento) e gerais (subsunçores³⁰).

Quando um novo conhecimento é apresentado ao aprendiz, este pode ser potencialmente relevante ou não. Na teoria de Ausubel, relevante pode ser interpretado como uma informação que foi atrelada a um subsunçor presente na estrutura cognitiva do indivíduo. Essa nova informação não apenas se conecta à estrutura a partir do conhecimento geral já estabelecido mas, também, ela tem o potencial para modificá-lo. No caso da nova informação não ser relevante para o aprendiz (não ser potencialmente significativa), corre-se o risco desta ser “assimilada” a partir da aprendizagem mecânica e, assim, ser retida de maneira arbitrária na estrutura cognitiva do aprendiz.

Apesar de entendermos que a aprendizagem significativa possui grandes vantagens em relação à mecânica, segundo a teoria de Ausubel, esta depende da existência de subsunçores prévios na estrutura cognitiva do aprendiz. Contudo, sabemos que os indivíduos conseguem aprender sobre uma nova área do conhecimento mesmo sem a existência dos subsunçores prévios (sem nada a se ligar). Segundo Ausubel, isso só é possível por conta do processo da aprendizagem mecânica. Desta maneira, os novos conhecimentos são armazenados arbitrariamente na estrutura cognitiva do aprendiz até o momento que alguns elementos destes começam a servir de subsunçores para outros, mesmo que a estrutura ainda se mantenha fraca. Tavares (2004) argumenta que esse novo conhecimento, adquirido através da “aprendizagem mecânica ou memorística”, tem as suas vantagens e desvantagens:

O esforço necessário para esse tipo de aprendizagem é muito menor, daí, ele ser tão utilizado quando os alunos se preparam para exames escolares. Principalmente aqueles exames que exigem respostas literais às suas perguntas e que não exijam do aluno uma capacidade de articulação entre os tópicos do conteúdo em questão (TAVARES, 2004, p. 56).

Como revela Tavares, apesar de ser menor o esforço, a aprendizagem memorística é volátil, com um grau de retenção baixíssimo a médio e longo prazo. Na medida que estes subsunçores começam a ficar mais elaborados, eles ancoram mais informações, colaborando para que ocorra a aprendizagem significativa.

³⁰ Uma ideia-âncora, ou seja, um conhecimento específico já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, o que permite dar significado a um novo conhecimento quando este for apresentado.

Moreira e Masini (2006) esclarecem que Ausubel também propôs uma outra explicação para a aprendizagem na ausência dos subsunçores, situação vista em crianças pequenas em idade pré-escolar. Segundo sua teoria, os novos conceitos são adquiridos por um processo chamado de “formação de conceitos”, que envolve generalização de instâncias específicas. A formação de conceitos para a criança é, segundo os autores:

[...] a aquisição espontânea de idéias genéricas por meio da experiência empírico-concreta. É um tipo de aprendizagem por descoberta, envolvendo, de forma primitiva, certos processos de abstração dos aspectos comuns característicos de uma classe de objetos ou eventos que varia contextualmente (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 20).

Já a assimilação de conceitos é uma condição que só é vista nas crianças mais velhas e nos adultos. Trata-se de uma forma de adquirir os novos conceitos “pela recepção de seus atributos criteriosais e pelo relacionamento desses atributos com ideias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 20)”. Segundo a teoria de Ausubel, a predominância da assimilação de conceitos não-espontâneos ocorre com maior frequência próximo à adolescência e em adultos que passaram pelo processo de escolarização. Esse processo permite que os indivíduos adquiram com mais eficiência novos conceitos, uma vez que estes o fazem pelo relacionamento dos atributos criteriosais já presentes na estrutura cognitiva. Moreira e Masini (2006) explicam que a aquisição de conceitos pela aprendizagem receptiva não se resume apenas a um processo passivo de internalização. Estes novos conceitos adquiridos interagem ativamente com os conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Desta maneira, quanto mais ativo for esse processo, mais significativos e úteis serão os conceitos.

A teoria de Ausubel propõe também uma outra forma para a articulação da aprendizagem significativa - o uso dos organizadores prévios. Estes têm a função de servirem como âncoras para uma nova aprendizagem, possibilitando assim o desenvolvimento de novos conceitos subsunçores que podem facilitar a aprendizagem subsequente. Segundo Moreira e Masini (2006):

O uso dos organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva afim de facilitar a aprendizagem significativa. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 21).

Os organizadores prévios têm um certo destaque na teoria de Ausubel por servirem de ponte cognitiva entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber, de maneira que esse novo material possa ser aprendido significativamente. De acordo

com Novak (1978), Ausubel é contundente ao explicar que o fator mais importante para a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, daí a importância desta estratégia.

No Brasil, entre os anos 80 e 90, se alinhando a essa concepção, muitos pesquisadores investigaram, inclusive no Ensino de Química, questões que levavam em consideração a teoria de Ausubel. A ênfase estava em entender as concepções alternativas do aluno para que os professores pudessem agir em favor de sua aprendizagem. A ideia era de que se o professor entendesse a concepção “não científica ou acadêmica” que o aluno tinha sobre um determinado conteúdo, este poderia agir em prol de sua mudança conceitual, permitindo assim a assimilação desses conhecimentos na forma que, cientificamente, eles são aceitos, ou seja, a maneira que estes eram apresentados no ambiente escolar. Inserindo-se nessa problemática, os organizadores têm a função de auxiliar os aprendizes para que eles superem o limite do que já sabem e do que eles precisam saber, antes mesmo de poderem aprender a tarefa apresentada (por exemplo, um novo conceito químico).

Segundo Moreira e Masini (2006), tipos específicos de organizadores podem ser utilizados de acordo com a necessidade do aprendiz. Caso o novo material a ser aprendido seja inédito para o aluno, um organizador explicativo pode contribuir com a promoção de subsunçores relevantes aproximados, isto é, uma estrutura ideacional com base no que já sabe. Se o material já é familiar, um organizador comparativo pode auxiliá-lo ao se integrar aos conceitos já similares, já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, ou até mesmo promover a discriminabilidade entre os novos conceitos aos que já existem, se esse for o caso. Esse último é importante nas situações em que os novos conhecimentos possam gerar confusão ao serem comparados aos que já estão consolidados na estrutura cognitiva do aluno. Moreira e Masini (2006) ainda argumentam que na teoria de Ausubel os organizadores não são apenas materiais introdutórios mas, sim, materiais que possuem características de um subsunçor e que têm potencial para facilitar o processo da aprendizagem significativa.

Os organizadores prévios têm sido um dos aspectos mais pesquisado da teoria de Ausubel. Os estudos mostraram que eles são mais efetivos quanto apresentados antes da tarefa da aprendizagem do que simultaneamente a elas. Desta maneira, as propriedades integrativas ficam evidentes e, para se mostrarem úteis, esses organizadores precisam “ser formulados em termos familiares aos alunos, para que possam ser aprendidos, e devem contar com uma boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 22)”.

No intuito de tipificar a aprendizagem que está sendo priorizada nesse processo, algumas verificações podem ser realizadas a fim de compreender se um conceito está sendo aprendido claramente³¹ (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 24). Isso implica ir além do que somente cobrar do aluno os atributos criteriosais de um determinado conceito.

³¹ Significados precisos, diferenciáveis e transferíveis, conforme a teoria de Ausubel.

Se isso for feito, corre-se o risco do aprendiz apresentar informações mecanicamente memorizadas, não sendo assim o resultado da aprendizagem significativa. Para que esse problema possa ser mitigado, alternativas como a apresentação de problemas novos e não-familiares (que pode mostrar ou não as transformações do conhecimento existente), a solicitação de que os alunos diferencie ideias relacionadas (mas que não sejam idênticas) ou que os alunos identifiquem os elementos de um conceito em uma lista (que possui também outras proposições similares pra que este consiga fazer a diferenciação), podem ser utilizadas nessas verificações.

Contudo, Ausubel alerta que a estratégia de resolução de problemas pode gerar resultados imprecisos, já que os alunos podem até não entenderem uma especificidade do problema, o que não significa necessariamente que estes não tenham entendido o conteúdo cobrado pelo professor. Em um exemplo hipotético, não poderíamos afirmar se um aluno falhou ou não na resolução de um problema do tipo: “Apresente uma molécula que possui em sua composição o grupo hidroxila”. Caso uma resposta diferente da esperada fosse apresentada, não seria possível saber se a dificuldade do aluno estava em entender o significado da palavra “hidroxila” ou se ele realmente não se lembrava de nenhuma função orgânica com essa característica. Se o problema for mal apresentado, de modo a promover uma multiplicidade de sentidos para o que se questiona (como é o caso desse), este pode gerar certa confusão ao aprendiz na sua interpretação. Uma vez que podemos encontrar diferentes grupos funcionais com o radical hidroxila em uma molécula orgânica, o que pode caracterizar diferentes tipos de funções, ligações químicas, polaridade, entre outras propriedades, como podemos ver na Figura 7. Talvez o que tenha faltado para o aluno que não conseguiu solucionar o problema nessa situação hipotética seja justamente o conhecimento mecânico, apresentado pela memorização de um único tipo de molécula visto em sala de aula, ao qual ele associa o “grupo hidroxila”. Todavia, se o aluno consegue relacionar outros grupos funcionais com o mesmo radical e também verificar que outras propriedades da molécula dependem dessa característica, é indício que o resultado dessa aprendizagem tenha sido significativo e, desta forma, esse conhecimento tenha sido adquirido e modificado a estrutura cognitiva do aprendiz através dos subsunçores os quais já possuía anteriormente.

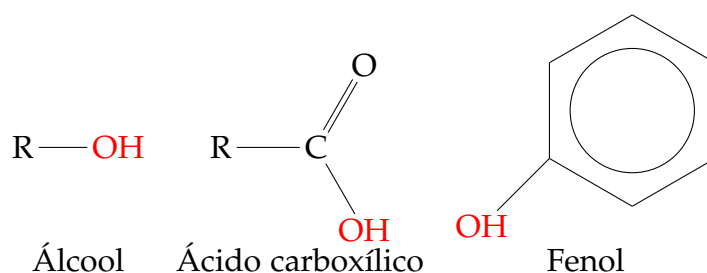


Figura 7 – Moléculas orgânicas com o grupo hidroxila destacado

Uma outra maneira de se verificar a existência (ou não) da aprendizagem significativa é através de tarefas sequenciais em que a fase anterior é essencial para a execução da fase posterior. Se o aluno apresenta certo conhecimento factual, claramente memorizado sem nenhuma relação com os seus conhecimentos já presentes de sua estrutura cognitiva (via aprendizagem mecânica), provavelmente ele não conseguirá avançar na solução das outras etapas mais elaboradas que requerem não apenas os materiais armazenados arbitrariamente mas, sim, os que foram adquiridos significativamente (substantivamente). Esses conhecimentos possibilitam que o aprendiz relacione os significados precisos, diferenciáveis e transferíveis de sua estrutura cognitiva com os elementos do novo problema mais elaborado.

A teoria de Ausubel, como pudemos perceber até agora, é descrita por um grande número de termos. Novak (1978) destaca sete conceitos-chave de sua teoria - a aprendizagem significativa, subsunção, subsunção obliterativa, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, aprendizagem superordenada e organizadores prévios, que têm o objetivo de explicar de que maneira os conhecimentos são adquiridos pelos aprendizes.

Aprendizagem significativa

Esse é o conceito mais importante na teoria de Ausubel. Em linhas gerais, podemos entender a aprendizagem significativa como sendo um processo pelo qual um novo conhecimento³² adquirido pelo aprendiz se articula a uma determinada estrutura cognitiva prévia, chamada de subsunção. Em comparação, a aprendizagem mecânica é aquela em que não há ligação com essa estrutura prévia, assim, ela não estabelece nenhuma conexão com o repertório cognitivo do aprendiz. Para Ausubel, a aprendizagem significativa e a mecânica fazem parte de um mesmo *continuum* no que se refere ao processo de aprendizagem.

De acordo com Ausubel (2003) *apud* Tavares (2008), a aprendizagem significativa envolve a construção de novos significados e, para que isso ocorra, são necessárias três condições:

[...] o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição do aprendiz de relacionar a nova informação com o conhecimento já existente (TAVARES, 2008, p. 5).

Desta maneira, organização e intencionalidade são aspectos que não podem ser ignorados. Se o material não for logicamente significativo para o aprendiz, este não se relacionará com os subsunções de sua estrutura cognitiva. Se o aprendiz tiver apenas a intenção de memorizar o material, corre-se o risco dele ser aprendido através da aprendizagem mecânica. Além disso, “vontade e disposição” estão ligados ao domínio

³² Segundo (MOREIRA, 2012), esse novo conhecimento, relevante para a aprendizagem significativa, pode ser um conceito, um símbolo, uma imagem, uma proposição ou modelo mental.

motivacional, componente importante no processo da aprendizagem escolar. Em termos gerais, a aprendizagem significativa é o resultado do aumento da diferenciação e da integração dos conceitos específicos relevantes na estrutura cognitiva (NOVAK, 1978, p. 5).

Subsunção

A teoria de Ausubel destaca que a aprendizagem significativa não é um simples processo de aglutinação de conceitos menos inclusivos (específicos) aos mais generalizantes na EC dos aprendizes. Segundo Novak, um novo conhecimento, potencialmente significativo, interage com os conceitos relevantes (já existentes na EC do aprendiz) e são assimilados³³ por esses conceitos, alterando a forma de ambos (o conceito âncora e o novo conhecimento assimilado). Ausubel chama esse conceito âncora de subsunçor e o processo da aprendizagem significativa é o resultado da subsunção de um novo conhecimento na EC do aprendiz. Os conceitos de assimilação e subsunção ajudam a explicar o processo de armazenamento das informações na EC do aprendiz.

Na Figura 8, representando essa ideia, podemos ver que o conceito *a* é mais específico e menos inclusivo, e se relaciona (é assimilado) por uma ideia mais generalizante, já presente na EC do aprendiz (o subsunçor *A*). O produto dessa relação é o subsunçor modificado (*A'a'*), que constará agora na estrutura cognitiva do aprendiz. Na teoria de Ausubel, os termos (*A* e *a*) deixam de existir (são esquecidos) uma vez que o subsunçor modificado (*A'a'*) se torna mais significativo e inclusivo. Diferente do que possa parecer, esse processo não é tão direto e rápido. Há um período em que o produto (*A'a'*) está com os seus termos dissociados ($A'a' \rightleftharpoons A' + a'$). Isso significa que a assimilação desses conhecimentos para a EC não ocorre instantaneamente, e esses elos podem ser desfeitos.

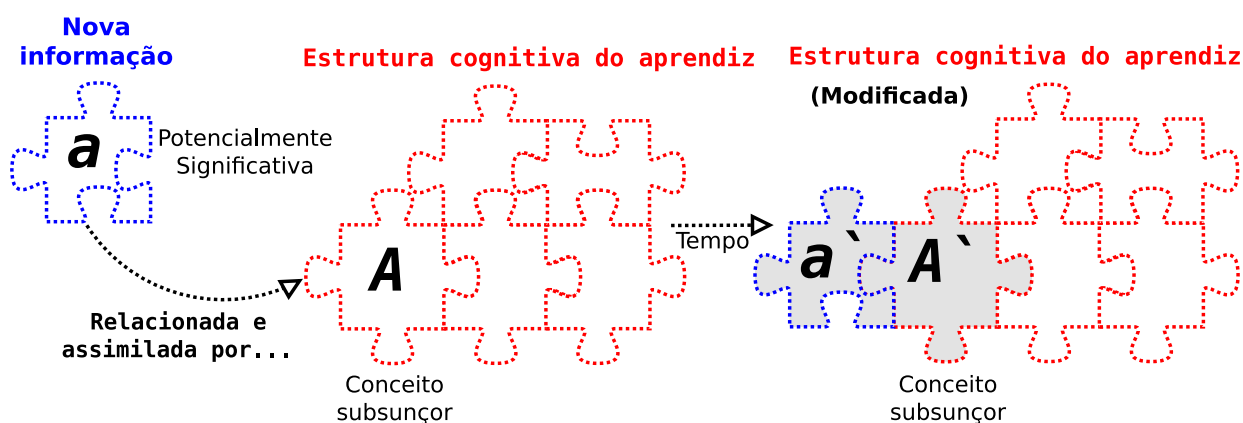


Figura 8 – Processo de armazenamento das informações na estrutura cognitiva segundo a teoria de Ausubel

³³ A própria palavra “assimilação” já nos remete à ideia de transformação.

Subsunção obliterativa

Esse conceito está relacionado ao que o aprendiz esquece ao longo do seu processo de aprendizagem. No entanto, Ausubel faz a distinção do esquecimento de uma aprendizagem mecânica e do que é esquecido quando o produto da aprendizagem se deu significativamente. Nesse último caso, Novak (1978) explica que os conceitos residuais que ainda permanecem na EC do aprendiz servem como facilitadores na aprendizagem significativa de novos materiais relevantes. Para distinguir o esquecimento dos conhecimentos proveniente da aprendizagem mecânica (memorística) daqueles que ocorreram via aprendizagem significativa (pela recorrência de subsunções), Ausubel usa o termo subsunção obliterativa. Novak (1978) cita o exemplo hipotético dado por Ausubel sobre o aluno que esquece a fórmula da lei de *Ohm* mas que, no entanto, recorda que ela tem relação com a voltagem, a corrente e a resistência. O detalhe da “fórmula” foi esquecido, no entanto, o conceito residual, importante para a aprendizagem significativa de novos materiais, ainda permanece na EC desse aprendiz, o que permitirá mais tarde o seu uso, por exemplo, na aquisição de outros conhecimentos relacionados com esse conceito.

Diferenciação progressiva

É utilizada para explicar a assimilação de novos conceitos na EC do aprendiz. Segundo Novak (1978), quando um novo conhecimento é adquirido, conceitos e proposições começam a ficar mais elaborados, podendo assim surgir novas conexões entre esses conceitos. Segundo o autor, essa rede conceitual interligada começa a surgir desde a infância e continua por toda a nossa vida adulta. Desta forma, qualquer novo conceito nunca é diretamente adquirido mas, sim, este passa por um processo de diferenciação em relação aos subsunções da EC pré existentes.

Reconciliação integrativa

Fortemente ligada ao princípio da diferenciação progressiva, esse conceito explora a relação entre os subsunções (relações entre ideias, similaridades e diferenças) reconciliando as possíveis discrepâncias dessa relação. Novak (1978) explica que a reconciliação integrativa pode ocorrer quando o estudante reconhece a diferença entre termos diferentes rotulados da mesma maneira ou quando ele consegue perceber que um mesmo conceito foi representado de duas maneiras distintas (rotulados de dois modos possíveis).

Aprendizagem superordenada

Resumidamente, a aprendizagem superordenada ocorre quando o aprendiz reconhece que em sua EC há conceitos que estabelecem relação com um outro, mais inclusivo e generalizante, sendo assimilado por esses. Novak (1978) explica que a maioria da aprendizagem significativa envolve novas instâncias ou modificações dos conceitos ou proposições aprendidos previamente mas que, ocasionalmente, novos conceitos podem ser introduzidos de uma relação superordenada, resultando num

subsunção mais generalizante do que os específicos comparados anteriormente. O autor exemplifica esse conceito ao citar crianças que aprendem sobre os animais como os gatos, cachorros e os seres humanos. Um conceito mais generalizante, que abrange essa classe de animais, é o de mamíferos. A aprendizagem superordenada pode ser também o resultado da diferenciação progressiva da EC desde que os conceitos subordinados adquiram agora novos significados.

Organizadores prévios

Tem a função de servir à facilitação da aprendizagem significativa de novos conceitos estabelecendo mais facilmente as conexões entre os conceitos relevantes da EC. Contudo, os organizadores só possuem utilidade quando o material a ser aprendido é significativo. Para Moreira (2008), a principal função dos organizadores prévios é a de servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deveria saber. Desta maneira:

Os organizadores prévios podem fornecer "ideias âncoras" relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, como estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e nos conteúdos do material de aprendizagem [...] (MOREIRA, 2008, p. 02)

Deste modo, podemos entender os organizadores prévios como estratégias utilizadas para manipular a EC do aprendiz de maneira que a aprendizagem seja mais significativa. Podemos encontrar esse conceito aplicado aos materiais educativos utilizados nos ambientes escolares, como parte das estratégias de ensino dos professores.

Desde a sua concepção, a teoria Ausubel tem impacto direto no ambiente escolar. Assim, um dos pontos de destaque é na elaboração dos materiais educacionais a serem utilizados pelos alunos, uma vez que a recepção e a retenção desses conhecimentos, prioritariamente pela via da aprendizagem significativa, dependem em parte da:

[...] identificação do material potencialmente significativo, como novos conceitos, à estrutura cognitiva de um determinado aluno, segue-se que a sua própria estrutura, ou seja, o conteúdo substantivo do conhecimento do aprendiz em uma área de assunto específica ou subárea em um dado momento; e a sua organização, estabilidade e clareza, devem ser o principal fator que influencia a recepção e a retenção da aprendizagem significativa e, portanto, a assimilação do conceito também, nessa mesma área ou subárea (AUSUBEL, 1966, p. 167).

Podemos depreender da teoria de Ausubel que, quanto maior e organizada for a EC do aprendiz, maiores serão as chances desta servir de base para que novas informações sejam incorporadas a ela, o que, nesse sentido, propiciaria maiores chances de um conteúdo ser adquirido (aprendido) de maneira mais significativa. Entretanto, se a EC do aprendiz não estiver adequadamente organizada (pensando aqui na pré

existência de subsunçores adequados), clara e estável, serão menores as chances de que uma nova aprendizagem aconteça, ao menos no sentido da aprendizagem significativa, defendida por Ausubel. No intuito de fornecer ferramentas que colaborassem com essa organização, várias estratégias foram propostas. Podemos ver algumas delas nos trabalhos de (MARTINS; VERDEAUX; SOUSA, 2009; SILVA; EICHLER; PINO, 2003; FILHO, 2007; SOUZA; BORUCHOVITCH et al., 2010; PANSANATO; NUNES, 1999), em que a concepção de mapas mentais e diagramas conceituais, idealizando uma possível EC organizada para se pensar as novas informações a serem adquiridas pelos alunos, foram empregadas em contextos escolares, por exemplo, no Ensino de Química e Ciências. Segundo Ausubel (1966), essas estratégias potencializam a organização da EC do aprendizes, o que influencia no tipo de aprendizagem gerada.

Pensando na importância dos recursos materiais utilizados na aquisição do conhecimento pelos alunos, outro pesquisador, chamado Mayer, construiu sua teoria tendo como foco o estudo da aprendizagem decorrente do uso dos materiais multimídia. De certa maneira, sob uma perspectiva cognitivista, esta se conecta com a teoria de Ausubel no que se refere ao uso de materiais facilitadores da aprendizagem significativa, como os organizadores prévios.

3.8 Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia

A aprendizagem sob o ponto de vista da elaboração dos materiais digitais com eficácia cognitiva.

Richard Mayer é professor emérito da faculdade de psicologia da Califórnia, Santa Bárbara (EUA). Psicólogo de formação, desenvolveu pesquisas sobre problemas relacionados às ciências da aprendizagem (em especial a aprendizagem multimídia), o aprendizado apoiado por computador, os jogos digitais com propósitos educacionais, entre outros recursos que englobam a aprendizagem multimídia³⁴ em sua estrutura.

Com base em estudos de teste de performance que tinham o foco os fenômenos de transferência (relacionada à aprendizagem significativa), Mayer analisa vários episódios de ensino em contextos escolares para validar sua teoria que tem como principal objetivo compreender a maneira como as pessoas aprendem a partir de palavras e imagens. Em testes de performance as pessoas que aprendem de maneira memorística, adquirindo novos conhecimentos a partir da repetição (aprendizagem mecânica - fenômeno da retenção) falham ao tentarem aplicar esses conhecimentos às novas situações. Daí a sua preferência pelos testes de transferência, já que os de retenção apresentam baixa performance no que se refere a aprendizagem significativa

³⁴ Pensando aqui os recursos audiovisuais, web sites, simulações, etc.

de novos conteúdos. Segundo Mayer (2002), um bom exemplo de atividade que tem como objetivo averiguar o processo de aprendizagem significativa é os que usam a resolução de novos problemas, permitindo que o aprendiz demonstre se houve ou não transferência de um determinado conceito a partir de uma situação inédita (ROSS, 2002, p. 100).

Mayer desenvolveu a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) com base nas ideias da Teoria da Carga Cognitiva (TCC). De acordo com Mayer e Moreno (2002), a principal premissa da TCC é que as mensagens instrucionais podem ser criadas de forma a minimizarem as chances de sobrecarga do sistema cognitivo dos aprendizes. Assim, evita-se a geração de uma carga cognitiva desnecessária para processamento (CHANDLER; SWELLER, 1991). O processamento da informação e o uso da memória para estabelecer relações com a aprendizagem é um argumento utilizado na perspectiva cognitivista. Herdando essas características, sua nova teoria toma como suporte o canal dual de recepção das informações³⁵, a capacidade limitada de memória³⁶ e o processamento ativo³⁷ (KOZMA; RUSSELL, 2012, p. 409), (MAYER, 2002, p. 63).

De acordo com Mayer, a aprendizagem multimídia ocorre “[...] quando o aprendiz constrói uma representação mental a partir de palavras e imagens que foram apresentadas (Mayer, 2002, p. 85)”. Representando esse processo, a Figura 9 mostra que através do canal dual de informações o material multimídia é primeiramente processado pela memória sensória (através dos olhos e ouvidos), para a de trabalho (onde há uma organização das imagens e palavras formando um modelo verbal e pictorial), para só então convergir para a memória de longo prazo (local onde ocorre a integração das informações), maximizando assim a possibilidade de tal conhecimento ser adquirido significativamente (para a memória de longo prazo).

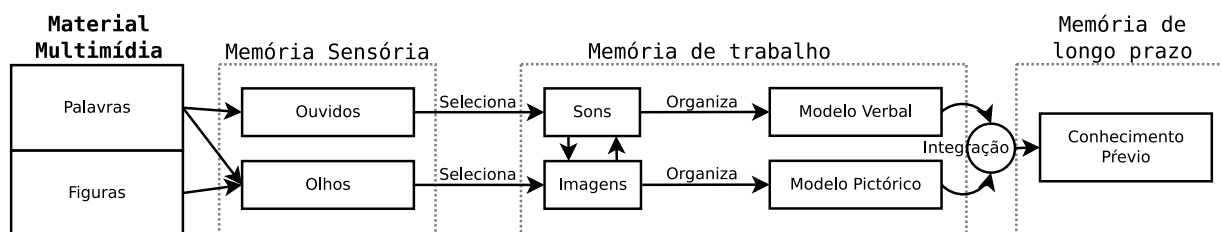


Figura 9 – Processamento da informação segundo a teoria de Richard Mayer.

Fonte: Elaborado com base em Mayer (2002).

No intuito de fornecer instrução multimídia de qualidade³⁸, de modo a privilegiar a aprendizagem significativa e evitar a sobrecarga cognitiva, Mayer instituiu uma

³⁵ Processamento das informações visuais e sonoras.

³⁶ Para o processamento em cada um dos canais.

³⁷ Que é o processamento cognitivo em ambos canais a fim de promover a aprendizagem significativa.

³⁸ Na teoria de Mayer (2002), as mensagens instrucionais multimídia são apresentações de materiais que congregam palavras e imagens com a explícita finalidade de promover a aprendizagem.

série de princípios para a apresentação das informações que levam em conta as limitações do processamento das informações da teoria cognitiva. Esses princípios podem, em tese, orientar a criação de materiais multimídia como os vídeos e jogos digitais educativos, os objetos de aprendizagem, as animações, as apresentações multimídia, entre outros materiais que se valem do princípio dual da informação (canal auditivo e visual), algo bem útil, até mesmo do ponto de vista de outras teorias que pregam a aprendizagem mediado por esses materiais. Mostrando certa coerência com alguns desses princípios que exporemos a seguir, exemplificamos, quando possível, alguns materiais multimídia que foram elaborados e que integram o jogo digital construído e utilizado nesta pesquisa. As orientações que nortearam o desenvolvimento desses materiais serão abordadas em mais detalhes quando discutido o processo de criação do jogo.

O primeiro princípio descrito por Mayer é o da coerência. Este diz que as pessoas aprendem melhor quando um material estranho é excluído de um material instrucional multimídia. Segundo o pesquisador, devido a natureza desses objetos, um material estranho pode ser composto de palavras, sons ou símbolos irrelevantes que não potencializam a aprendizagem já que podem ocasionar uma sobrecarga cognitiva (MAYER, 2002, p. 105). No exemplo da Figura 10 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) é uma ilustração sobre o fenômeno observado por Rutherford no famoso experimento com as partículas alfa e a folha de ouro. O segundo material (B) é a mesma ilustração apresentada anteriormente, só que agora um material estranho foi adicionado (a música). Na teoria de Mayer, se esse material estranho não estiver colaborando com o material multimídia apresentado, este se tornará uma fonte de problema por aumentar a carga cognitiva do aprendiz.

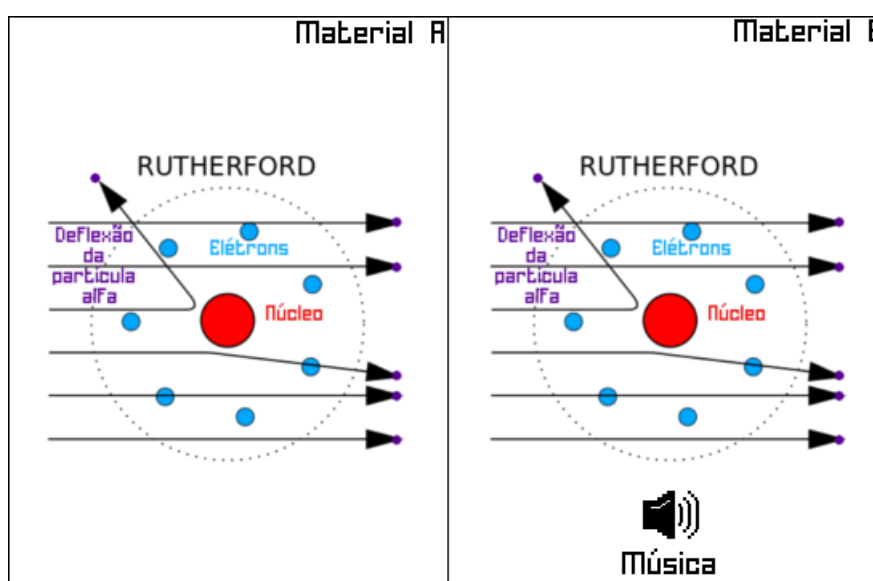


Figura 10 – Princípio da coerência - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

O princípio da redundância diz que as pessoas aprendem melhor por gráficos e narração (veiculados juntos), do que somente por gráficos, narração e textos impressos separadamente. Podemos perceber aqui a questão da utilização do canal dual do processamento cognitivo que pode potencializar a aprendizagem se adequadamente utilizado (MAYER, 2002, p. 134). No exemplo da Figura 11 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) é uma ilustração sobre o átomo proposto por Thomson e a ele está associado um material audível (uma explicação do fenômeno) e um material ilustrado (a imagem). Dois canais de comunicação são utilizados nesse caso. O segundo material (B) está segmentado em (B1) e (B2). O material (B1) é formado pela figura do modelo atômico proposto pelo pesquisador. No material (B2), temos apenas a explicação desse modelo no formato de áudio. A teoria de Mayer prediz que o material proposto em (A) é mais efetivo do que os propostos em (B) já que utilizam ambos os canais multimídia.

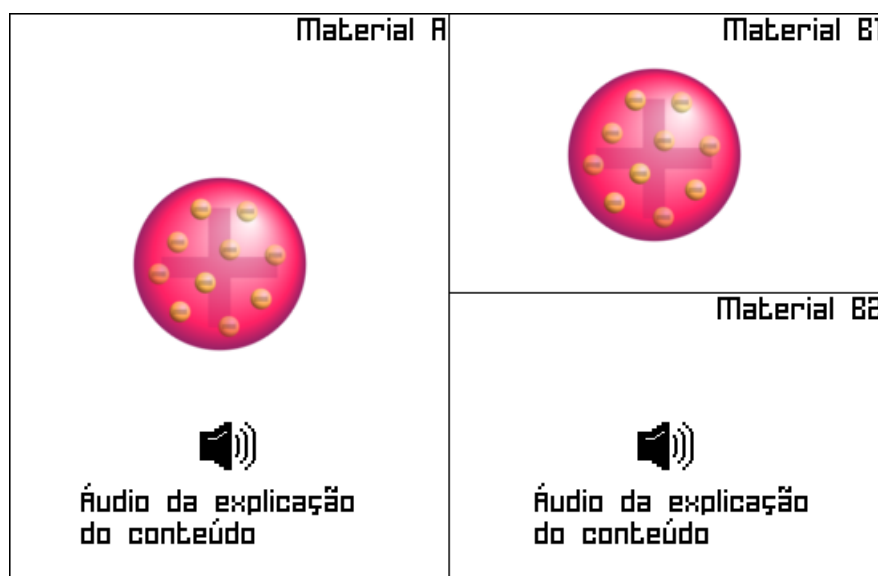


Figura 11 – Princípio da redundância - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

O princípio da contiguidade afirma que as pessoas aprendem mais profundamente quando as palavras e as imagens correspondentes são apresentadas próximas do que distantes umas das outras, em espaços ou tempos diferentes (contiguidade espacial e temporal). Pensando aqui num objeto multimídia que apresenta um gráfico a ser utilizado por um professor em suas aulas, a teoria de Mayer afirma que a organização das informações nesse material pode interferir na aprendizagem dos alunos. Se, por exemplo, o texto que descreve algo do gráfico mencionado estiver posicionada longe dele, isso pode interferir na organização mental produzida pelo aprendiz, levando a uma aprendizagem menos relevante e, conseqüentemente, potencialmente não significativa. No exemplo da Figura 12 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) é uma ilustração sobre o um orbital atômico (s) em conjunto com um pequeno texto

explicativo. O segundo material (B) está segmentado em (B1) e (B2). O material (B1) é formado apenas por texto. No material (B2), temos apenas a figura representando o orbital atômico (s). A teoria de Mayer prediz que o material proposto em (A) é mais efetivo do que os propostos em (B) já que o texto e a imagem são apresentados próximos, tanto no que se refere à proximidade física quanto temporal (no mesmo momento). Isso pode não estar acontecendo com os materiais (B1) e (B2), que estão separados fisicamente, potencialmente, são apresentados em momentos diferentes.

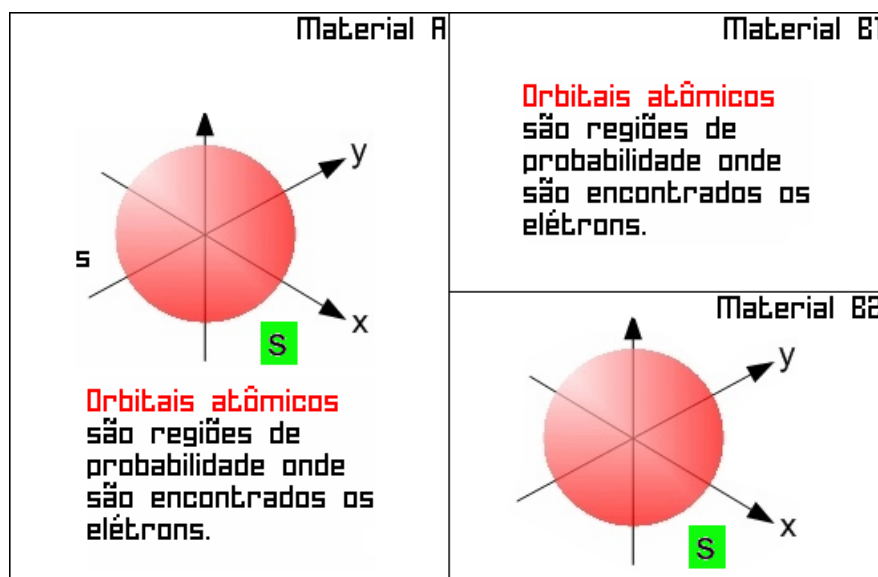


Figura 12 – Princípio da contiguidade temporal e espacial - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

O princípio da sinalização mostra que as pessoas aprendem melhor quando a atenção direta dos aprendizes é guiada para o que é mais relevante a ser aprendido, favorecendo assim a sua organização mental. Esse princípio tem relação direta com o da coerência, mencionado anteriormente, que explica sobre a inconsistência das informações desnecessárias presentes nos materiais multimídia utilizados em contextos de aprendizagem. No exemplo da Figura 13 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) é uma ilustração sobre o orbital atômico (s) em conjunto com um pequeno texto explicativo, em que o recurso de destaque de cores é utilizado para guiar a atenção do aprendiz para as informações principais. Já o segundo material (B) apresenta a mesma informação, só que com a diferença desta não estar sinalizada como no material (A). Por apresentar o mesmo tom de cor, nenhum destaque é apresentado no texto ou na figura. A teoria de Mayer prediz que o material (A) tem maiores chances de ser significativo para o aprendiz do que o apresentado em (B) por conta do princípio da sinalização.

Os princípios descritos até agora têm como objetivo na teoria de Mayer reduzir o processamento desnecessário de informação e, desta maneira, evitar a sobrecarga

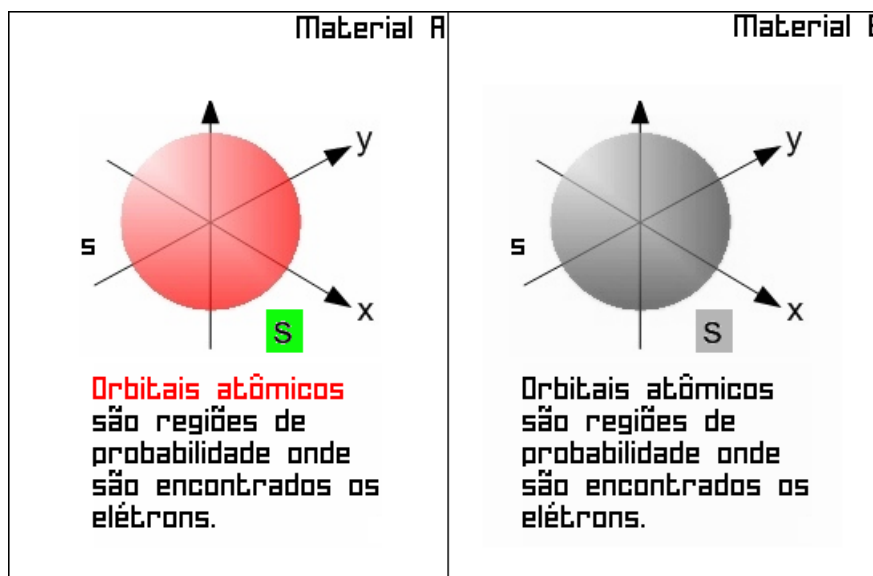


Figura 13 – Princípio da sinalização - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

cognitiva dentro do esquema visto na Figura 9. Já os princípios da segmentação, do pré-treinamento e da modalidade, auxiliam a teoria de Mayer no que se refere ao gerenciamento do processamento essencial (a representação do material multimídia na memória de trabalho). O processamento essencial é a habilidade para entender os principais pontos de uma apresentação multimídia (CLARK; MAYER, 2007). Quando o processamento cognitivo essencial é superior a capacidade cognitiva intrínseca do aprendiz, a aprendizagem não se desenvolve. Exemplo desse fenômeno pode ser visto quando um texto é apresentado simultaneamente com uma animação, sobrecarregando atenção no canal visual. Para evitar essa situação, a apresentação multimídia pode facilitar e direcionar a seleção de material apropriado para o processamento cognitivo mais efetivo.

O princípio da segmentação demonstra que as pessoas podem aprender mais significativamente quando os novos conhecimentos são apresentados de forma sequencial, permitindo que o aprendiz defina o seu próprio ritmo de aprendizagem, respeitando a ideia de que cada pessoa tem o seu próprio tempo para o processamento das informações (MAYER, 2002, p. 191). No exemplo da Figura 14 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) é uma ilustração sobre um conhecimento genérico, por exemplo, um conceito químico. Já o material descrito em (B) é esse mesmo conceito só que distribuído em partes, em que cada uma delas se organiza para formar novamente o conteúdo descrito no material apresentado em (A). A teoria de Mayer explica que o material apresentado em (B) é mais efetivo do que (A), já que o conhecimento apresentado por ele se encontra segmentado em pequenas partes. A apresentação gradual de cada segmento da informação, privilegia a aprendizagem significativa desse conceito, algo também discutido por Ausubel em sua teoria.

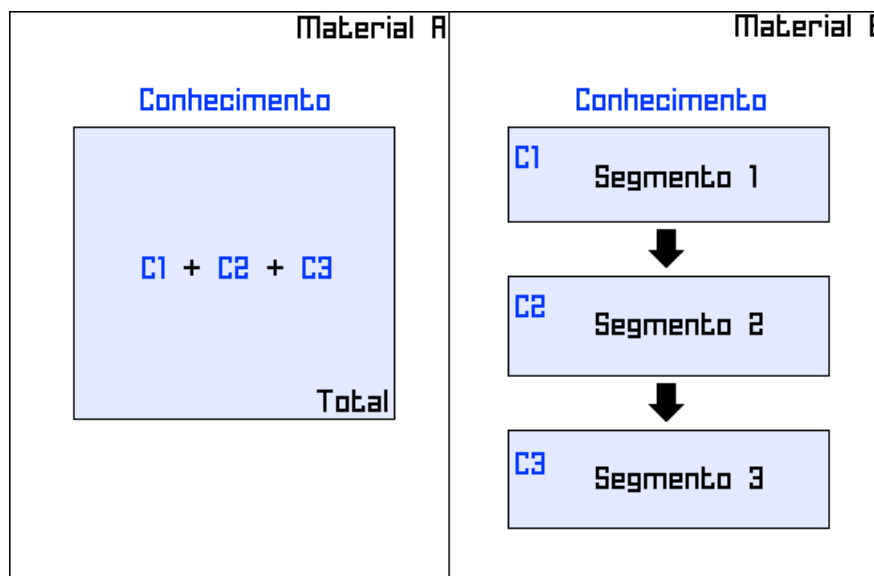


Figura 14 – Princípio da segmentação - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

Já o princípio do pré-treinamento diz que as pessoas aprendem melhor quando estas já foram apresentadas previamente aos nomes e características dos principais conceitos a serem aprendidos. Assim, materiais introdutórios podem facilitar a aprendizagem de uma lição principal quando significados-chave são apresentados antes do conteúdo a ser aprendido (MAYER, 2002, p. 205). Esse princípio é bem alinhado com as ideias de Ausubel no que se refere ao uso dos organizadores prévios. No exemplo da Figura 15 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) representa um conhecimento prévio, apresentado ao aprendiz. O material (B) nos mostra duas situações: A primeira, o material é apresentado com o auxílio do material (A); No segundo caso, o material (B) é apresentado sozinho, sem o auxílio do material (A). Na teoria de Mayer, o primeiro caso é mais vantajoso para o aprendiz já que este foi apresentado previamente com um material que discutia algumas características do conceito a ser aprendido, mostrado no material (B).

O princípio da modalidade afirma que as pessoas aprendem melhor o material multimídia apresentado quando este é formado por figuras e textos falados do que apenas com os textos escritos. Isso tem a ver com a ideia de que os textos escritos podem competir com as figuras pelo canal visual, podendo assim sobrecarregar a estrutura cognitiva do aprendiz (MAYER, 2002, p. 216), situação a ser evitada. No exemplo da Figura 16 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) mostra a representação de um conhecimento químico através do recurso visual e a auditivo. Já o material (B), apresenta o mesmo material em (A) só que ao invés do texto ser falado, este é apresentado na forma escrita. Na teoria de Mayer o material descrito em (A) tem vantagem em relação ao apresentado em (B) já que este propicia o processamento da informação multimídia em ambos canais de comunicação (áudio e visual), quanto

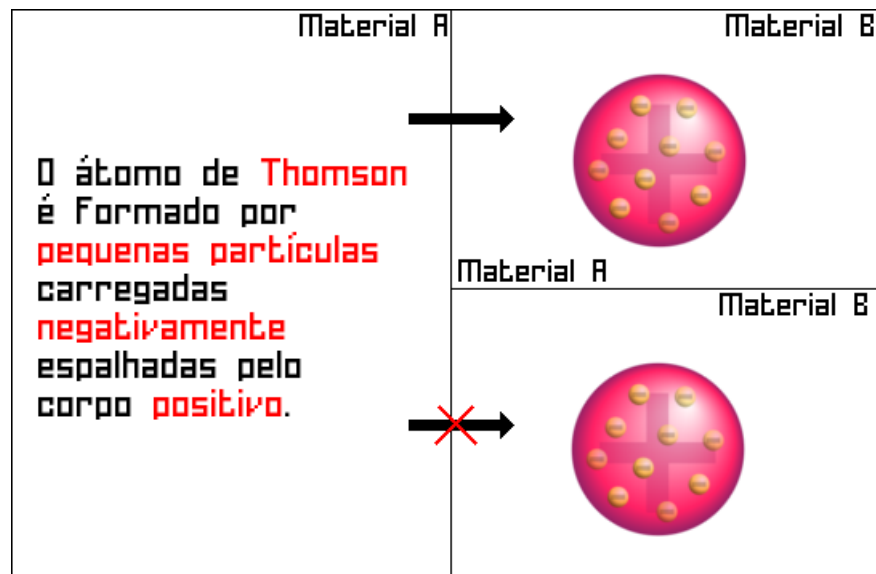


Figura 15 – Princípio do pré-treinamento - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

que o o material (B) só se beneficia do canal visual.

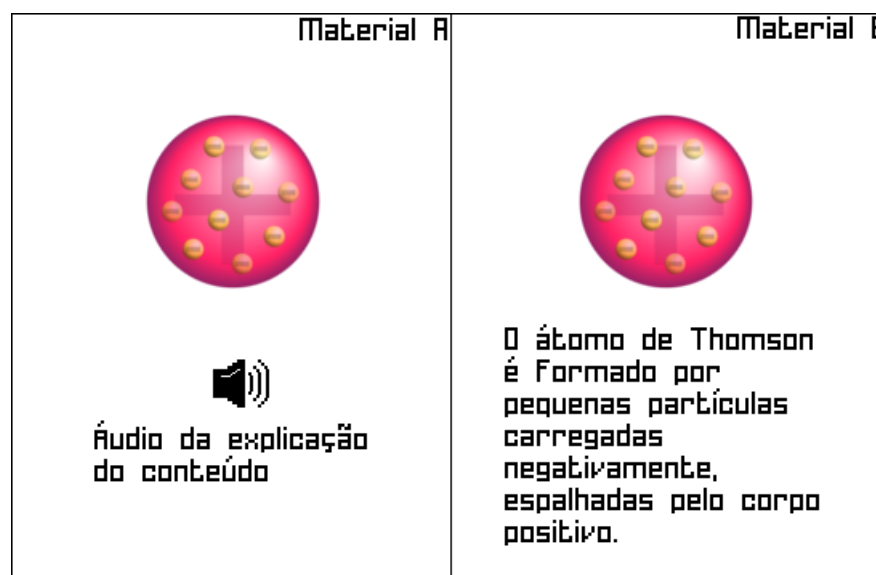


Figura 16 – Princípio da modalidade - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

A principal ideia da teoria de Mayer é a de que as pessoas aprendem mais profundamente quando as ideias são apresentadas por palavras e imagens do que somente por palavras, conhecido também como o princípio multimídia. Por palavras ele entende os materiais como os textos impressos (nos livros, nas telas dos computadores, etc.) ou falados (por exemplo, as narrações audíveis transmitidas pelas caixas de som dos computadores). Por imagens ele entende que não se tratam apenas das figuras estáticas na forma de fotos, desenhos, gráficos, mapas ou tabelas. Incorpora

nessa definição a dinâmica dos vídeos e das animações (MAYER, 2002, p. 86). No exemplo da Figura 17 temos dois materiais multimídia (A e B). O material (A) mostra a representação de um conhecimento químico através do recurso visual e a auditivo. Já o material (B), apresenta o mesmo material em (A) só que apenas no formato pictórico. Na teoria de Mayer o material descrito em (A) tem vantagem em relação ao apresentado em (B) já que este propicia o processamento da informação multimídia em ambos canais de comunicação (áudio e visual), quanto que o o material (B) só se beneficia do canal visual. Usar os dois canais de comunicação, de acordo com a TCC, possibilita maiores chances de que a aprendizagem seja mais significativa para o aprendiz e, conseqüentemente, essa informação passa da memória de trabalho para a memória de longo prazo.

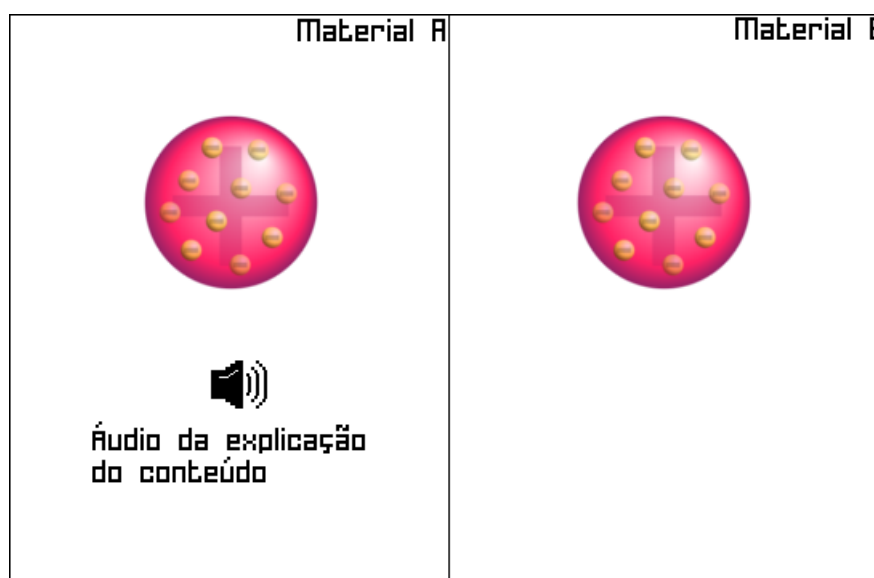


Figura 17 – Princípio multimídia - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

O princípio da personalização diz que se a instrução multimídia for fornecida em um estilo conversacional (mais informal), está tem maiores chances de promover uma aprendizagem mais significativa do que se forem apresentadas em um estilo mais formal (MAYER et al., 2004). No exemplo da Figura 18 temos dois materiais multimídia (A e B). Ambos são vídeos gravados com o mesmo propósito - apresentar o conteúdo químico sobre a tabela periódica e os elementos químicos. Contudo, segundo a teoria de Mayer, o vídeo indicado no material (A) tem maiores chances de ser mais efetivo do que o (B), uma vez que este fora apresentado de forma mais informal. Nesse caso, trata-se da apresentação do conteúdo na forma de música. No segundo caso, é um vídeo que apresenta o mesmo conteúdo químico só que, desta vez, este é apresentado no formato de uma aula tradicional mediada pelo uso das TICs.

Temos também o princípio da voz (uma extensão do princípio da personalização). Ele diz que as pessoas aprendem melhor quando a voz da narração é humana

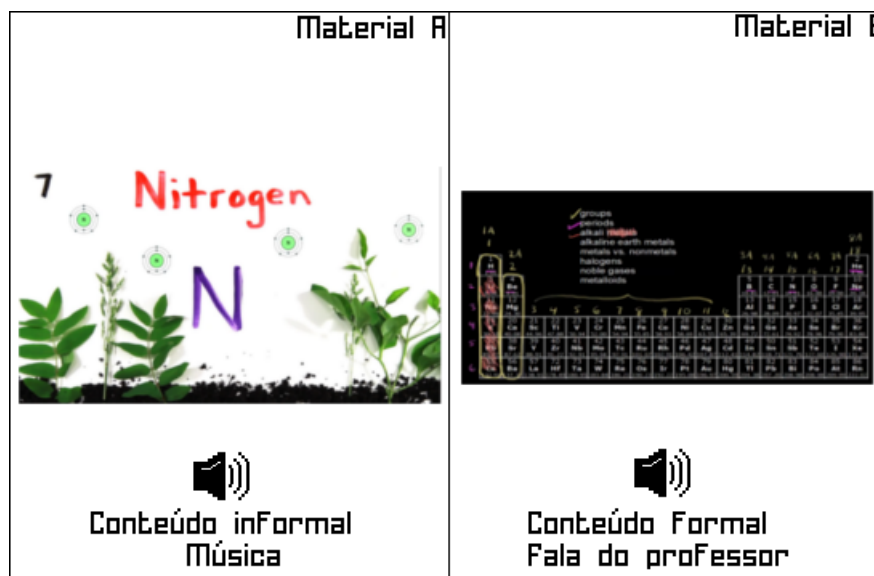


Figura 18 – Princípio da personalização - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: Vídeos da plataforma Youtube com informações sobre os elementos químicos e sua organização na tabela periódica - Material A : https://youtu.be/rz4Dd1I_fXo , Material B : https://youtu.be/t_f8bB1kf6M.

do que quando a voz é a de uma máquina (sintetizada computacionalmente). No exemplo da Figura 19 temos dois materiais multimídia (A e B). Estes materiais, por exemplo um vídeo sobre um conceito químico, possuem características semelhantes. No entanto, o primeiro material (A) possui vantagens em relação ao (B) já que este se apresenta utilizando a voz de um humano, enquanto que no segundo caso, o texto é narrado com o auxílio de um sintetizador de voz, não natural. Esse é um princípio que foi encontrado por Mayer em seus estudos, que colaboram hoje com a construção de materiais multimídia de qualidade.

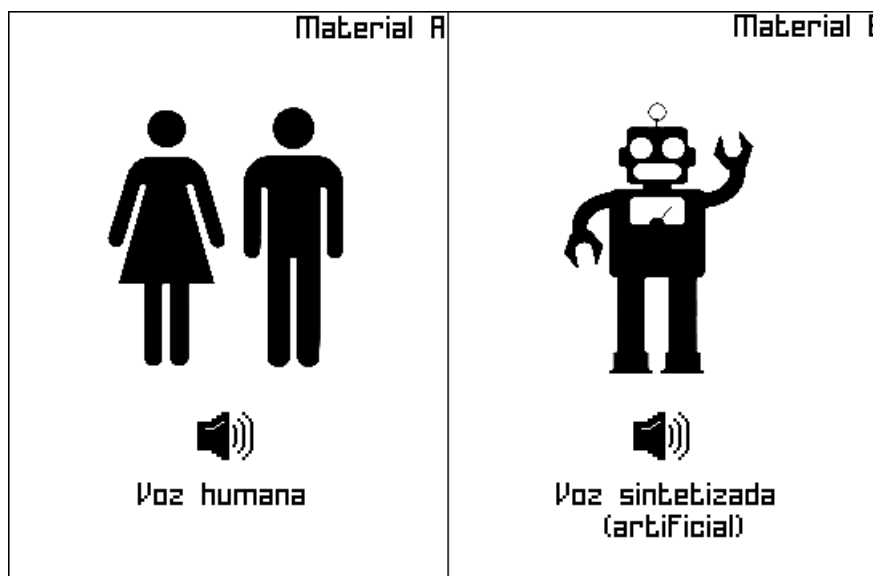


Figura 19 – Princípio da voz - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: O próprio pesquisador.

Finalizando todos os seus princípios, temos o da imagem, que revela que não necessariamente as pessoas aprendem melhor quando a imagem de quem está falando, ou narrando o conteúdo multimídia, está sobreposta na tela. No exemplo da Figura 20 temos dois materiais multimídia (A e B). Ambos são idênticos quanto ao conteúdo (visual e audível). A única diferença está no que se refere ao material (B), em que a imagem da pessoa que narra sobre o conhecimento químico discutido no vídeo aparece sobreposto nele. Segundo a teoria de Mayer, essa configuração vista no material (B) não possui nenhuma vantagem em relação a (A) no que se refere à construção do conhecimento pelo aprendiz.

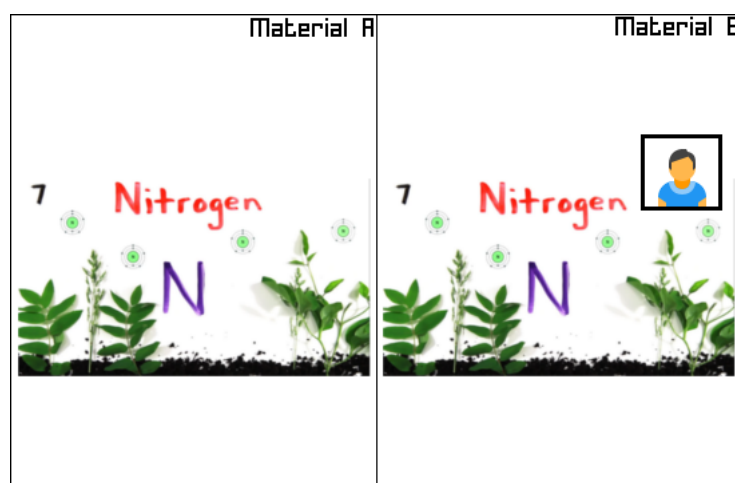


Figura 20 – Princípio da imagem - TCAM, Richard Mayer (2002).

Fonte: Vídeos da plataforma Youtube com informações sobre os elementos químicos e sua organização na tabela periódica - Material A : https://youtu.be/rz4Dd1I_fXo , Material B : https://youtu.be/t_f8bB1kf6M.

Todos esses princípios visam a qualidade da informação a ser apresentada ao aprendiz, no intuito de melhorar a comunicação entre o que está sendo apresentado (por exemplo, conceitos químicos) e a mediação que pode surgir a partir deles. No entanto, na construção de materiais multimídia, esses achados podem contribuir diretamente com a aprendizagem dos alunos se considerarmos a TCC, além de orientar a construção dos jogos digitais, que são interseccionados muitas vezes por esses materiais multimídia.

3.9 Jogos digitais e aprendizagem no contexto da pesquisa brasileira

Com o objetivo de traçar um panorama sobre as pesquisas que tratam o tema dos jogos digitais e a aprendizagem, realizamos uma espécie de sondagem, com características dos estudos bibliométricos, tendo como alvo as dissertações e teses³⁹ defendidas entre o período de 2008 a 2017 em universidades públicas e privadas do Brasil. É interessante notar que a escolha desse tipo de produção nos fornece dados de pesquisas já concluídas e, sobretudo, que já passaram pelo crivo de uma banca formada por especialistas da área. Apesar de não se enquadrar em um estudo genuinamente bibliométrico, como descrito por Job (2008), podemos extrair dessa metodologia algumas informações dentro das limitações que o estudo nos permite. Uma delas se refere às tendências de um campo de pesquisa.

Principiando a observação dos dados desse levantamento, pudemos identificar como uma possível categoria as críticas imputadas aos JD no âmbito acadêmico. Apenas um trabalho fez explicitamente essa discussão (ALBINO, 2006), apesar de haver vários relatos sobre as dificuldades de uso desses materiais no âmbito escolar (JAPPUR, 2014) e (ROCHA, 2015), até mesmo dos professores quanto ao uso das TICs (BORDINI, 2016), (JAPPUR, 2014) e (ROCHA, 2015). As pesquisas de Junior (2012) e Jappur (2014) revelaram os problemas de natureza organizacional para o uso dos jogos digitais (JD) no contexto escolar (condições físicas e estruturais). Há também os trabalhos que mantiveram o foco em outros aspectos dos jogos que não os relativos à aprendizagem, como podemos ver nas pesquisas de Cardenas (2014), Rocha (2015), Ramos (2016) e Junior (2015).

Dez trabalhos associaram os JDs às estratégias pedagógicas de ensino. Estes vão desde os alunos promovendo a sua criação (REIS, 2017), (SILVA, 2016), (FERREIRA, 2014), (VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011), até mesmo pelos professores (PINTO, 2012), (SILVA, 2009) e (FERREIRA, 2008), todos visando o ensino e a aprendizagem de

³⁹ Cerca de 37 trabalhos foram considerados das 177 primeiras ocorrências de busca pelas palavras-chave: jogos digitais, jogos eletrônicos, ensino e aprendizagem. Para mais detalhes sobre o modo como foi feita a busca, verificar o Quadro 1 na página 289 nos Apêndices deste trabalho.

conteúdos escolares (VIEIRA, 2014), (REIS, 2017), (REIS, 2017) e (FERNANDES, 2015), dados que corroboram com a pesquisa anteriormente realizada no mestrado.

Outra característica observada nos trabalhos selecionados se refere a associação do JD às correntes teóricas da aprendizagem. Sete pesquisas fizeram a leitura de seus jogos pela perspectiva sociointeracionista (Vigotsky) (VIEIRA, 2014), (SILVA, 2016), (SOUSA, 2015), (ROCHA, 2015), (FERREIRA, 2014), (PINTO, 2012) e (RAMOS, 2011). Outros quatro trabalhos trataram sobre o ponto de vista construtivista (Piaget) (REIS, 2017), (ROCHA, 2015), (PINTO, 2012) e (RAMOS, 2011) como também pelo construcionista (Papert) (VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011). As pesquisas de Abreu (2012) e Cardenas (2014) perceberam os JD segundo a aprendizagem baseada na experiência. Apenas uma pesquisa usou a perspectiva da Aprendizagem Significativa (Ausubel) (CARLOS, 2008) para discutir os JD e nenhuma mencionou a abordagem behaviorista (Skinner) para descrever os fenômenos da aprendizagem. De certo modo, esses dados são condizentes com o trabalho realizado por Ribeiro et al. (2015) a respeito das teorias da aprendizagem presentes em trabalhos nacionais e internacionais, revelando uma certa regularidade na interpretação dos JD sob as perspectivas construtivistas e sócio-interacionistas no que se refere aos fenômenos da aprendizagem.

Também é interessante notar sob que formato estético as pesquisas conceberam esses jogos. A perspectiva narratológica⁴⁰ foi a abordagem utilizada nos trabalhos de Silva (2009), Reis (2017) e Mello (2016). Já Carvalho (2009), Zanin (2017) e Carlos (2008) consideram os JD como objetos da aprendizagem (OA⁴¹), utilizados no desenvolvimento de habilidades (SILVA, 2009), (URIBE, 2012) e (ALBINO, 2006) ou como recursos na aprendizagem de conceitos científicos (FERNANDES, 2015). Foram considerados como recursos didáticos por (FERNANDES, 2015), (CÂMARA, 2014) e (URIBE, 2012), abordados dentro uma metodologia de ensino, como exemplificados pelas pesquisas de Reis (2017), Fernandes (2015), Rocha (2015), Câmara (2014), Mello (2016) e Ramos (2011). Ferreira (2008) destaca a utilidade dos jogos na avaliação escolar. O termo “tutor” foi atribuído aos JD pelas pesquisas de Silva (2016) e Fernandes (2015). Já o termo “mediador pedagógico” foi atribuído ao JD por Vieira (2014) em seu trabalho.

A disciplina escolar que mais recebeu atenção quanto ao estudo dos JD na educação foi a de Matemática, como os trabalhos de (SILVA, 2016), (VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011) exemplificam. Outras áreas das Ciências Naturais como a Física (CÂMARA, 2014), a Química (FERNANDES, 2015) ou a Biologia (PINTO, 2012) foram menos exploradas segundo nosso levantamento.

Percebemos uma certa regularidade na quantidade de pesquisas que abordaram os JD nos diferentes níveis de instrução. As pesquisas de Jappur (2014), Rocha (2015),

⁴⁰ Refere-se a percepção do jogo digital como um tipo mídia para se contar uma história ou narrativa, da mesma forma como um filme ou outra produção textual de natureza semelhante.

⁴¹ Um importante local que reúne esses tipos de materiais é o <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>, de acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino.

Vecchia (2012), Ramos (2016), Bordini (2016), Zanin (2017) e Uribe (2012) trataram os JD dentro do Ensino Superior. Os trabalhos de Vieira (2014), Junior (2015), Pinto (2014), Ramos (2011), Silva (2016) e Fernandes (2015) apresentam JD utilizados no âmbito do EM, seguido por Sousa (2015), Reis (2017), Ferreira (2014), Mello (2016) e Silva (2009) que descrevem JD utilizados no Ensino Fundamental ou Infantil.

Como pudemos perceber, a maioria das pesquisas retratam os JDs como favorecedores do ensino e da aprendizagem (VIEIRA, 2014), (SILVA, 2016), (JAPPUR, 2014), (ABREU, 2012), (REIS, 2017), (FERNANDES, 2015), (CÂMARA, 2014), (MELLO, 2016), (PINTO, 2012), (BORDINI, 2016) e (BORDINI, 2016), seja como uma forma de motivar o aluno em sala de aula (VIEIRA, 2014), (CÂMARA, 2014) e (PINTO, 2014) ou simplesmente pela sua utilidade na memorização de informações (VIEIRA, 2014) e (PINTO, 2012) pertinentes ao ensino escolar.

Os resultados deste levantamento (Quadros 1, 2, 3 e 4) nos revelou, de maneira simplificada, algumas tendências em relação às pesquisas desenvolvidas no Brasil que abordaram a aprendizagem e os jogos digitais. Percebemos que ao longo de quase dez anos houve um crescente interesse tanto na Educação Básica quanto na Superior, mostrando sua abrangência enquanto objetos do conhecimento. Uma vez que o nosso enfoque está sobre a utilidade dos jogos digitais no Ensino da Química, é importante discutir questões como o conhecimento químico e a sua possível utilidade na mediação pedagógica. Entender o modo que esses materiais são utilizados por professores e pesquisadores, seus objetivos e perspectivas para o ensino, é o primeiro passo para compreender as suas possibilidades e limitações no ambiente escolar.

Quadro 1 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química
 - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme
 Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 1/4

Perspectiva/Atribuição ao JD	Trabalhos	Número
Críticas imputadas aos JD no âmbito acadêmico	(ALBINO, 2006)	1
Dificuldades de uso desses materiais no âmbito escolar	(JAPPUR, 2014) e (ROCHA, 2015)	2
Dificuldades dos professores quanto ao uso das TIC	(BORDINI, 2016), (JAPPUR, 2014) e (ROCHA, 2015)	3
Problemas de natureza organizacional para o uso dos jogos digitais (JD) no contexto escolar (condições físicas e estruturais)	Junior (2012) e Jappur (2014)	2
Mantiveram o foco em outros aspectos dos jogos que não os relativos à aprendizagem	Cardenas (2014), Rocha (2015), Ramos (2016) e Junior (2015)	4
Associaram os JDs às estratégias pedagógicas de ensino - promovendo a sua criação pelos alunos	(REIS, 2017),(SILVA, 2016),(FERREIRA, 2014),(VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011),	5
Associaram os JDs às estratégias pedagógicas de ensino - promovendo a sua criação pelos professores	(PINTO, 2012),(SILVA, 2009) e (FERREIRA, 2008),	3
Visaram o ensino e a aprendizagem de conteúdos escolares	(VIEIRA, 2014), (REIS, 2017), (REIS, 2017) e (FERNANDES, 2015)	4

Quadro 2 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química
- Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme
Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 2/4

Perspectiva/Atribuição ao JD	Trabalhos	Número
Trabalhos selecionados se refere a associação do JD às correntes teóricas da aprendizagem - pesquisas fizeram a leitura de seus jogos pela perspectiva sociointeracionista (Vigotsky)	(VIEIRA, 2014),(SILVA, 2016),(SOUSA, 2015),(ROCHA, 2015),(FERREIRA, 2014),(PINTO, 2012) e (RAMOS, 2011)	7
Trabalhos selecionados se refere a associação do JD às correntes teóricas da aprendizagem - perspectiva construtivista (Piaget)	(REIS, 2017), (ROCHA, 2015), (PINTO, 2012) e (RAMOS, 2011)	4
Trabalhos selecionados se refere a associação do JD às correntes teóricas da aprendizagem - perspectiva construcionista (Papert)	(VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011).	2
Trabalhos selecionados se refere a associação do JD às correntes teóricas da aprendizagem -Aprendizagem Significativa (Ausubel)	(CARLOS, 2008)	1
Formato estético que as pesquisas conceberam os jogos - A perspectiva narratológica	Silva (2009), Reis (2017) e Mello (2016)	3
Formato estético que as pesquisas conceberam os jogos - consideram os JD como objetos da aprendizagem	Carvalho (2009), Zanin (2017) e Carlos (2008)	3
JD utilizados no desenvolvimento de habilidades	(SILVA, 2009), (URIBE, 2012) e (ALBINO, 2006)	3
JD como recursos na aprendizagem de conceitos científicos	(FERNANDES, 2015)	1
JD como recursos didáticos	(FERNANDES, 2015), (CÂMARA, 2014) e (URIBE, 2012)	3

Quadro 3 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química
 - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme
 Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 3/4

Perspectiva/Atribuição ao JD	Trabalhos	Número
JD abordados dentro uma metodologia de ensino	Reis (2017), Fernandes (2015), Rocha (2015), Câmara (2014), Mello (2016) e Ramos (2011)	6
destaca a utilidade dos jogos na avaliação escolar.	Ferreira (2008)	1
O termo “tutor” foi atribuído aos JD	Silva (2016) e Fernandes (2015)	2
Já o termo “mediador pedagógico” foi atribuído ao JD	Vieira (2014)	1
Disciplina escolar que recebeu atenção quanto ao estudo dos JD na educação - (Matemática)	(SILVA, 2016), (VECCHIA, 2012) e (RAMOS, 2011)	3
Disciplina escolar que recebeu atenção quanto ao estudo dos JD na educação - Ciências Naturais (Física)	(CÂMARA, 2014)	1
Disciplina escolar que recebeu atenção quanto ao estudo dos JD na educação - Ciências Naturais (Química)	(FERNANDES, 2015)	1
Disciplina escolar que recebeu atenção quanto ao estudo dos JD na educação - Ciências Naturais (Biologia)	(PINTO, 2012)	1
Trataram os JD dentro do Ensino Superior	Jappur (2014), Rocha (2015), Vecchia (2012), Ramos (2016), Bordini (2016), Zanin (2017) e Uribe (2012)	7
Apresentam JD utilizados no âmbito do EM	Vieira (2014), Junior (2015), Pinto (2014), Ramos (2011), Silva (2016) e Fernandes (2015)	6

Quadro 4 – Como Teses e Dissertações abordaram os JD para o Ensino de Química
 - Levantamento realizado com pesquisas realizadas no Brasil, conforme
 Quadro 1 na página 289 em anexo. Parte 4/4

Perspectiva/Atribuição ao JD	Trabalhos	Número
Descrevem JD utilizados no Ensino Fundamental ou Infantil	Sousa (2015), Reis (2017), Ferreira (2014), Mello (2016) e Silva (2009)	5
Retratam os JDs como favorecedores do ensino e da aprendizagem	(VIEIRA, 2014), (SILVA, 2016), (JAPPUR, 2014), (ABREU, 2012), (REIS, 2017), (FERNANDES, 2015), (CÂMARA, 2014), (MELLO, 2016), (PINTO, 2012), (BORDINI, 2016) e (BORDINI, 2016)	11
Retratam os JDs como uma forma de motivar o aluno em sala de aula	(VIEIRA, 2014), (CÂMARA, 2014) e (PINTO, 2014)	3
Retratam os JDs pela sua utilidade na memorização de informações pertinentes ao ensino escolar	(VIEIRA, 2014) e (PINTO, 2012)	2

Capítulo 4

Ensino de Química e Mediação Pedagógica

Para compreender o Ensino de Química, no momento que esta pesquisa está sendo realizada, tomamos como base o universo da Escola Pública¹. Nem tanto por nos fornecer com mais facilidade os materiais importantes para a nossa análise, como os documentos oficiais das Orientações Curriculares, os alinhamentos (ou não) com a recém implementada Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (EM)² ou também o modo como o conhecimento químico é abordado em seus materiais pedagógicos, mas, sim, por nos apresentar um histórico de investigações e resultados que pode ser útil a nossa pesquisa. Tendo essa perspectiva em mente, os possíveis achados deste trabalho³ poderão auxiliar outros estudos que tenham também como lócus o ambiente escolar público.

Como exporemos em mais detalhes adiante, a análise dos dados de nossa pesquisa⁴ é feita a partir da coleta de material áudio-transcrito e textual, produzido por alunos e professores das escolas públicas e privadas do estado de SP e RS. Estes personagens estão em contato direto com as metodologias de ensino e os materiais pedagógicos que, de certa maneira, são geridos pelas orientações curriculares das diversas áreas do conhecimento. Assim, é interessante apresentar minimamente como esses currículos (de ambos estados) se estruturam quanto à disciplina de Química, sem o objetivo de promover uma comparação, mas, de mostrar indícios da possibilidade de emprego das atividades propostas nesta pesquisa (as oficinas de aprendizagem) nesses universos distintos, antevendo problemas e soluções.

O uso de materiais pedagógicos digitais e, conseqüentemente, as suas práticas educativas (assim como as estratégias de ensino que a viabilizam como instrumento

¹ Apesar de atividades de ensino terem sido realizadas na escola particular.

² A homologação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (2018), prevista desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996).

³ Que relaciona a utilização dos jogos digitais ao Ensino de Química.

⁴ Outras fontes também são utilizadas, como explicaremos adiante na metodologia.

pedagógico), podem depender em parte dessa estrutura curricular vigente. Assim, a consulta dos materiais disponibilizados oficialmente pelas Secretarias de Educação (as Orientações Curriculares e Materiais de apoio pedagógico, como o caderno do professor e aluno) nos ajuda a entender o que esperar para a disciplina de Química na educação básica em Nível Médio e, de que maneira esses materiais estão sendo inseridos no contexto educativo dos alunos, para então discutir a criação desses novos espaços (que aqui nesta pesquisa, as oficinas de aprendizagem se inserem ao propor o uso dos jogos digitais) que fogem ao modelo tradicional de ensino-aprendizagem.

No estado de São Paulo, podemos obter as informações da Organização Curricular em documentos como Currículo do Estado de São Paulo - Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Química⁵ (2012) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2014-2017), Volume 2 (2006), como também no novo Currículo Paulista⁶ (2020), que disponibiliza digitalmente a atual reestruturação curricular. Para termos uma ideia de como são esses materiais, tomamos como exemplo o “Caderno do aluno”, material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo, dividido em dois volumes, um para cada ano do Ensino Médio (2014-2017) e recentemente, no novo modelo curricular, também pelo mesmo tipo de material na forma digital (no entanto, em cadernos bimestrais). Quanto aos materiais disponibilizados pelo estado do Rio Grande de Sul, local onde boa parte da pesquisa de campo foi realizada, analisamos a proposta curricular do Estado do Rio Grande do Sul - Química⁷ e o materiais disponibilizados para os professores e alunos, nos mesmos moldes que ocorre com o “Caderno do professor⁸ e aluno⁹” no estado de SP, só que este, em apenas dois volumes, um para o primeiro ano do EM e outro com atividades para o segundo e terceiro ano.

Pensando nos currículos da disciplina de Química nos dois estados, nos ocorreu a seguinte questão: Enquanto disciplina, como essa área do conhecimento evoluiu ao longo do tempo?

4.1 A disciplina de Química no Ensino Médio

De acordo com Schnetzler e Aragão (1995), um grande interesse pela investigação no Ensino de Química se deu depois que mudanças curriculares começaram a ocorrer nos anos 60, principalmente nos EUA e Inglaterra. Até então, os cursos de Química eram extensos, descritivo e priorizavam o acúmulo de informações, alinhado

⁵ Disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf>

⁶ Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2020/08/CURRÍCULOPAULISTAetapaEnsinoMédio.pdf>

⁷ Disponível em http://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_vol4.pdf

⁸ Disponível em http://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_prof_vol4.pdf

⁹ Disponível em http://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_aluno_EM_1.pdf

ao modelo tradicional de ensino em que o professor, cabia a tarefa de transmitir (verbalizar) uma série de conhecimentos e, os alunos, reterem o máximo de informações possível (memorização). Nesse modelo, o uso das demonstrações experimentais eram utilizadas apenas com o intuito de confirmar o que a teoria prescrevia nos livros.

Segundo as autoras, fazendo oposição a esse modelo curricular, surgiram projetos como CBA (Sistemas Químicos) e CHEMS (Química: Uma ciência experimental) que rompiam com esse paradigma ao enfatizar alguns pontos sobre a natureza e estrutura da Química e seus processos de investigação, diferenciando o que seria observação (passiva e unilateral) de interpretação (ativa e multilateral). Também pregavam a profundidade dos conteúdos em oposição à sua extensão, o uso dos laboratórios como local de proposição de problemas e a investigação como base para o desenvolvimento do curso de Química. De certa forma, as discussões em sala de aula eram fomentadas pelo próprio aluno, que deixava de ser observador passivo quanto ao processo de construção de conhecimento. A reforma curricular iniciada daquela década permitiu a inclusão da ideia do currículo em espiral¹⁰, promoveu a ênfase no ensino experimental¹¹, a quebra da dicotomia entre teoria e prática¹² e, também, deu voz aos alunos (rompendo com o modelo do discurso único vindo do professor).

Apesar de haver críticas quanto ao modelo de ciência positivista previsto pelo novo currículo e, também, por reconhecer o aluno como uma “tábula rasa” no que se refere a aquisição dos conhecimentos (não levando em consideração as concepções prévias dos mesmos), esse modelo já foi um avanço em relação aos anteriores que eram demarcados pela tendência livresca e essencialmente teórica.

4.2 Orientações curriculares do Estado de São Paulo (2009-2019 e 2020)

A recente organização curricular da disciplina de Química se distancia dos modelos anteriores (anos 60) mas, como podemos ver, certa herança dessa época ainda persiste nos dias atuais. Como consta nas especificações curriculares do Estado de São Paulo (2009-2019), desde a Proposta Curricular de 1978 há a ênfase no uso de laboratórios para a disciplina de Química, além de se mencionar a importância da construção do conhecimento científico a partir das relações cotidianas do aluno, forma adotada para orientar a seleção dos conteúdos químicos apresentados pela disciplina. Foi só a partir da criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), posterior à Lei

¹⁰ Que implica a seleção de conceitos fundamentais e a sua organização em torno de grandes temas centrais, permitindo que os conceitos da Química se relacionassem não apenas de forma linear, em que conteúdos anteriores eram necessários para que os próximos fossem discutidos pelo professor.

¹¹ Em oposição ao ensino por exposição dos conteúdos.

¹² Já que antes, as aulas eram separadas em teóricas e experimentais.

de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)¹³ que pregava a vinculação da educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social, que esses objetivos foram reinterpretados até chegarem ao modelo curricular do estado de São Paulo. Para o PCN:

A Química pode ser um instrumento da formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade. PCN(1999,p. 87)

Diante dessa nova visão, o Ensino de Química se torna mais do que simplesmente memorizar fórmulas ou decorar nomes, algo sem sentido para a realidade do aluno. Tendo em mente essas orientações, a organização curricular do Ensino Médio das escolas públicas do estado de São Paulo se segmentou em áreas de estudo, como indicado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEM(1998), parecer CEB/CNE nº15/98. Segundo essas orientações, o currículo para o Ensino Médio “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias¹⁴”, contempla grupos de disciplinas cujo objeto de estudo permite promover ações interdisciplinares, abordagens complementares e transdisciplinares, podendo ser considerada um avanço do pensamento educacional.

Apesar de explicitar propósitos que visam a melhoria no ensino (como promover condições para que o aluno consiga compreender e reconhecer as reações químicas tanto nos processos naturais quanto nos processos tecnológicos, ambientais e sociais, servindo como base para discussões e tomada de decisões, pautadas pela ética, discutidas individual e coletivamente), a visão da Química enquanto disciplina ainda permanece essencialmente teórica, e, assim:

[...] continua sendo predominantemente disciplinar, com visão linear e fragmentada dos conhecimentos na estrutura das próprias disciplinas, a despeito de inúmeras experiências levadas a cabo no âmbito de projetos pedagógicos influenciados pelos Parâmetros. (Brasil,2006, p. 101)

No novo modelo curricular¹⁵, a disciplina de Química é apresentada em três unidades temáticas (Matéria e Energia(I), Vida, Terra e Cosmos(II) e Tecnologia e Linguagem Científica(III)), visando orientar a reflexão, o protagonismo discente, a investigação e a aplicação do conhecimento científico-tecnológico. Com o objetivo de superar a fragmentação disciplinar do conhecimento, o currículo Paulista lança mão dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), que têm a função de contribuir

¹³ Art. 1º, § 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

¹⁴ Contempla as disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química.

¹⁵ Seguindo orientações da BNCC.

com a integração dos diferentes componentes curriculares (as disciplinas oferecidas), estabelecendo a conexão com as vivências e realidades dos alunos.

Assim, esta nova Orientação Curricular entende que os objetos do conhecimento abordados na Química devem:

[...] corresponder aos desafios que o estudante vive em seu cotidiano, de forma significativa e contextualizada, para ampliar a consciência socioambiental de sua localidade e do mundo, discernir criticamente sobre as diversas fontes científicas de informação e, principalmente, promover condições para produção de conhecimento e de autoria (São Paulo, 2020, p. 146).

A Educação Integral, um dos fundamentos pedagógicos que sustenta essa nova organização curricular, visa promover o desenvolvimento do estudante “em suas dimensões intelectual, física, socioemocional e cultural, elencando as competências e as habilidades essenciais para sua atuação na sociedade contemporânea e seus cenários complexos, multifacetados e incertos” (São Paulo, 2020, p. 23). Em um mundo de informações dispersas, almeja-se a autonomia do discente na seleção e construção do seu próprio conhecimento, a partir das competências geridas nessa nova organização curricular.

Uma das competências gerais da Educação Básica se destaca pela implicação direta com o uso das tecnologias digitais, um dos temas que essa pesquisa aborda. A quinta competência¹⁶, descrita no documento do Currículo Paulista, versa sobre a compreensão e utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação, de forma crítica, reflexiva e ética dentro das práticas escolares, para acessar informação, na produção de conhecimento e resolução de problemas, se alinhando com o objetivo de compreender o aluno protagonista neste processo de aprendizagem.

Desta maneira, os métodos de ensino e os materiais desenvolvidos para os alunos, nas diversas áreas do saber, necessitam passar por alterações se o objetivo é se alinharem a esse nova abordagem curricular, que tem como matriz a BNCC.

A apostila e o livro didático é ainda um dos materiais de apoio pedagógico da rede pública. Um desses materiais, o chamado “Caderno do Aluno”, é disponibilizado para o aluno e professor, com atividades que mediam a construção do conhecimento químico dos alunos. Por tratarmos dos jogos digitais neste trabalho, é interessante verificar como essas mídias são apresentadas nesses “Cadernos”, que aparecem tanto na Organização Curricular de SP, quanto na do estado do Rio Grande do Sul. É neste momento que algumas questões tomam forma: Como são as propostas de trabalho nesses materiais? De que forma o componente lúdico (pensando aqui nos JD) é apresentado neste material de apoio?

¹⁶ De forma semelhante ao que vemos na BNCC.

Caderno do aluno e do professor produzidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (2009-2019) - Um recorte sobre os conhecimentos apresentados na disciplina de Química a partir das estratégias : “situações de aprendizagem”.

Se pautando no desenvolvimento de competências e habilidades, o “Caderno do aluno” traz como proposta o trabalho desses dois eixos a partir do desenvolvimento de atividades, que nesses materiais são chamadas de “situações de aprendizagem”. Ao todo são cinquenta e cinco situações de aprendizagem, distribuídas em seis cadernos (um para cada semestre).

Exemplificando uma dessas “situações de aprendizagem” nesse material, temos o estudo sobre as taxas de transformações em uma reação química. Intitulada como *“É possível alterar a rapidez com que uma reação química ocorre?”*, essa atividade tem como objetivo abordar as *“variáveis que podem modificar a rapidez de uma transformação química (concentração, temperatura, pressão, estado de agregação e presença do catalisador) e procedimentos experimentais relativos a esse estudo”*. De acordo com esse material, a atividade visa desenvolver as seguintes habilidades e competências: *“organizar, relacionar e interpretar dados para chegar a conclusões sobre as variáveis que podem alterar a rapidez com que uma transformação química ocorre; recorrer aos conhecimentos desenvolvidos sobre as variáveis que podem afetar a rapidez do processo de deterioração dos alimentos para a elaboração de propostas de intervenção solidária na sociedade; reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, analisando a importância dos estudos relacionados ao uso dos catalisadores”*.

Para isso, sugere a adoção de experimentos práticos e a resolução de questões (presentes no roteiro do experimento) como estratégia de ensino. Esse material é abordado pelo professor em sala de aula e, possivelmente, no laboratório de Química e Ciências das escolas, apesar de não haver essa indicação nele. Um dos experimentos em questão é o que discute a taxa de formação dos reagentes em produtos na reação entre o hidrogenocarbonato de sódio e o ácido cítrico, resumido no Quadro 1.

Quadro 1 – Caderno do aluno - Situação de aprendizagem

Parte do experimento	Questões
Parte 1	Como a temperatura pode afetar a rapidez de uma transformação química?
Parte 2	Como a superfície de contato pode afetar a rapidez de uma transformação química?
Equação química: $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$	

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - Caderno do aluno (2014-2017), Química - Livro 1 - Vol 3, p. 36.

O experimento prático, dividido em duas partes, é guiado por suas respectivas questões de investigação, como podemos perceber no Quadro 1. Assim, almeja-se

que o aluno questione o fenômeno pensando nos efeitos das variáveis temperatura e superfície de contato. Ao colocar um comprimido de sal de fruta (ou vitamina C efervescente) em copos com água quente e fria, é perceptível que no primeiro copo a reação se processa mais rapidamente (maior liberação de CO_2 em menor tempo).

Na segunda parte do experimento, ao usar a mesma fonte de hidrogênio carbonato de sódio (de maneira análoga a primeira parte), o aluno é questionado sobre a influência do estado de agregação do material (particulado e em comprimido) na velocidade da reação. Com a água na mesma temperatura, ao usar o material particulado o aluno percebe visualmente que este reage em menor tempo, mostrando o efeito da superfície de contato na velocidade da reação.

Ainda, abordando o mesmo tema, essa atividade sugere outro experimento em que aluno é convidado a interpretar a questão da concentração dos reagentes na velocidade das reações. Assim, com o auxílio de um cronômetro, o aluno registra o tempo necessário para se dissolver uma colher de hidrogenocarbonato de sódio em dois copos com vinagre (ácido acético). Um desses copos possui o dobro da concentração em ácido acético do que o outro (essa é a variável de interesse). Assim, espera-se que o aluno chegue na seguinte conclusão: “Quando a concentração de ácido é maior, a transformação dos reagentes em produtos é mais rápida”, aí o seu efeito na velocidade das reações. Por fim, a atividade culmina com a apresentação do fenômeno da catálise, mostrando a influência de certos materiais, que não participam efetivamente da reação (como reagentes e produtos), mas que alteram a velocidade desta. No entanto, nenhuma prática laboratorial é proposta para demonstrar esse efeito, apenas uma explicação formal é apresentada no Caderno do aluno.

Outro exemplo de situação de aprendizagem que podemos destacar nesse material é o apresentado no Volume 2 para os alunos do segundo ano do EM. Discutindo as forças de interação molecular nos estados sólido, líquido e gasoso, essa atividade tem como objetivo investigar as interações entre íons, átomos e moléculas, a volatilidade, temperaturas de fusão e de ebulição e forças de interação. Pretende desenvolver competências e habilidades como a construção e interpretação do conceito de forças interpartículas, relacionando-as às propriedades das substâncias iônicas, moleculares e metálicas e a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações do cotidiano que envolvem diferentes tipos de interação. Sugere, como estratégia de ensino, o trabalho em grupo, a análise de tabelas, a interpretação de gráficos, aulas expositivas dialogadas, as pesquisas, atividade prática, a elaboração de textos e seminários. Como avaliação, sugere o uso de questões, a produção de texto com base na teoria e seminários temáticos. Neste caso, não há a implicação de atividade teórico-prática, como a anterior previa.

Caderno do aluno e do professor produzidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (2020) - Um recorte sobre os conhecimentos apresentados na disciplina de Química a partir das estratégias : “atividades”.

O “Caderno do aluno” do novo Currículo Paulista trata as atividades como estratégias de promoção do conhecimento químico, dentro de uma unidade temática como parte de um dos “Temas Contemporâneos Transversais” trabalhados no EM.

Um exemplo de atividade desenvolvida nesse material é a que trata do “Balançamento e interpretação das transformações químicas”, desenvolvida no terceiro bimestre do primeiro ano do EM. O material pede que o aluno se reúna com os seus colegas para registrar as ideias e hipóteses com relação às seguintes situações-problema: “1. Como as transformações químicas podem ser representadas? 2. Existe relação entre as quantidades de reagentes e produtos? 3. Como se pode prever a quantidade de ferro produzido com base nos reagentes?¹⁷”.

Após a discussão e o levantamento de hipóteses e idéias, os alunos vão para a próxima etapa da atividade, que se vale do uso das tecnologias digitais. Pede-se ao aluno que acesse o site de um simulador¹⁸ para “Construir Moléculas” oxigênio(g), nitrogênio(g), água, entre outras moléculas simples para servir de ponte para a próxima etapa, que é uma outra simulação¹⁹, que permite o aluno realizar o balançamento de certas equações químicas (que representam suas respectivas reações químicas). Nota-se que uma atividade corrobora com a outra e que o processo é feito pelo aluno, apesar de um roteiro pré-programado para se chegar aos resultados almejados ser fornecido pela própria atividade. Neste momento, cria-se uma situação em que o aluno também pode “brincar” com os valores da simulação, e por fim, verificar os resultados obtidos a partir dela, dentro dos limites do aplicativo (tipos de ligação, número de átomos, etc.). Fica implícito o modo que essa atividade pode ser realizada no espaço escolar, já que necessita de acesso à Internet, computador ou *smartphone*²⁰. No entanto, fica claro que cabe ao professor mediar a atividade.

Outro exemplo presente do “Caderno do aluno” é a Atividade 1 - “Composição das águas naturais e usos da água doce”, dentro do tema “Hidrosfera como fonte de materiais para uso humano”. Esse material disponibiliza o uso de “Texto” , “Vídeo” e “Simulação”. O material textual trata das atividades que mais consomem água e pede-se aos alunos em grupo que se registre em uma tabela a quantidade de uso de água por atividades de consumo doméstico, industrial e agropecuário, informações presentes no texto que, ao final, são socializadas com os alunos. O vídeo “Uso Racional

¹⁷ Que se refere a atividade anteriormente vista (O processo de produção do ferro-gusa e o cobre).

¹⁸ Phet, disponível em https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/build-a-molecule

¹⁹ Phet, https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_pt_BR.html

²⁰ No próprio material é apresentado uma imagem em QRCODE, possibilitando acessar os vídeos e simulações pelo celular.

da Água” serve de fonte para a discussão do desperdício e mau uso da água, e como isso pode ser evitado. Na próxima etapa da atividade pede-se que o aluno acesse o site da plataforma Phet e o simulador “Escala de pH”. O objetivo é construir uma tabela com os valores de intervalo de pH da substância, pH médio da substância, concentração de H^+ (mol. L^{-1}) e classificação da substância (ácida ou básica) de certas substâncias: “vinho, leite de magnésia, biscoito, peixe, cebola, amônia, laranja, água com sabão, suco digestivo e refrigerante”. Movimentando o ponteiro da escala, é possível ver os valores de pH e localizar as substâncias.

O uso das tecnologias digitais - De que forma esse tipo de material é abordado pelas orientações curriculares do estado de São Paulo e pelo “Caderno do aluno” (2009-2019).

A organização do currículo do estado de São Paulo não menciona diretamente o uso de recursos multimídia como parte de estratégias de ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos. Todavia, este documento toma como ponto de partida as orientações do PCN, que em sua origem abrange o uso dessas tecnologias na promoção do conhecimento científico. No “Caderno do aluno”, criado para ser utilizado pelos alunos em sala de aula, pouca atenção é dada ao uso de recursos multimídia, tais como animações, vídeos, jogos digitais, entre outros. Uma ressalva é a seção “Recursos para ampliar a perspectiva do professor e do aluno para a compreensão do tema”, presente em todos os exemplares, em que alguns materiais extra classe são indicados, como links para artigos, livros e textos (inclusive em língua inglesa), como podemos ver no Quadro 2.

Quadro 2 – Exemplos de materiais multimídia no “Caderno do aluno” - Química.

Localização		Tipo de Material	Link para o material
Vol.	Ano		
2	2º	WebSite / Animações	http://www.labvirtq.fe.usp.br
2	3º	WebSite	http://anatpat.unicamp.br/tapneumocon.html
2	3º	WebSite	http://www.cetem.gov.br
2	3º	WebSite	http://www.cetesb.sp.gov.br

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - Cadernos do aluno (2009-2019), Química.

É possível notar que nenhum dos materiais apontados no Quadro 2 é utilizado diretamente em sala de aula ou como parte efetiva das “situações de aprendizagem”, sendo relegados o papel de apêndice ao final de cada exemplar, como material de apoio tanto para o professor quanto para o aluno.

O uso das tecnologias digitais - De que forma esse tipo de material é abordado pelas orientações curriculares do estado de São Paulo e pelo “Caderno do aluno” (2020).

Nesta nova versão, o currículo paulista traz com mais frequência o uso dos materiais multimídia para auxiliar o desenvolvimento das habilidades dos alunos. Estes materiais, inclusive, são parte das atividades desenvolvidas em sala de aula, algo que não acontecia anteriormente (na versão anterior, vigente até o ano de 2019). Estas competências, pautadas na BNCC, são resumidas em:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2020, p. 24).

Ao todo, cerca de 44 vídeos instrucionais, 37 websites e 21 simulações, distribuídos ao longo dos três anos do EM (1º, 2º e 3º bimestres) fazem parte desse material fornecido pela secretaria da educação, conforme o Quadro 3 pode demonstrar.

Quadro 3 – Exemplos de materiais multimídia no “Caderno do aluno” - Química.

Localização		Tipo de Material (Quantidade)
Ano	Bimestre	
1	1º	Vídeo(3) e Simulação(2).
1	2º	WebSite(9), Simulação(1), Experimento(1) e Poema(1).
1	3º	Atividade de campo(1), Vídeo(1), Simulação(2), Jogo Digital(1) e Website(4).
2	1º	Vídeo(3), Simulação(5), Website(1) e Animação(1).
2	2º	Vídeo(17), Simulação(2) e Website(5).
2	3º	Simulação(3), Website(4) e Animação(1).
3	1º	Vídeo(5), Simulação(2), e Website(7).
3	2º	Vídeo(1), Simulação(1), e Website(4).
3	3º	Vídeo(5), Simulação(2), e Website(3).

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - Cadernos do aluno (2020), Química.

Todavia, o que ainda podemos perceber (apesar do número de indicações desse tipo de materiais crescer), é que estes são materiais complementares ao plano tradicional de ensino, tendo como centralidade o formato aula-classe coordenado pelo professor.

4.3 Orientações curriculares do Rio Grande do Sul (2009-2019)

Já no estado do Rio Grande do Sul, local onde grande parte prática da pesquisa está sendo desenvolvida, a disciplina de Química é organizada a partir de temas estruturadores (propriedades, transformações e constituição), recomendados como conteúdos curriculares. A saber, são eles: atomismo, ligação química, geometria molecular, reações químicas, teoria cinética e termodinâmica. O referencial curricular recomenda que esses temas sejam trabalhados de forma a se inter-relacionarem.

Como estratégias para trabalhar esses temas centrais, adota a contextualização do conhecimento químico pela vinculação dos conteúdos com as dimensões social, política, econômica, cultural e ambiental. Também propõe a elaboração de atividades em que os interesses dos alunos são levados em consideração. Considera a importância das concepções prévias dos educandos em relação aos fenômenos observados, tomadas pelo seu contato com o mundo macroscópico para então elaborar modelos explicativos do mundo microscópico. Para isso, recorre à experimentação, essencial para o desenvolvimento do pensamento químico, que não se restringe apenas ao espaço do laboratório. Também propõe a resolução de problemas abertos como estratégia, em que situações cotidianas do aluno “geram algum tipo de incerteza e para as quais não existe uma resposta única e rotineira”, de modo a estimular o pensamento crítico na forma de debate.

Dentro desse referencial curricular, o professor tem um papel importante já que este é o coordenador das atividades, mantendo o clima de participação e comunicação entre os alunos. Este deve criar “espaços de convivência nos quais os estudantes se sintam seguros para expressar as próprias ideias e dúvidas”. O processo avaliativo considera questões como a evolução das ideias dos alunos em relação a um determinado tema (processual), reconhecimento de seus avanços individuais no processo de aprendizagem (diagnóstico), a autorregulação da aprendizagem através do processo de autoavaliação em que há a comparação das produções do aluno em diferentes etapas da formação (formativo), como também a comparação entre aos próprios alunos (avaliação entre os pares), colaborando com o clima de explicitação e discussão de ideias.

Caderno do aluno e do professor (2009-2019) - Um recorte sobre os conhecimentos apresentados na disciplina de Química - RS

Análogo ao material produzido pela Secretaria da Educação do estado de São Paulo (2009-2019), O “Caderno do Aluno” é composto de atividades a serem desenvolvidas exclusivamente em sala de aula, sob a orientação dos professores de cada disciplina. Para todo o EM é disponibilizado dois exemplares, sendo que o

primeiro trabalha o tema estruturador “Leite é um alimento completo?” (no primeiro ano do EM) e, o tema “Biocombustíveis: solução ou problema?” (para o segundo e terceiro ano).

No primeiro ano do EM, partindo da temática do leite, os seguintes conteúdos são desenvolvidos: diferenciação entre substâncias e misturas por suas características macroscópicas (propriedades físicas), compreensão sobre os processos de separação de misturas e a indicação de interações e transformações químicas por meio das propriedades das substâncias. Já a temática dos biocombustíveis permite trabalhar os conceitos de termoquímica, como as evidências macroscópicas de liberação e absorção de energia nas transformações, calor envolvido nas transformações químicas e as mudanças de massa dos reagentes e produtos. Trabalhando a Química Orgânica, estuda as funções e grupos funcionais como os hidrocarbonetos, álcoois, ácidos carboxílicos, ésteres, e as reações de esterificação. Permeando a questão ambiental, explora o uso do ambiente de forma sustentável, a produção e uso de biocombustíveis, combustíveis fósseis e os desequilíbrios ambientais por conta de mudanças na biosfera, causados por gases (ciclo do gás carbônico). Por permitir a exploração de várias questões, este tema central é apresentado no segundo e terceiro ano do EM.

Um exemplo de experimento prático discutido nessas atividades é o que aborda um dos problemas dos combustíveis fósseis - a liberação de poluentes produzidos durante a sua queima (segundo caderno - 2 e 3º ano do EM). Para exemplificar esse problema, propõe um experimento simples que discute a queima de diferentes materiais – gás de cozinha, álcool e parafina, observando as chamas do fogão, de uma lamparina com álcool e de uma vela.

Com o auxílio de um pires, aproximado por alguns segundos na chama produzida por cada combustível, os alunos são questionados sobre o fenômeno e tomam nota, conforme Quadro 1. Assim, questões como: Existe diferença na cor das chamas? Como vocês explicariam isso? O que vocês observam em relação aos pires expostos às diferentes chamas? O que terá acontecido em cada caso? Vocês já perceberam que as panelas ficam pretas quando usadas no fogão com o botijão quase vazio? Por que será que isso acontece? Pense no que aprenderam com a experiência e procurem formular uma possível explicação.

O uso das tecnologias digitais - Como a organização curricular vê esses materiais e de que maneira são trabalhados.

O Caderno do aluno não menciona o uso de recursos multimídia, assim como animações, simulações ou jogos digitais educativos. Apesar disso, no *website* da Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul²¹ há destaque para portais como o

²¹ Disponível em: <http://portal.educacao.rs.gov.br/Main/Home/Index/>

Quadro 1 – Anotações produzidas pelo aluno em relação ao experimento presente no “Caderno do aluno” - Química.

	Minhas hipóteses	O que eu observei
Qual a cor das chamas?	*	*
Todas têm a mesma cor?	*	*
O que acontece quando o pires é exposto a cada uma das chamas?	*	*

Fonte: Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul - Cadernos do aluno (2009-2019), Química.

MEC RED (Recursos Educacionais Digitais)²², EDUCOM MAIS RS²³ (Ensinando e Inovando com Tecnologia), PORVIR²⁴ (Inovação em Educação) e IEA²⁵ (Iniciativa Educação Aberta), local onde objetos de aprendizagem são disponibilizados para alunos, professores e o público em geral. Apesar de não serem indicados como fonte de consulta no material impresso (Caderno do aluno), estes são divulgados pela Internet, sem nenhuma conexão com os materiais disponibilizados aos alunos.

4.4 A nova Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Química

A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio foi aprovado pelo CNE²⁶ em 4 de dezembro de 2018. A previsão é de que já em 2021 ela esteja sendo aplicada em todo o Brasil, que é o prazo legal para as escolas se adaptarem. Pensando que esta é uma alteração que repercute em todo o território nacional, possivelmente esta nova forma de organizar o currículo pode influenciar o modo como essas disciplinas são ministradas hoje no EM em muitos estados, mudanças que vão desde a carga horária destinada às disciplinas até mesmo a proposição de metodologias usadas na apresentação de seus conteúdos.

Segundo o documento que compõe a nova base, as Ciências da Natureza vão além do aprendizado isolado de seus conteúdos conceituais. Para isso, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias articula as disciplinas - Biologia, Física e Química, de modo a abordarem tópicos inter-relacionados. Até então, a interdisciplinaridade é uma estratégia mencionada desde a criação do PCN, mas ela se torna

²² Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>

²³ Disponível em: <https://educommais.educacao.rs.gov.br/>

²⁴ Disponível em: <http://porvir.org/mao-na-massa>

²⁵ Disponível em: <https://aberta.org.br/>

²⁶ Conselho Nacional de Educação

mais evidente nessa proposta quando todas as disciplinas são organizadas como uma única área. A ideia por trás dessa nova organização curricular é definir competências e habilidades, dando continuidade ao trabalho anteriormente desenvolvido no EF. Assim, propõe “a apresentação dos conhecimentos conceituais da área e a sua contextualização social, cultural, ambiental e histórica, além de pensar nos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 547). Na BNCC, as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o EM são resumidas em:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global;
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis;
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de **diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)** (BRASIL, 2018, p. 553, grifo nosso).

Conforme destacamos na terceira competência, é notável a menção do uso das TDICs nos processos de investigação de situações-problema como estratégia, se atribuindo, então, um papel mais relevante dessas tecnologias no processo de formação do aluno (algo que até então era relegando um papel mais secundário, como pudemos perceber ao apresentar o referencial curricular do estado de SP e RS), que de certo modo pode contribuir para a construção do conhecimento químico pelo aluno.

4.5 Conhecimento Químico

De acordo com Johnstone (1993,2000), podemos pensar o conhecimento químico a partir de três dimensões: a macro, a sub-micro e a simbólica (representacional). A dimensão macro da Química representa o que é tangível e visível; a dimensão sub-micro representa o molecular, o atômico e o cinético; por fim, a dimensão representacional se percebe pelos símbolos, as equações e a estequiometria, componentes que fazem parte

do rol de conhecimentos que a Química compartilha (JOHNSTONE, 1993, p. 702). Denominado de “modelo tríplice”, este foi proposto nos anos de 1960.

Johnstone arguia que esse modelo poderia auxiliar a interpretação das possíveis dificuldades encontradas pelos alunos no entendimento dos fenômenos químicos (JOHNSTONE, 1991). Assim, por exemplo, em uma avaliação, se o aluno conseguisse representar esse conhecimento em apenas uma das dimensões (por exemplo, a simbólica), isso sugeria problemas na compreensão do fenômeno como um todo. Comprovando uma aprendizagem mais significativa, os alunos seriam capazes de representar tais conhecimentos em todas as dimensões. De acordo como Wartha e Rezende (2016), Johnstone se apoiava na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel para explicar a aprendizagem em seu modelo. Exemplificando essa abordagem, os autores expunham que:

“[...] uma transformação química pode ser explicada em cada um dos três componentes. No nível macroscópico, como descrição da situação empírica, no nível submicroscópico pode explicá-la pelo modelo de partículas e no nível simbólico, representa-se a transformação química por fórmulas e equações (WARTHA; REZENDE, 2016, p. 278)”.

Talanquer (2011) reconhecia que a ideia de representar o conhecimento químico pelo modelo proposto por Johnson tornou-se paradigmático na Educação em Química e Ciências, guiando pesquisas ao ponto de se tornar referência na criação de vários projetos curriculares. No entanto, por conta de mal-entendidos e suposições confusas sobre a interpretação dos fenômenos químicos, não havia consenso ao utilizar esse modelo. Com o objetivo de dirimir interpretações errôneas, e com base no trabalho anterior de Johnstone, Talanquer propõe uma estrutura mais geral do conhecimento químico, com o objetivo de situar o tripé da química em relação aos diferentes tipos, escalas, dimensões e abordagens que parecem caracterizar esse conhecimento. Sua proposta tinha como base a discussão do conhecimento químico a partir de três aspectos: as experiências, os modelos e as visualizações.

Por experiência, Talanquer (2011) fazia alusão ao conhecimento descritivo de substâncias e processos químicos, adquiridos de maneira direta (através dos sentidos) ou indireta (usando instrumentação), mostrando claramente o caráter empírico atribuído a essa dimensão. Por modelos, se refere às entidades teóricas e aos pressupostos subjacentes, que são usados para descrever sistemas químicos, atribuindo-lhes algum tipo de estrutura interna, composição e/ou mecanismo que servem ao propósito de explicar ou prever as várias propriedades desses sistemas. Para Talanquer (2011), essa dimensão inclui os modelos teóricos descritivos, explicativos e preditivos desenvolvidos para dar sentido à experimentação. Por fim, as visualizações referem-se aos símbolos químicos, fórmulas, desenhos particulados, equações matemáticas, gráficos, animações, simulações, modelos físicos, etc., usados para representar visualmente

os componentes centrais do modelo teórico, que são desenvolvidos para facilitar o pensamento qualitativo e quantitativo, como também a comunicação sobre experiências e modelos da Química (TALANQUER, 2011, p. 187).

Mortimer, Machado e Romanelli (2000) apresentaram a proposta curricular para o Ensino de Química no estado de Minas Gerais no ano de 1998, em que concebiam o conhecimento químico sob a centralidade das substâncias e os materiais, discutidos pelos eixos das propriedades, as transformações e suas constituições. De acordo com essa proposta:

O conhecimento das **substâncias** e dos **materiais** diz respeito a suas **propriedades**, tais como dureza, ductibilidade, temperaturas de fusão e ebulição, solubilidade, densidade e outras passíveis de serem medidas e que possuem uma relação direta com o uso que se faz dos materiais. No sentido de compreender os comportamentos dos materiais alguns conhecimentos químicos são fundamentais: aqueles que envolvem os diversos modelos que **constituem** o mundo atômico-molecular, as propostas para conceber a organização e as interações entre átomos, íons e moléculas. Esses conhecimentos oferecem subsídios importantes para a compreensão, o planejamento, a execução das **transformações** dos materiais. **Estabelecer interrelações entre esses três aspectos nos parece fundamental para que se possa compreender vários tópicos de conteúdo químico** (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p. 276, grifo nosso).

Discutindo o modo como os livros didáticos devem abordar o conhecimento químico, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2015) orienta que esses materiais trabalhem as interrelações entre as propriedades, as transformações e as constituições das substâncias e dos materiais. Além disso, que os professores em sala de aula estabeleçam o diálogo entre o empírico e o teórico, sendo este mediado pela sua linguagem, uma vez que “A formação do pensamento científico é constantemente mediada e constituída por uma linguagem específica (no caso da Química, as fórmulas, as representações, os esquemas, os modelos), para o estabelecimento de explicações sobre os fenômenos observados. (BRASIL;2015,p. 8)”.

Segundo o PNLD, o conhecimento químico parte de dois princípios fundamentais:

O princípio de **identidade** é representado pelo conceito de substância como unidade-base que define a matéria. Por sua vez, o princípio de **processo** expressa-se no conceito de reação ou transformação química, que configura a estrutura conceitual da ciência química, desdobrada nas diferentes subáreas. **Do ponto de vista da construção de conhecimento químico, se os estudantes do ensino médio compreenderem com clareza os conceitos de substância e de transformação química, perceberão que as demais noções estão relacionadas com esses conceitos** (BRASIL,2015,p. 8, grifo nosso).

Para além do livro didático em mídia física, o PNLD principiou em 2015 uma discussão a respeito dos objetos educacionais digitais presentes nesses materiais,

iniciativa inédita até então. Entre as suas preocupações estavam a de agregar ao livro em mídia física (o livro impresso) materiais que contribuíssem com a construção do conhecimento científico do aluno. De certa forma, o documento revelava uma preocupação entre a dimensão lúdica e a educativa desses materiais, como pudemos perceber:

[...] servem não apenas para acionar a dimensão lúdica da aprendizagem, mas também para **apresentar situações significativas de interação com vistas à reconstrução de conhecimentos científicos**. Em outras palavras, tais objetos precisam evidenciar, em suas ações, sua pertinência pedagógica, para demonstrar claramente sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, contemplando as peculiaridades próprias da construção do conhecimento científico em Química (BRASIL;2015,p. 12, grifo nosso).

A discussão entre o lúdico e o Ensino de Química e Ciências vem sendo feita por pesquisadores brasileiros como Almeida (2003), Silva, Mettrau e Barreto (2008), Zanon, Guerreiro e Caldas (2008), Santana e Rezende (2008), Santana (2008), Lima e Moita (2011), Lima et al. (2011), Cunha (2012), Portz e Eichler (2013), Soares (2013), Guerreiro e Yonezawa (2014) e Garcez e Soares (2017), inclusive pela via lúdica dos jogos digitais. Autores como Cossairt e Grubbs (2011), Kavak (2012), Mariscal, Martínez e Márquez (2012), Rastegarpour e Marashi (2012), Moreno, Hincapié e Alzate (2014) e Franco-Mariscal et al. (2016), abordaram os conteúdos químicos sob a forma de jogos digitais em nível de Química Geral, geralmente introdutórios a outros ramos como a Físico-Química, trabalhados por Belford et al. (2013) e Daubenfeld e Zenker (2015), como também na Orgânica, citado por Knudtson (2015). Temas ou conceitos químicos isolados, como a química estrutural, são discutidos nos trabalhos de Trindade e Fiolhais (2000), Morris (2011), Bayir e Deniz (2013) e Bayir (2014), assim como as sínteses Kavak e Yamak (2016), a periodicidade dos elementos químicos Godoi, Oliveira e Codognoto (2010), sobre o Carbono com Costa (2007) ou tópicos da Química Quântica Iqbal e Cheon (2007) e Kurushkin e Mikhaylenko (2016), geralmente utilizados no Ensino Superior.

O denominador comum a todos esses estudos é que os jogos digitais são utilizados no Ensino de Química, no ensino e na aprendizagem de muitos conceitos, o que nos leva a discutir sobre os modos como estes estão sendo mediados e, sobretudo, como o conhecimento químico está sendo representado por eles. Assim, algumas questões fazem sentido: Que dimensões do conhecimento químico são trabalhadas nesses materiais? Há uma primazia na escolha das dimensões abordadas pelos jogos? De que forma esses materiais se tornam, efetivamente, mediadores do conhecimento químico? Como, nesta pesquisa, o conhecimento químico é representado pelo jogo digital? Essas questões influenciam no que é aprendido pelos alunos?

O termo mediação surge na teoria de Vigotsky para explicar a relação do homem com o mundo que, segundo ele, não é direta e sim mediada por instrumentos e sistemas simbólicos. Para ele, a linguagem é o sistema simbólico básico em todos os grupos humanos, daí seu interesse pelo desenvolvimento da linguagem e as suas relações com o pensamento. Já a mediação pedagógica considera não apenas a linguagem como aspecto simbólico, mas também uma infinidade de outros sistemas representacionais, que podem ser potencializados pelos computadores e as tecnologias digitais. Essa é a posição de Moran (2000) ao considerar a mediação pedagógica a partir das mídias digitais, que segundo ele:

[...] proporcionam a integração de movimento, luz, som, imagem, filme, vídeo em novas apresentações de resultados de pesquisa e assuntos e temas para as aulas; possibilitando a orientação dos alunos em suas atividades não apenas nos momentos de aula, mas nos “entre aulas” também; tornando possível, ainda, o desenvolvimento da criticidade para se situar diante de tudo o que se vivencia por meio do computador, da curiosidade para buscar coisas novas, da criatividade para se expressar e refletir, da ética para discutir os valores contemporâneos e os emergentes em nossa sociedade e em nossa profissão (MORAN, 2000, p. 137).

A reflexão sobre a mediação proporcionada pelo uso dos jogos digitais no processo de escolarização dos alunos pode ser vista em seus trabalhos Moran (2003a), Moran (2003b), Moran (2004), Moran (2006), Moran (2007), Moran (2013), como também por outros pesquisadores como Catapan et al. (2001), Giardina, Oubenaissa e Bhattacharya (2002), Prado (2006), Catapan (2006), Mallmann et al. (2006), Gervai et al. (2007), Souza, Sartori e Roesler (2008), Coll, Goñi e Majós (2008), Moura e Carvalho (2009), Roy (2011), Kharade e Thakkar (2012), já que estes também discutem as potencialidades e os limites da mediação pedagógica em ambientes virtuais de ensino e a utilidade dos JD e objetos virtuais de aprendizagem na educação contemporânea. Um primeiro passo para entender o papel desses materiais na aprendizagem dos alunos é entender o conceito de mediação pedagógica, especialmente quando este é veiculado no Ensino de Química e Ciências.

4.6 Mediação Pedagógica e estratégias didáticas no Ensino de Química

Moran (2000) resume a mediação pedagógica como uma atitude (ou comportamento) do professor em se portar como facilitador, incentivador e motivador da aprendizagem, tornando-se uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem, atuando sempre no sentido de contribuir para que o aluno chegue aos seus objetivos.

Segundo ele, a mediação pedagógica é:

[...] a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela (MORAN, 2000, p. 145).

Segundo Pérez e Castillo (1999) *apud* Moran (2000), a mediação pedagógica procura estabelecer novas relações do estudante com os materiais, com o contexto atual e com os colegas de aprendizagem, inclusive com o professor. Para Pérez e Castillo (1999), a mediação pedagógica possui diversas características, como: a) procura manter o diálogo permanente com o que ocorre no momento; b) estimula a troca de experiências, debates, dúvidas, questões ou problemas; c) apresenta questões orientadoras; d) auxilia o aprendiz quanto ao conhecimento ou às dificuldades técnicas que este ainda não possui; e) garante a dinâmica do processo de aprendizagem; f) propõe situações problemas ou desafios; g) incentiva às reflexões; h) estabelece um paralelo entre o que está sendo aprendido com a realidade social do aluno; i) colabora com o estabelecimento de conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos; j) estabelece conexões com outras situações análogas; j) permite que o aprendiz enfrente questões éticas, sociais, profissionais por vezes conflitivas; k) permite a reflexão sobre a quantidade e a validade das informações obtidas; l) permite que o aprendiz tenha uma posição ativa frente ao uso das novas tecnologias para suas aprendizagens e não seja comandado por elas ou por quem as tenha programado; m) colabora para que o aprendiz comunique os seus conhecimentos, seja por meio de meios convencionais ou por meio das novas tecnologias; n) coloca em evidência o papel de sujeito do aprendiz e, por fim, o) dá um novo sentido ao papel do professor e aos novos materiais e elementos que o aluno pode usar para desenvolver a sua aprendizagem.

Pensando na ideia da mediação pedagógica, há diversas estratégias didáticas que podem contribuir como o ensino e a aprendizagem do conhecimento químico. Entre elas, podemos citar o uso de materiais multimídia e os experimentos virtuais.

O uso dos materiais multimídia

Vídeos e animações, apesar de serem estáticos (no sentido de que não permitem a sua alteração/manipulação em tempo de execução), são tomados como recursos de apoio à aprendizagem escolar por muitos professores. Desde o surgimento dos aparelhos de TV nos ambientes escolares, estes eram um dos materiais disponíveis

para a mediação pedagógica do conhecimento químico. Como exemplos mais contemporâneos, podemos ver essa discussão nos trabalhos de Silva, Luiz et al. (2010), Arroio e Giordan (2006) e Vasconcelos e Leão (2016).

Silva, Luiz et al. (2010) articulam que os vídeos podem ser um bom recurso didático no ensino de conceitos e da história da Química, mas atentam para a importância da seleção desses materiais no que se refere à linguagem adotada, própria ao tipo de público-alvo a ser atendido. Destacam também a importância da formação do professor para manipular esses materiais de maneira consciente e crítica.

Já Arroio e Giordan (2006) relatam que os meios de comunicação se revelam “particularmente eficazes para desenhar e tecer o imaginário de todo o mundo” (ARROIO; GIORDAN, 2006, p. 7) e que um dos grandes desafios é a integração consciente e crítica desses materiais no ambiente escolar. Assim, educar com esse tipo de tecnologia é um desafio permanente para o professor. Vasconcelos e Leão (2016) mostraram que a utilização desse material trouxe contribuições para a motivação dos alunos (algo inerente às mídias audiovisuais) e, também, propiciou a formação de um espaço de aprendizagem privilegiado (atividades de ensino que utilizava vídeos na aprendizagem de conceitos químicos). Assumindo uma posição mais crítica quanto ao uso de vídeos televisivos como recursos didáticos, Schmiedecke e Porto (2015) menciona problemas como a propagação da imagem distorcida das ciências e o não uso de critérios historiográficos por parte dos professores ao utilizarem esses materiais em sala de aula, o que contribui para a não discussão crítica e a simplificação dos fenômenos envolvidos.

O uso dos experimentos virtuais e objetos de aprendizagem

Como estratégia de ensino, a experimentação tem sua centralidade nos modelos curriculares desde os cursos de Química implementados nos anos 60. Segundo Guimarães (2009), ela pode servir como uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Os conteúdos trabalhados caracterizam-se como respostas aos questionamentos que podem surgir da prática.

Giordan (1999), ao traçar um quadro geral sobre essa estratégia e seu *locus* no Ensino de Ciências, explica que a experimentação por simulação tem o potencial para reabrir uma importante discussão sobre a demarcação entre o empírico e o teórico, particularmente agora, momento esse que experienciamos as realidades virtuais de um mundo cada vez mais digital.

Segundo o autor:

[...] as simulações computacionais podem ser orquestradamente articuladas com atividades de ensino, sendo portanto mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico. Para tanto, há de se experimentar e teorizar muito sobre a Educação

Científica, com um olho no passado e outro no futuro, mas sobretudo com a consciência viva no presente (GIORDAN, 1999, p. 9).

Dentro do mesmo espectro de utilidade, os objetos de aprendizagem (OA) também mostram a sua pertinência como materiais úteis aos professores no processo da mediação pedagógica. De acordo com Machado (2016), a utilização desses materiais apresentam contribuições no papel “incentivador e mediador da ferramenta computacional na aprendizagem e na possibilidade de representação dos conceitos e dos modelos na química (MACHADO, 2016, p. 109)”, apesar desses recursos apresentarem limitações como, por exemplo, a maior parte destes estarem em língua inglesa.

Apresentado por Benite, Benite e Filho (2011), o OA denominado “CIBERATÔMICO” propiciou que os alunos visualizassem animações dinâmicas em 3D, o que pôde favorecer a representação simbólica dos processos químicos envolvidos, útil na interpretação das dimensões macroscópicas e microscópicas do conhecimento químico. Reunindo não só as animações do OA apresentado por Benite et al, mas diversos materiais eletrônicos, o livro didático digital é objeto de discussão no trabalho de Rocha e Mello (2017). Em sua análise, mostrou que esses materiais são formados de vídeos, infográficos, animações, imagens, simulações e jogos. Em si, o próprio material pode ser considerado um OA já que congrega essas mídias para um fim específico - a aprendizagem de conceitos químicos. Outro modo de encontrar esses materiais é indicado por Moreno e Heidelmann (2017) ao analisar recursos instrucionais para o Ensino de Química. Os autores relacionam três repositórios com centenas de OAs. Nos endereços <http://phet.colorado.edu>, <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br> e <http://www.educaplay.com>, educadores e alunos encontram uma variedade de OAs que vão desde simulações, experimentos virtuais até jogos digitais.

Jogos digitais nos ambientes escolares - possibilidades para o Ensino de Química e Ciências

Dentre as tecnologias²⁷ que mais se destacam na atualidade podemos citar as presentes nos jogos digitais. Ambientes virtuais, realidade aumentada, geolocalização, acelerômetros são exemplos de recursos físicos e virtuais disponíveis aos criadores de jogos. Sem falar na Internet que proporciona a interação entre pessoas de diferentes localidades e línguas. Nesse ambiente, o impedimento geográfico é facilmente resolvido pelas conexões síncronas da rede mundial de computadores. Para além disso, Pinochet (2014) entende que a tecnologia hoje está se fundindo com a arte e a ciência, sendo definida como um conjunto de conhecimentos científicos encomendados, por

²⁷ Podemos pensar aqui que os jogos digitais, como outros objetos de aprendizagem, podem congregam o uso dos materiais multimídia, a simulação e a experimentação virtual, que já são explorados no Ensino de Química e Ciências, como pudemos ver anteriormente.

meio do qual você pode projetar e criar bens e serviços. Isso tem implicações em vários aspectos da nossa sociedade como na cultura e educação.

Segundo Pinochet:

[...], é observável que todas as atividades e o desenvolvimento da tecnologia influenciam direta e indiretamente a sociedade por meio de seus diversos ambientes (interno e externo), e também pelos seguintes aspectos: culturais, socioeconômicos, educacionais, da saúde, das organizações, entre outros. Além disso, existe uma variedade de tipos de veículos de disseminação da informação, podendo cada um destes ser aplicado para fins específicos por meio de seus objetivos. (PINOCHET, 2014, p. 02)

Com o interesse nos aspectos educacionais, principalmente nas mudanças que influenciam a melhoria do aprendizado escolar pelos alunos, nos voltamos para as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) auxiliares da aprendizagem dos conteúdos escolares, com ênfase no Ensino de Química mediado pelos jogos digitais, uma vez que estes objetos alçam status de tecnologias da/para²⁸ aprendizagem.

Como esses materiais são pensados e produzidos? Quais são as suas intenções em relação ao ensino e a aprendizagem de Química? Como o conhecimento químico é entendido nesses materiais? Como são utilizados pelos professores? Pensando nessas questões, apresentamos a seguir alguns trabalhos recentes²⁹, encontrados na literatura pelos termos: química, jogos digitais e aprendizagem.

Seguindo a mesma lógica do antigo jogo chinês Majong, em que o objetivo principal é retirar as peças superiores em um dominó com símbolos equivalentes, Cossairt e Grubbs (2011) apresentam uma adaptação desse jogo para o meio digital³⁰ (para computador) em que os símbolos são modificados, com base na mesma ideia de identificar e relacionar peças correlatas que, neste caso, são formadas por: a) símbolos dos elementos e os seus nomes; b) moléculas e átomos com números de oxidação equivalentes; c) átomos e íons com as suas configurações de valência corretas; d) ácidos e bases fracas ou fortes; e) pares de compostos que se formam (precipitados) em uma solução aquosa; f) espécies químicas isoeletrônicas, entre outras características que podem ser relacionadas, conforme a fase do jogo. Esse jogo digital usa a ideia da mecânica já existente de um jogo físico, não se tratando de uma aplicação exclusiva do meio computacional e, sim, uma adaptação para o novo meio. Reinterpretado pelos autores, de modo a abordar os conteúdos químicos por ele discutido, a intencionalidade do jogo parece ser a de promover não a aprendizagem de conceitos de química geral

²⁸ Considerando o jogo digital como objeto ou ferramenta para se chegar a algum fim, podemos usar o termo “para a”. Do contrário, se considerado como meio para se chegar à aprendizagem, teríamos que pensar no termo “da aprendizagem”, mais apropriado.

²⁹ Pesquisa realizada no *Journal of Chemical Education* (<https://pubs.acs.org/journal/jceda8>) por trabalhos entre os anos de 2011 a 2019. Como critério de seleção dos textos destacamos aqueles que trataram do desenvolvimento de jogos com a temática da Química, sendo selecionado apenas as nove primeiras ocorrências, de acordo com as palavras-chave utilizadas na busca.

³⁰ *MahjongChem*, disponível em: <https://www2.stetson.edu/mahjongchem/>

mas, sim, a de fazer o jogador relacioná-los. Desta maneira, o jogo parece ser utilizado com a finalidade de avaliar o que o aprendiz já sabe e não sobre a apresentação desses conteúdos sob uma forma lúdica.

Já o estudo apresentado pelos autores Martin e Shen (2014) revela os efeitos do *game design* de jogos digitais que utilizaram a temática da Química, algo parecido com o discutido na dissertação de Guerreiro (2015). Para isso, realizaram a análise de três princípios importantes na produção desses materiais: a estética (ou uso de gráficos e músicas), as opções de escolha do jogador (a possibilidade de fazer escolhas significativas enquanto joga, como parte do jogo) e a competição (pensando aqui a possibilidade de ambientes competitivos e colaborativos). A ideia do trabalho foi a de relacionar a importância desses conceitos do *game design* nos resultados da aprendizagem em Química. Utilizando um *serious game* denominado "*Element Solitarie*", desenvolvido pelos autores (conceitualmente uma adaptação do já existente jogo de cartas físico *Solitarie*), a ideia era ensinar os alunos sobre a posição dos elementos químicos na tabela periódica, destinado aos alunos iniciantes dos cursos de Química. Apresentado em três condições experimentais distintas, condizentes com os princípios analisados, a conclusão do estudo foi de que, estatisticamente, a estética do jogo é importante nos resultados da aprendizagem. Importante notar que nesta investigação, o termo aprendizagem se relaciona à aprendizagem mecânica (a memorização) de conhecimentos declarativos.

Já o trabalho de Júnior et al. (2017) apresenta o jogo digital *StereoGame*, que discute conceitos de stereoquímica no nível superior em cursos de Química Orgânica. Revisando questões como o isomerismo dos compostos orgânicos, é um jogo ao estilo "perguntas e respostas" com questões de múltipla escolha (um total de 230 questões, presentes em livros didáticos da área), dividido em níveis de conhecimento (básico, intermediário e avançado). Similar à maneira que o jogo *MahjongChem* é abordado, *StereoGame* não se foca no ensino dos conceitos discutidos, sendo utilizado apenas com o propósito de verificar o conhecimento já adquirido do jogador que, no caso, os alunos de cursos universitários que têm em comum a disciplina de Química Orgânica, em que esses conceitos são úteis.

Além do jogo *StereoGame*, Júnior et al. (2018b) produziram, em colaboração com outros pesquisadores, o jogo digital chamado "*Say My Name*" que tem como objetivo revisar a nomenclatura dos compostos orgânicos. Ao estilo jogo de "perguntas e respostas", propõe desafios como a apresentação de estruturas de Lewis, questionando os jogadores sobre o nome correto das moléculas segundo convenção da IUPAC. Assim, o jogador avança em um tabuleiro virtual a cada resposta correta. Mais uma vez, a proposta do jogo é a avaliação da aprendizagem. Em trabalho similar, com o diferencial na estratégia da competição entre os jogadores, mas trabalhando com a mesma temática (a nomenclatura de compostos orgânicos), Júnior et al. (2018a) também apresentou o

jogo digital denominado “*Nomenclature Bets*”, que funciona tanto em computadores quanto em *smartphones*, podendo ser acessado pela *Internet*.

Ghali, Ouellet e Frasson (2015) discutem em seu trabalho o jogo *LewiSpace* (desenvolvido pelos próprios autores), que é um jogo educativo de enigma (uma espécie de narrativa digital linear) ambientado em 3D, em que os jogadores manipulam a construção de estruturas químicas de moléculas usando o diagrama de Lewis. O seu desenvolvimento contou com o uso de modernos *softwares* de manipulação de objetos 3D e tecnologias como o eletroencefalograma (monitoramento da atividade cerebral) e sensores de acompanhamento dos olhos (ETS, *eye tracking sensors*), utilizados na coleta de dados quando o jogo estava em funcionamento. Usando como pano de fundo a viagem de um astronauta explorando a superfície de um planeta desconhecido, na forma de missões (que levam em conta o nível de dificuldade dos conteúdos químicos abordados), os jogadores avançam pelas fases conforme as completam. Conforme explora o ambiente aberto do jogo, o jogador acumula certos tipos de átomos (presentes em alguns compostos químicos), que são utilizados pelo jogador na construção de outros novos compostos. Em uma das missões, o objetivo é a produção de água e a discussão sobre o tipo de ligação entre os átomos de hidrogênio com o oxigênio (ligação covalente) é apresentada ao jogador. Nesse momento do jogo é discutida a regra do octeto e a exceção do caso do hidrogênio. Um ponto que se destaca nesse trabalho é o modo como fora feita a coleta de dados que, além do convencional relato de experiência dos jogadores, contou, nesse caso, também com medidas de eletroencefalografia, de rastreamento ocular e de reconhecimento de expressões faciais com o auxílio de uma câmera de vídeo, tudo para registrar a experiência do jogador no momento que este estava manipulando tais objetos. Ao final do estudo, foi possível diagnosticar (a partir dessa pluralidade de fontes de dados) os momentos de maior dificuldade do aluno dentro do jogo e, a partir do algoritmo utilizado para detectar esses dados, foi possível fornecer em tempo real ajuda aos jogadores (por exemplo, com a apresentação de exemplos e materiais extras que pudessem auxiliar o jogador em um determinado momento de dificuldade).

Já os pesquisadores Winter, Wentzel e Ahluwalia (2016) desenvolveram um jogo digital com o intuito de melhorar o entendimento dos estudantes em relação às estruturas tridimensionais de moléculas orgânicas. Segundo eles, a compreensão desses materiais, quando apresentados em livros textos (em duas dimensões), conta com habilidade (ou não) do aluno para manipulá-las mentalmente, algo que pode acontecer com diversos níveis de dificuldade. A partir do jogo *Chairs!*, os alunos puderam realizar essas operações muito mais facilmente, com um simples toque na tela de um *smartphones*, plataforma escolhida para disponibilizar o jogo. Assim, a dificuldade de interagir mentalmente com as representações das estruturas químicas acaba sendo facilitada com o auxílio do jogo. Em um dos seus níveis, o aprendiz é questionado

quanto às conformações dos isômeros do ciclo hexano e as suas ramificações. Inquirido a pensar sobre as possibilidades das posições das ligações, os ângulos e conformações, o jogador ganha pontos ao relacionar corretamente o exemplo com o desafio apresentado. Os resultados deste estudo mostraram que, em comparação com o modo tradicional (representação de imagens 2D de estruturas tridimensionais, assim como ocorrem em livros textos), o jogo se mostrou um recurso mais efetivo no que se refere à manipulação dessas estruturas, apesar da amostra do estudo ter sido pequena.

A atividade desenvolvida por Grinias (2017) visou a utilização de um sistema de “perguntas e repostas”³¹ para construir um jogo digital (via *web*) com o intuito de realizar a revisão de conteúdos (Química Analítica Quantitativa), apresentados anteriormente em sala de aula pelo método tradicional de ensino. Assim, o jogo em si não foi pensado para ensinar algo mas, sim, para revisar e avaliar o que foi aprendido, seguindo a mesma ideia de outras propostas de jogos digitais que trabalharam conteúdos de Química, apresentadas anteriormente. Essa estratégia é interessante pois pode ser realizada até mesmo em sala de aula, sem o auxílio de computadores em laboratórios de Informática. Por ser uma aplicação que funciona em *smartphones*, em teoria a atividade poderia ser feita com o uso de aparelhos celulares dos alunos, além de Internet, já que sistema *Kahoot* é disponibilizado por ela. Segundo o pesquisador, o uso deste jogo competitivo propiciou momentos de diversão e reflexão, e esse espaço serviu para que os jogadores tomassem ciência de suas limitações em relação aos conteúdos abordados no curso.

Jones, Spichkova e Spencer (2018) trouxeram o jogo “*Chirality-2*”, desenvolvido para *smartphones*, outro recurso digital utilizado no ensino de Química Orgânica. Conceitos como grupos funcionais, classificação de estruturas químicas, forças intermoleculares, isomeria, nomenclatura, entre outros da mesma temática, são trabalhados em um jogo ao estilo “perguntas e respostas”. Além dos questionamentos, o material produzido apresenta, de forma declarativa, os conteúdos da disciplina que são abordados no jogo. Assim, como se fosse um livro impresso, estes podiam ser consultados, em consonância com a proposta dos pesquisadores (a revisão de conteúdos).

O interessante sobre os jogos digitais apresentados aqui é que a maioria destes são adaptações de jogos físicos já existentes. Quase todos poderiam ser construídos com tecnologias de baixo custo (caneta e papel), não explorando, assim, as potencialidades da computação e das tecnologias digitais. Como pudemos perceber nesses trabalhos destacados, sob estilos variados, houve uma predominância por jogos do tipo “perguntas e respostas” sobre conceitos declarativos (por exemplo, a nomenclatura de compostos orgânicos). Os jogos, em sua maioria, foram utilizados com o objetivo de realizar a avaliação de conteúdos e não propriamente utilizados para ensiná-los, como por exemplo, parte de uma estratégia de ensino do professor. Exceto o jogo

³¹ *Kahoot!*, disponível em: <http://kahoot.com>

LewiSpace, todos os outros apresentaram essa tendência. Daí a necessidade de estudos que contribuam para metodologias de ensino em que os jogos não são utilizados apenas como apêndices digitais ou material de revisão. Um dos entraves para o uso desses recursos em sala de aula é em relação à língua. Todos estão na língua inglesa, apesar de alguns permitirem a mudança do idioma. Outro problema é a necessidade de haver computadores e, sobretudo, *Internet* para o uso pleno desses recursos. A maioria dos jogos foram criados pelos próprios pesquisadores e utilizam como plataformas os computadores pessoais e *smartphones*. Esses requisitos podem inviabilizar a utilização desses materiais na escola, como também outros recursos que dependem dos computadores como, por exemplo, as TICs com propósitos educacionais.

Capítulo 5

Metodologia de Pesquisa

Até o momento já discutimos o que são jogos (suas características, o que os tornam tão envolventes, os princípios de aprendizagem a eles associados, entre outros desdobramentos), as teorias da aprendizagem (as várias visões de um mesmo fenômeno, por perspectivas comportamentais e cognitivas), o Ensino de Química (a disciplina de Química no EM, as orientações curriculares, BNCC e o conhecimento químico) e a mediação pedagógica (exemplos de uso dos jogos digitais como estratégias de ensino), numa tentativa de sintetizar ao máximo os elementos que possam contribuir com a nossa pesquisa que faz a interlocução entre esses assuntos, sempre pensando nas possibilidades e nos limites do emprego desses objetos de conhecimento no âmbito escolar.

Para realizar essa investigação, nos valem de algumas orientações metodológicas para coletar e analisar os dados de natureza oral (as entrevistas com os alunos e professores) assim como os de natureza textual (as documentações oficiais sobre a organização curricular para a disciplina de Química, a BNCC entre outros), não nos esquecendo de discutir a importância da estratégia utilizada na pesquisa para obter alguns desses dados (as oficinas de aprendizagem), assim com o jogo digital utilizado e o seu processo de construção.

Seguindo a linha metodológica, discutimos o processo de criação do nosso dispositivo de análise, constituído por categorias, subcategorias e unidades, próprias para a construção e interpretação dos dados a partir da análise de conteúdo. Por se tratar de um estudo de caso, a ideia é que os resultados deste estudo possa ser extrapolado para outras situações similares quando se discute as possibilidades e limitações dos jogos digitais para o Ensino de Química. Desta maneira, o estudo de caso pode tratar partes com a finalidade de entender o todo, que nesse caso se relaciona com a nossa questão de pesquisa.

5.1 O estudo de caso como metodologia de investigação

De acordo com André (2005), os estudos de caso não se limitam apenas às pesquisas na área da Educação. Estes podem ser vistos na Sociologia, Antropologia, Medicina, Direito, Serviço Social, Administração, entre outras, com variações quanto aos seus métodos e finalidades. Na Educação, seu aparecimento se deu nas décadas de 60 e 70 com o sentido estrito de ser “um estudo descritivo de uma unidade, seja ela uma escola, um professor, um grupo de alunos, uma sala de aula (ANDRÉ, 2005, p. 14)”, entretanto, esse conceito vem se alterando conforme o passar do tempo.

Inicialmente, esse tipo de estudo não recebeu tanta credibilidade quanto ao conhecimento gerado. Segundo seus críticos, essa maneira de realizar a pesquisa tem seu valor em si mesma, não sendo considerada como método específico mas, sim, uma forma particular de estudo. Desta afirmação, conclui-se que as técnicas de coleta de dados (a observação, as entrevistas, a análise de documentos, as gravações e anotações de campo) em estudos na Educação são meras adaptações dos estudos sociológicos e antropológicos.

Contrariando essa visão, Stake (1994) diz que os conhecimentos gerados pelos estudos de caso são diferentes dos gerados por outras modalidades de pesquisas, sendo estes mais concretos, contextualizados, focados para a interpretação dos leitores e baseados em estudos de populações determinadas. Merriam (1988) destaca quatro pontos essenciais dos estudos de caso: a) particularidade do estudo, ou seja, se focaliza em uma dada situação, programa ou fenômeno particular; b) a descrição, sendo o produto desse estudo uma descrição densa do fenômeno estudado; c) a heurística, o que permite a compreensão do leitor sobre um fenômeno a partir de um determinado enfoque; e, por último d) a lógica indutiva, ou seja, o privilegiamento das descobertas de novas relações, conceitos, compreensões mais do que a verificação de hipóteses.

Stake (1995) ainda reconhece a existência de três tipos de estudo de caso, que possuem orientações metodológicas e interesses diferenciados: a) o estudo de caso intrínseco, focado em apenas um “objeto de estudo” em particular, mesmo que emerja dele outras possibilidades ou outras formas de ver o fenômeno; b) estudo de caso instrumental, quando há o interesse do pesquisador em ajudar a elucidar um fenômeno; c) estudo de caso coletivo, quando o pesquisador se concentra em uma pluralidade de casos, não se focando em apenas um, mas sim, as relações entre eles.

André (2005) destaca, além dos tipos listados por Stake (1995), o estudo de caso do tipo etnográfico, sendo este uma adaptação da etnografia ao estudo de um caso educacional. Há uma ênfase no conhecimento do singular e que, adicionalmente, leve em consideração os requisitos da etnografia. O foco principal desse tipo de estudo é o processo educativo. A relativização parte da ideia de se colocar o eixo de referência no universo investigado e não no observador. O estranhamento consiste no esforço despendido pelo pesquisador para se distanciar da situação investigada com o objetivo

de apreender da melhor forma o fenômeno investigado. A observação participante é ressaltada nesse tipo de estudo no sentido de lembrar sempre ao pesquisador de sua inserção e interação no meio pesquisado, que se mantenha vigilante nesse sentido para não impor seus pontos de vista, crenças e preconceitos.

A coleta de dados nesse tipo de estudo pode ser bem eclética, contando com diversos tipos de dispositivos (entrevistas, conversas, enquetes, etc.). Só há a observação e não ocorre a modificação do ambiente dos participantes da pesquisa, apesar desse tipo de pesquisa abrir espaço para essa discussão. O pesquisador é considerado no estudo de caso etnográfico o principal instrumento de coleta e análise dos dados, pois é a partir dele que fluirá a descrição densa da pesquisa.

Para André (2005), uma vantagem do estudo de caso é a possibilidade de fornecer ao leitor uma visão profunda e ao mesmo tempo ampla de um fenômeno em estudo. Entretanto, essa profundidade implica em grandes investimentos em tempo e recursos em todas as etapas da pesquisa (planejamento, trabalho de campo, interpretação e divulgação dos dados). Outra vantagem desse tipo de estudo é a capacidade de se relatar situações reais, sem o prejuízo de sua complexidade e de sua dinâmica natural. Também permite que o leitor consiga enxergar uma situação a partir de uma perspectiva singular, de acordo com os enfoques dado pelo pesquisador. Na prática educacional esse tipo de estudo tem a sua utilidade já que pode colaborar com as práticas educativas dos próprios professores.

Por partir de um esquema aberto, sem amarras teóricas, esse tipo de pesquisa precisa contar muito com as capacidades do pesquisador que, preferencialmente, deve possuir algumas características como a tolerância à ambiguidade (saber conviver com dúvidas e incertezas, uma vez que esse tipo de pesquisa aberta pode gerar mais variáveis do que o pesquisador se predispõe a abordar em seu trabalho), a sensibilidade (principalmente no processo de coleta de dados) e a empatia (ou seja, ser comunicativo para que no momento da coleta dos dados a comunicação com os integrantes da pesquisa não seja prejudicada).

De acordo com Nisbet e Watt (1978), podemos caracterizar os estudos de caso em três fases: a exploratória (ou de definição dos focos de pesquisa, que depende do contato entre o pesquisador e as situações de estudo para definição do contorno da pesquisa), coleta de dados (usando fontes e instrumentos variados, nos diversos momentos do trabalho) e a análise sistemática de dados (após o encerramento da coleta de dados, geralmente culmina na categorização - processo de construção das categorias descritivas).

Diante da impossibilidade de os pesquisadores se dedicarem integralmente à pesquisa (muitos, professores que conciliam a vida acadêmica com a profissional), Walker (1980) discute a possibilidade desse tipo de pesquisa ser realizada em um período condensado de tempo, possibilitando a captura e o relato dos pontos de vista

dos integrantes da pesquisa. Um embate a esse ponto de vista se dá pela crítica de que, em períodos curtos de tempo, não seja possível corrigir falsas impressões ou situações duvidosas. Devido ao curto tempo para a coleta de dados, o pesquisador, muitas vezes lança mão de outros dispositivos para complementar a pesquisa (entrevistas, fontes documentais, etc.) no intuito de “densificar” a descrição de um fenômeno estudado.

Na área da educação, o registro textual (transcrição) do discurso dos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem é um desafio para o pesquisador que considera em sua pesquisa a perspectiva sociocultural, dada a natureza subjetiva dos dados empíricos. Algumas considerações sobre “como proceder” é discutida no texto de Martins (2006) no sentido de mitigar problemas metodológicos relativos à coleta e análise dos dados de natureza audiovisual. Exemplificando isso, a autora usa trechos selecionados de uma pesquisa realizada por uma professora, que usava como procedimento o registro audiovisual das interações entre professor e estudantes em um contexto de sala de aula, para discutir pontos importantes do processo de “coleta” (construção) e análise dos dados, o papel do pesquisador neste cenário e como esses dados são construídos a partir dos registros feitos pelo pesquisador (incluindo os recortes selecionados para a análise).

Uma primeira discussão é feita em relação ao processo de “coleta” das informações. Aqui cabe ressaltar a natureza discursiva dos dados e o papel da linguagem no processo de construção dos mesmos. O estudo da interação discursiva em sala de aula entre os diversos pesquisados é um ponto chave da perspectiva sociocultural da pesquisa em Educação. A construção dos sentidos e dos entendimentos sobre a Ciência no meio escolar e os conhecimentos são construídos subjetivamente através do discurso entre aluno ↔ professor ↔ pesquisador (no caso, analisado pela pesquisadora). Parte-se da ideia de que os dados não são “coletados” e sim “construídos” a partir das percepções do pesquisador (que nunca é objetiva). Sendo assim, os dados registrados na forma audiovisual nunca serão “registros fiéis” da realidade e, sim, fruto da percepção e do olhar de quem conduz a pesquisa, o que implica em intencionalidade involuntária do próprio pesquisador que registra esses dados.

Uma das vantagens de se utilizar as video-gravações, apontada pela autora, é a possibilidade de captar elementos de comunicação não-verbal (paralinguagem) presente nos diversos momentos discursivos que, de outro modo (por exemplo, o registro apenas do áudio), não seria possível. Cabe aqui a orientação da autora quanto ao uso das video-gravações que se justifica em momentos que esses elementos também necessitam ser considerados pela análise do pesquisador. Se esse não for o caso, apenas o registro por áudio é suficiente para que se analise o momento discursivo entre os pesquisados em sala de aula. No caso dos trechos selecionados pelo estudo da autora, os registros em vídeo se fizeram necessários em função do interesse em descrever os aspectos da comunicação não-verbal nas interações entre a professora e os alunos.

O pesquisador, quando também participa do momento de “coleta”, torna-se mais uma variável a ser considerada no processo de construção dos dados. Diferentemente do pensamento da ciência positivista, que apregoa a neutralidade do observador e a objetividade do conhecimento exposto, é necessário levar em consideração a inserção de “corpos estranhos” dentro do tradicional contexto escolar. A presença do pesquisador e de equipamentos para o registro audiovisual em uma aula pode implicar em estranhamentos por parte de toda a comunidade escolar. Eis que a autora questiona o papel do pesquisador nesse momento: Seria ele observador ou participante? Para responder a essa questão, Martins (2006) relata sobre um trecho da pesquisa investigada por ela em que houve a intervenção do pesquisador que estava realizando o registro audiovisual na aula. Ao perceber o equívoco da professora ao responder uma pergunta de um aluno, a pesquisadora interfere e insere-se no contexto da sala de aula, alterando-o. Isso evidencia o que fora discutido sobre a impossibilidade de o pesquisador ser um elemento neutro dentro da sala de aula, mesmo quando ele participa apenas no momento do registro dos dados empíricos.

O material empírico, que pode ser demasiadamente longo e complexo, passa por um “refinamento” que é dado pelo pesquisador. Desta forma, os “recortes” selecionados das gravações em vídeo salientam episódios-chave para discussão, o que depende do referencial teórico e da necessidade e intencionalidade da pesquisa. É importante destacar aqui a intencionalidade do pesquisador nos recortes do material empírico, e é a partir de sua perspectiva que os dados são gerados.

Para exemplificação, Martins (2006) destaca dois episódios dos registros em vídeo para mostrar como fora feito o recorte para a pesquisa. No primeiro episódio, o objetivo era demonstrar como se dava a introdução de um novo tópico na aula e como a professora conduzia a motivação dos alunos para as possíveis explicações do fenômeno estudado. O recorte nas filmagens foi realizado tendo em vista essa situação. No segundo episódio, se pretendia evidenciar o momento da construção discursiva de uma entidade científica pelos alunos da sala de aula. O recorte das filmagens (a seleção das cenas para análise) foi dado nesse sentido, evidenciando esses momentos de interesse. Aqui fica clara a construção dos dados pelo pesquisador e que estes, subjetivamente captados pelas filmagens, só ganham sentido quando colocados em foco por ele, que exalta a intencionalidade no momento da construção dos dados a partir dos materiais empíricos da pesquisa. Já que “captar a realidade” é impossível objetivamente, subjetivamente ela pode ser analisada, e o estudo de caso pode ser uma metodologia que auxilia nessa tarefa. Assim, a análise pode ser realizada colocando o foco no discurso entre os diversos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. A organização dos dados a partir do registro audiovisual dos “discursos distintos” pode fornecer o material de interesse para a pesquisa.

Segundo Martin, Gaskell e Allum (2011), para entender os fenômenos sociais

há a necessidade de se explorar múltiplos métodos e dados, uma necessidade metodológica já que o pesquisador pode se defrontar com inúmeros tipos de registros e, por consequência, variadas maneiras de coletá-los. Para os autores, como resumido no Quadro 1, deve haver inicialmente um direcionamento nesse tipo de pesquisa, uma espécie de processo que parte da estruturação (os princípios de delineamento), para geração dos dados (as fontes analisadas e métodos de coletas) e análise (por quais dispositivos esses dados foram analisados) e, por fim, para os interesses do conhecimento (gerados a partir do conhecimento obtido a partir da pesquisa). Podemos perceber, assim como defende Martins (2006), que os dados são construídos pelos pesquisador no momento em que este decide por qual delineamento dará ao processo da pesquisa. Pode-se haver a ideia de que essas várias etapas são independentes e que a escolha qualitativa ou quantitativa é primeiramente uma consequência do tipo de dado que o pesquisador busca e, secundariamente, uma escolha sobre o delineamento da pesquisa ou de interesses do conhecimento. Segundo os autores, os dados são construídos não aleatoriamente e, sim, através dos processos de comunicação, evidenciando as questões sobre a subjetividade dos dados, tanto de quem analisa quanto de quem os produz.

Quadro 1 – As quatro dimensões do processo de pesquisa

Princípio do delineamento	Geração de dados	Análise de dados	Interesses do conhecimento
Estudo de caso	Entrevista individual	Formal	
Estudo comparativo	Questionário	Modelagem estatística	
Levantamento por amostragem	Grupos focais	Análise estrutural	Controle e predição
Levantamento por painel	Filme	Informal	Construção de consenso
Experimento	Registros audio-visuais	Análise de conteúdo	Emancipação e “empoderamento”
Observação participante	Observação sistemática	Codificação	
	Coleta de documentos	Indexação	
Etnografia	Registro de sons	Análise semiótica	
		Análise retórica	
		Análise de discurso	

Fonte: Com base em Martin W. Bauer, George Gaskell & Nicholas C. Allum.

Para Martin, Gaskell e Allum (2011), o interesse da pesquisa social é o da comunicação do que as pessoas espontaneamente expressam e falam, sobre o que é

importante para elas, seus pensamentos e ações que decorrem de uma dada situação investigada. Esse aspecto abre espaço para se discutir a validade dos dados, que podem não estar de acordo com os pensamentos do indivíduo pesquisado e, sim, mais inclinados aos anseios do pesquisador e, desta forma, comprometidos. Assim como ressaltou Martins (2006), o pesquisador deve estar atento para essa realidade.

Quanto a variedade de dados, afirmam que “ [...] a realidade social pode ser representada de maneiras informais ou formais de comunicar e que o meio de comunicação pode ser composto de textos, imagens ou materiais sonoros”, e que todos esses são igualmente importantes para o pesquisador, fontes válidas de onde a pesquisa se abastece. Os dados informais são gerados menos conforme as regras de competência de escrita e fala (como são os dados formais) mas, sim, registram o “impulso do momento”. Entre os dados informais podemos citar as entrevistas, desenhos das crianças ou contos espontâneos das pessoas. Dados formais temos os de fontes de jornais, livros, quadros, entre outras produções.

O trabalho de Martins (2006) tem o interesse em discutir e superar as duas tradições de pesquisa social competitivas. A pesquisa quantitativa se define por estudar dados numéricos, analisados estatisticamente. Já a pesquisa qualitativa interpreta dados de natureza textual. Essa superação se apoia em alguns pressupostos como: a) Não há quantificação sem qualificação, ou seja, a mensuração dos fatos sociais dependem da categorização do mundo social; b) Não há análise estatística sem interpretação, mostrando que os dados não falam por si mesmos; c) O pluralismo metodológico dentro do processo de pesquisa, ou seja, a pesquisa não se condicionar à ferramenta e sim a ferramenta (ou ferramentas) servem à pesquisa; d) A ordenação do tempo, mostrando a importância da pesquisa qualitativa não apenas no começo mas, também, no seu pós-delineamento guiando a análise dos dados levantados; e, por fim, e) Discurso independente dos “padrões de boa prática”, mostrando que a pesquisa qualitativa também procura desenvolver os seus componentes funcionais, uma forma de dar autonomia e credibilidade à pesquisa qualitativa.

Martins (2006) destaca a comunicação da pesquisa social científica como uma forma da retórica, com meios e normas específicas, no intuito de persuadir os ouvintes (que podem ser os seus pares, agências de fomento, políticos ou até mesmo os pesquisados), com o objetivo de os convencer da autenticidade e importância de seus resultados. Assim, métodos qualitativos e quantitativos são mais do que diferentes estratégias de pesquisa ou procedimentos de coleta de dados. Esses enfoques representam diferentes referenciais epistemológicos na tentativa de teorizar os fenômenos sociais.

Em suma, analisar uma dada situação por apenas um ângulo pode empobrecer a captação dos sentidos, necessários a uma boa interpretação de um dado fenômeno de interesse dentro de uma pesquisa social (a ideia do pluralismo metodológico). Assim, independente do método empregado na análise social (qualitativo ou quantitativo),

a emancipação do sujeito depende diretamente da intencionalidade do pesquisador. Podemos entender também que não há um “método ótimo” para a pesquisa social. Contudo, é viável a representação de uma realidade social (por exemplo os estudos realizados dentro do ambiente escolar) a partir de dados formais e informais, comunicado na forma de textos, imagens ou sons, investigados segundo a metodologia do estudo de caso.

5.2 A metodologia de análise dos dados

Nesta pesquisa, os dados de natureza textual e oral (transcritos) serão analisados a partir da perspectiva da análise do conteúdo segundo Bardin (BARDIN, 2009). A análise de conteúdo como disciplina começa a surgir no século XIX com o Francês Bourbom (1888-1892) como campo sistematizado para análise do conteúdos das mensagens, de seus enunciados, de seus locutores e interlocutores. Antes disso, algumas tentativas incipientes de se extrair “a mensagem” de textos bíblicos foram realizadas sem sucesso, uma vez que contava com os procedimentos inadequados para tal tarefa (PUGLISI; FRANCO, 2005).

Algumas controvérsias sobre a análise de conteúdo apareceram no início de sua fundação. Linguistas e Psicólogos reclamaram a análise de conteúdo pra si, entendendo-a como campo de suas práticas. Pêcheux debate a questão no sentido de mostrar ao leitor o que cada campo tem como objeto de estudo. Para ele, o objeto da linguística é a língua enquanto que o da análise de conteúdo é a palavra, ou seja, a prática da língua realizada por emissores identificáveis. O linguista estuda a língua para descrever o seu funcionamento. A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça.

O uso inicial da análise de conteúdo estiveram ligados principalmente à análise de documentos (jornais, livros e outros tipos de documentos, oficiais ou não). No entanto, cada vez mais ela começou a ser usada para produzir inferências acerca de dados verbais e/ou simbólicos de interesse dos pesquisadores. Com o viés da área da educação, temos: “Dentre as manifestações do comportamento humano, a expressão verbal, seus enunciados e suas mensagens, passam a ser vistos como indicadores indispensáveis para a compreensão dos problemas ligados às práticas educativas e a seus componentes psicossociais (PUGLISI; FRANCO, 2005, p. 8)”. Esse olhar para os problemas das práticas educativas através da análise do conteúdo permite que o pesquisador analise sistematicamente dados de comunicação oral, escrita e figurativa, avançando com a interpretação de um problema ligado à prática educativa.

O ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem que necessariamente expressa um significado e um sentido. Além disso há a vinculação da emissão da mensagem com as condições contextuais de seus produtores (que envolve a evolução

histórica da humanidade, situações econômicas e socioculturais, a facilidade ou não dos códigos linguísticos, entre outros contextos) e, sem contar com os componentes ideológicos presentes nessas mensagens. Podemos entender aqui a análise do conteúdo como uma concepção crítica e dinâmica da linguagem.

Toda análise de conteúdo implica comparações contextuais entre dados. Essas comparações devem ser selecionadas a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da competência teórica do pesquisador. Como podemos depreender do esquema da Figura 21, a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem. Ela permite que o pesquisador faça inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação. Toda comunicação é composta por cinco elementos básicos: “[...] uma fonte ou emissão; um processo codificador que resulta em uma mensagem e se utiliza de um canal de transmissão; um receptor, ou detector de mensagem, e seu respectivo processo de decodificação (PUGLISI; FRANCO, 2005, p. 20)”.

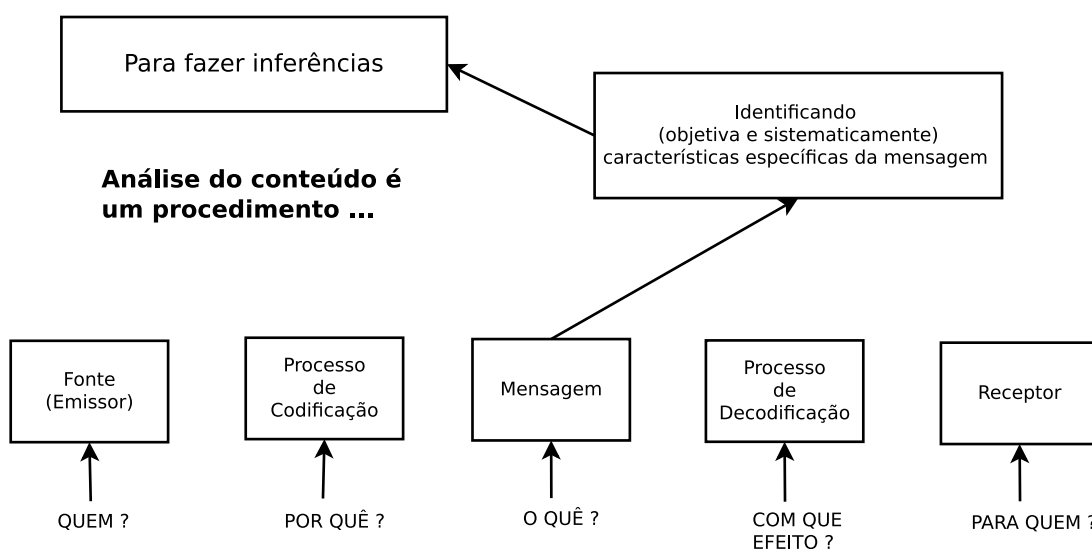


Figura 21 – Características definidoras da AC.

Fonte: Com base em (PUGLISI; FRANCO, 2005).

É com base no material manifesto (explícito ou latente) que se dá o ponto de partida para a análise de conteúdo e o “pano de fundo” contextual é um dos principais requisitos desse processo de análise. As inferências na análise de conteúdo podem ser produzidas sobre qualquer um dos elementos básicos do processo de comunicação. Se a descrição (enumeração das características do texto resumidas após um tratamento inicial dos dados) é a primeira etapa da análise de conteúdo a próxima é a inferência, o procedimento intermediário que permite a passagem explícita e controlada da descrição para a interpretação (a significação concedida a essas características). Produzir inferências é a “razão de ser” da análise de conteúdo.

O delineamento de pesquisa, conforme explicitado no Quadro 1, é um plano para coletar e analisar dados a fim de responder à pergunta do investigador. Ele deve minuciosamente explicitar na íntegra os procedimentos utilizados para selecionar, por exemplo, uma amostra de dados. Em resumo, um bom plano garante que teoria, coleta, análise e interpretação de dados estejam integrados. É importante na análise de conteúdo a construção de um bom plano, antecipado e consistente, para que bons dados sejam utilizados na análise final do trabalho.

Quadro 1 – Principais elementos para o delineamento de um plano de pesquisa.

Finalidade	Ramo da Semântica	Tipo de comparação	Questões	Problema de Pesquisa
Descrever características de comunicação	Semântica (sinal/referência) Sintática (sinal/sinal)	Mensagem da fonte A Variável x tempo Variável x situações Variável x audiências Variável x detro do mesmo universo de documentos	O que ?	Descrever tendências na comunicação de conteúdo Relacionar características conhecidas de emissores a mensagens que eles produzem Confrontar conteúdo de comunicações com padrões
		Mensagens fonte tipo A Mensagens fonte tipo B Mensagens padrão "A priori" Conteúdo Não-conteúdo	Como ? Para quem ?	Analisar técnicas de persuasão Analisar estilo Relacionar características conhecidas de audiência a mensagens produzidas para ela Descrever padrões de comunicação
Fazer inferências quanto aos antecedentes da comunicação	Pragmática (emissor/sinal)	Mensagens/dados comportamentais e simbólicos Direto Indireto	Por que ?	Possibilita compreensão (intelligence?) Política social, educacional e psicossocial Analisar traços psicológicos de indivíduos Inferir aspectos de Cultura e mudança cultural Fornecer evidências legais
			Quem ?	Responder a questões sobre autoria controversa
Fazer inferências sobre os efeitos da comunicação	Pragmática (sinal/receptor)	Emissor de mensagens/receptor de mensagens Emissor de mensagens/receptor de dados comportamentais, linguísticos e simbólicos	Com que efeito ?	Medir a comunicabilidade (reability) Analisar o fluxo de informação Controlar respostas à comunicação

Fonte: Com base em (PUGLISI; FRANCO, 2005).

As unidades de análise podem se dividir em dois tipos: de registro e contexto. A unidade de registro é a menor parte do conteúdo. Podem ser do tipo palavra, oral, escrita, um símbolo ou um termo. Também pode ser tema que é uma asserção sobre determinado assunto, na forma de uma simples sentença ou um conjunto delas (um parágrafo). Pode ser também um personagem, ou seja, pessoas particulares passíveis de serem classificadas de acordo com diferentes indicadores como o nível socioeconômico, sexo, etnia, educação, escolaridade, nacionalidade, religião, entre outros, indispensáveis para a contextualização dos dados. A unidade de análise

também pode ser um item, quando uma fonte documental é caracterizada por um atributo definidor como, por exemplo, em um livro: que assunto é privilegiado ? do que se trata ? Esses tipos de unidades de registros não são finais e o autor pode levantar outros elementos para análise, conforme for a necessidade da pesquisa.

Já a unidade de contexto é o “pano de fundo” que dá significado às unidades de análise. Podem ser obtidas a partir de dados que levantem informações sobre os participantes da pesquisa, condições de subsistência, especificidade de sua inserção em grupos sociais, família de origem, em suma, todas as dimensões (superiores às unidades de registro) que são importantes para a compreensão do significado exato da unidade de registro.

A pré-análise é a fase de organização. Busca-se a partir desse primeiro contato com os materiais a sistematização dos preâmbulos a serem utilizados na pesquisa. Possui geralmente três objetivos: a) a escolha de documentos para a análise; b) a formulação de hipóteses e/ou objetivos; e c) elaboração dos indicadores que fundamentem a interpretação final. A escolha dos documentos dependem dos objetivos da investigação. O alcance dos objetivos dependem da disponibilidade de documentos. Os indicadores serão construídos a partir em função das hipóteses ou até mesmo as hipóteses podem ser construídas a partir da identificação dos indicadores.

Algumas atividades podem ser desempenhadas na pré-análise como a leitura flutuante que consiste em estabelecer contatos iniciais com os documentos a serem analisados, permitindo que através de uma leitura rápida o pesquisador conheça superficialmente o contexto dos dados, as primeiras impressões e expectativas.

A escolha dos documentos pode ser definida “a priori” ou a partir dos objetivos do pesquisador (que pode seguir uma seleção baseada em um universo adequado para pesquisa). Essa pré-análise auxilia o pesquisador na construção do *corpus* que deve ser exaustível (consideração de todos os elementos, por exemplo, as entrevistas, documentos, questionários, etc), possuir representatividade (se for considerada uma amostra dos dados para generalização) e a homogeneidade dos dados. Na pré-análise, a formulação das hipóteses se destaca como uma afirmação/suposição provisória passível de confirmação ou não, verificada a partir da prova de dados. A referência aos índices e a elaboração de indicadores é um indicador que pode ser utilizado na pré-análise dos dados.

Posterior à definição das unidades de análise temos as categorias. A categorização é “[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos (PUGLISI; FRANCO, 2005, p. 57)”. Os critérios podem ser semânticos, sintáticos, léxicos ou expressivos. A criação de categorias é um ponto crucial para a análise de conteúdo. De acordo com Holsti (1969), “A análise de conteúdo se sustenta ou não por suas categorias.”. É um processo longo, difícil e desafiante.

5.3 Oficinas de aprendizagem como estratégia de aplicação do jogo e coleta de dados

Segundo Vieira e Volquind (2000), uma oficina se caracteriza pela apresentação de um espaço dinâmico de aprendizagem, promovendo a cumplicidade entre os alunos, o professor e o recurso instrucional, situação que colabora para construção do conhecimento. As autoras resumem esse tipo de atividade como “uma forma de ensinar e aprender, mediante a realização de algo que é feito coletivamente (VIEIRA; VOLQUIND, 2000, p. 11)”.

Neste trabalho consideramos as atividades de ensino como oficinas de aprendizagem já que estas utilizam como material um recurso educativo (o jogo digital) que tem por finalidade desencadear momentos de reflexão a partir das questões desafio e os fenômenos químicos abordados. As autoras explicam que “[...] a oficina caracteriza-se como um espaço e tempo, provocadora de experiências, necessariamente socializadas (VIEIRA; VOLQUIND, 2000, p. 13)”, o que corrobora com a nossa afirmação de considerar esse tipo de atividade, uma vez que estas são necessariamente realizadas com os alunos nos laboratórios de Informática com a presença do professor, mediador entre o conteúdo e o saber do aluno. Nesse processo pedagógico conduzido pelo docente, há a possibilidade de ocorrer intervenções, a reflexão teórico-prática e a interdisciplinaridade. O formato de “oficina de aprendizagem”, conforme já mencionamos, foi uma estratégia adotada nesta pesquisa para contornar o empecilho de tempo e disponibilidade dos professores que cederiam suas aulas para a realização das atividades. O objetivo das oficinas foi o de gerar episódios que pudessem ser transcritos, a partir das entrevistas ou pelas anotações de campo do pesquisador, colaborando assim com a nossa investigação que procura compreender a inserção desses objetos do conhecimento nos ambientes escolares, suas possibilidades e limitações quando pensamos na mediação pedagógica do conhecimento químico.

5.3.1 A natureza corpuscular da matéria

Essa atividade de ensino (OF1¹) tomou como base o conteúdo químico apresentado na primeira fase do jogo². Tem como intencionalidade abordar fenômenos como a difusão dos gases, a compressibilidade, a pressão exercida em um cilindro de gás pelas partículas, os estados de organização da matéria e as suas mudanças, com o intuito de discutir a natureza corpuscular da matéria em termos de movimento e interações corpusculares. Geralmente, as atividades ocorreram no período normal de aula dos professores que lecionavam a disciplina de Química nas escolas que participaram da

¹ Primeira oficina de aprendizagem realizada com os alunos, conforme Anexo 7.

² Jogo desenvolvido pelo pesquisador (KemyBoy) que será disponibilizado na Internet (<http://www.kemyboy.com.br>) após a conclusão da tese.

pesquisa. As únicas exceções foram as atividades desenvolvidas na escola (E₄), em que os alunos participaram no turno invertido (quem estudava no período da manhã, realizava a oficina no período da tarde, e vice-versa). Assim, estas não competiam com o horário das aulas regulares da disciplina de Química, tanto com os alunos do EF quanto nos três anos do EM.

A oficina ocorreu com a apresentação inicial de alguns fenômenos químicos, e a proposição de algumas questões desafiadoras no sentido de estimular a atenção dos alunos, assim como resumido no plano de ensino presente no anexo 7. Desta maneira, dicas e algumas lacunas de informações eram propositalmente deixadas no jogo com a finalidade de estimular os alunos pensarem nas seguintes questões, presentes no material impresso (anexo 7): O ar que respiramos é formado de matéria? Por que o cheiro de um perfume se espalha pelo ambiente? O gás de cozinha (PROPANO) está no estado líquido dentro do botijão? Como isso é possível? Como explicar o fenômeno observado no vídeo³? O que acontece com os corpúsculos que formam a água no estado sólido, líquido e gasoso? Assim, o aluno jogava tendo em mente o objetivo de coletar informações (apresentadas na forma de dicas, que eram materiais multimídia - vídeos, animações, simulações, imagens e textos) no jogo que pudessem ser utilizadas para solucionar os desafios propostos no início da atividade. Não era apenas o “jogo pelo jogo” mas, sim, o “jogo com objetivos” dentro da atividade de ensino. Um resumo com a quantidade de alunos e turmas que participaram dessa atividade pode ser visto no Quadro 1.

³ Disponível em: <https://tinyurl.com/yxgl7en8>

Quadro 1 – Resumo das atividades realizadas (OF1)

Nome da oficina	<i>A natureza corpuscular da matéria</i>
Que conteúdo foi abordado nesta oficina?	<i>1. A natureza corpuscular da matéria, um dos conceitos fundamentais da Química; 2. Representação dos corpúsculos (pré modelos atômicos); 3. Experimentos que contribuíram com a explicação cinético corpuscular da matéria; 4. Propriedades físicas e químicas; 5. Estados físicos da matéria (mais comuns).</i>
Quando elas ocorreram?	2019
Em quantas escolas?	4
Com quantas turmas?	10
Número de alunos que participaram	200
Quantos casos foram analisados?	25
Quais foram as amostras?	A1E1, A2E1, A3E1, A4E1, A5E1, A6E1, A7E1, A1E2, A2E2, A1E3, A2E3, A3E3, A4E3, A5E3, A6E3, A1E4, A2E4, A3E4, A4E4, A5E4, A6E4, A7E4, A8E4, A9E4 e A10E4.
Que tipo de material foi utilizado na oficina?	<i>Jogo KemyBoy (Fase 1), material impresso e computadores.</i>
Quem foi o professor que aplicou a oficina?	<i>O próprio pesquisador.</i>

Fonte: O autor

5.3.2 A estrutura do átomo

Essa atividade de ensino (OF2) tomou como base o conteúdo químico apresentado na segunda fase do jogo. Assim, apresentou os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, através de experimento que puderam comprovar, por exemplo, a existência dos elétrons (ex: raios catódicos), o núcleo atômico positivo, etc. Do mesmo modo que ocorreu com a primeira atividade, estas aconteceram no período normal de aula dos professores, exceto no caso da escola (E4), como anteriormente mencionado. Um resumo com a quantidade de alunos e turmas que participaram dessa atividade pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo das atividades realizadas (OF2)

Nome da oficina	A estrutura do átomo
Que conteúdo foi abordado nesta oficina?	1. O modelo atômico de Dalton; a) Os experimentos que confirmaram a sua validade; 2. O modelo atômico de Thomson; a) Problemas que o modelo de Dalton não explicava; i. A descoberta do elétron; b) Os experimentos que confirmaram a validade dessa nova subpartícula atômica; i. Experimento de Milikan que determinou que os elétrons são idênticos entre si; ii. Experimento de Crookes e Raios catódicos; iii. A eletrólise da água por Faraday; 3. O modelo atômico de Rutherford; a) Problemas que o modelo de Thomson não explicava; b) Os experimentos que confirmaram a sua validade; c) Prótons e núcleo atômico; 4. O modelo atômico de Bohr; a) Os experimentos que confirmaram a sua validade.
Quando elas ocorreram?	2019
Em quantas escolas?	2
Com quantas turmas?	3
Número de alunos que participaram	43
Quantos casos foram analisados?	0
Quais foram as amostras?	Não houve voluntários
Que tipo de material foi utilizado na oficina?	Jogo KemyBoy (Fase 2), material impresso e computadores.
Quem foi o professor que aplicou a oficina?	O próprio pesquisador.

Fonte: O autor

A oficina ocorreu com a apresentação inicial de alguns fenômenos químicos (a partir de vídeos), e a proposição de algumas questões desafiadoras no sentido de estimular a atenção dos alunos, assim como resumido no plano de ensino presente no anexo 7. A ideia é apresentar os vídeos para: a) discutir a composição do que há dentro da seringa apresentada; b) mostrar o experimento do tubo de raios catódicos e questionar o que é observado; c) mostrar o experimento de Rutherford que usa partículas alfa para atingir um fina folha de ouro, assim como os desvios observados nos anteparos reveladores; e, por fim, d) o fenômeno de bioluminescência. Assim, é possível mostrar que em (a) podemos usar o modelo proposto por Dalton para explicar o fenômeno mas que, no entanto, o observado em (b) só pode se explicado pelo modelo de átomo de Thomson. Em (c), é mostrado os achados de Rutherford, o que permitiu conceber o átomo com um pequeno núcleo positivo repleto de elétrons negativos em

órbita e que em (d), podemos usar o fenômeno em observação para demonstrar a absorção de energia, e que os elétrons são promovidos de uma camada para outra no átomo e, quando estes voltam para a órbita de origem, emitem fótons de energia equivalente à fornecida na excitação.

Este contexto é corroborado com o jogo que fornece pistas sobre os fenômenos, como também, lacunas propositalmente deixadas no jogo para que estas fossem questionadas pelo aluno, com professor-pesquisador ou até mesmo com outros colegas de turma. As pistas são formadas de materiais multimídia como vídeos, animações, simulações, imagens e textos. Um resumo com a quantidade de alunos e turmas que participaram dessa atividade pode ser visto no Quadro 2. O plano de ensino presente no anexo 7 explica com mais detalhes os procedimentos dessa atividade.

Entretanto, apesar desta oficina ter acontecido no final do ano de 2019 (em duas escolas, com três turmas e um total de 43 alunos participantes), esta atividade não gerou dados de natureza oral (entrevistas), ou seja, os alunos que participaram não se voluntariaram para as entrevistas.

5.3.3 Periodicidade

Esta oficina foi elaborada a partir da terceira fase do jogo e, no entanto, não foi possível aplicá-la nas escolas devido às medidas sanitárias necessárias para contenção das contaminações pela COVID-19 no ano de 2020 no Brasil, sobretudo nos estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul. Ela trata o assunto “periodicidade química” e tem como objetivo principal apresentar: a tabela periódica dos elementos químicos, o que são elementos, número atômico e de massa, como os elementos estão organizados, o que significa periodicidade, famílias e períodos, distribuição eletrônica, regularidade das propriedades físicas e químicas na tabela periódica.

A ideia inicial para esta oficina é ajudar o aluno a entender o funcionamento da tabela periódica dos elementos químicos. Para isso, discussões como “O que são elementos químicos?” e “Como podemos classificar os elementos da natureza?” seriam apresentadas no começo da atividade com o objetivo de criar situações de reflexão e, a partir do jogo, ir desenvolvendo as habilidades de lidar com a tabela (como ela é organizada, o que é família e grupos, etc.). Assim como ocorreram nas outras atividades, essas questões de desafio orientariam a oficina realizada com o jogo, que tem a função de auxiliar o aluno a responder as indagações feitas no começo da atividade, a ideia por trás de todas as atividades desenvolvidas neste formato.

A descrição desta atividade pode ser vista no Anexo 7 e o resumo das atividades que foram programadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Resumo das atividades realizadas (OF3)

Nome da oficina	Periodicidade
Que conteúdo foi abordado nesta oficina?	1. A tabela periódica dos elementos químicos; a) Os experimentos que confirmaram a sua validade; 2. O que é um elemento químico; a) Número atômico; b) Número de massa; Periodicidade; a) Famílias e períodos; b) Distribuição eletrônica; c) A regularidade das propriedades físicas e químicas na tabela periódica.
Quando elas ocorreram?	Não ocorreram por conta do período de quarentena (COVID-19)
Em quantas escolas?	-
Com quantas turmas?	-
Número de alunos que participaram	-
Quantos casos foram analisados?	-
Quais foram as amostras?	-
Que tipo de material foi utilizado na oficina?	Jogo KemyBoy (Fase 3), material impresso e computadores.
Quem foi o professor que aplicou a oficina?	-

Fonte: O autor

5.4 O jogo digital utilizado nas atividades de ensino

Conforme enunciado na introdução deste trabalho, realizamos a investigação do fenômeno jogo digital no âmbito escolar, mais especificamente no que tange o Ensino de Química, analisando as possibilidades e as limitações dessa mídia na mediação do conhecimento químico no contexto de sala de aula. Para isso, faz uso de um jogo digital, criado especificamente para esse fim. Divido em fases distintas, cada qual trabalhando um conceito químico específico, permitiu que o pesquisador realizasse entrevistas e coleta de dados para que fossem analisados posteriormente, pela metodologia aqui adotada.

O jogo, suas intencionalidades e objetivos, como fora construído e pensando para o trabalho em sala de aula, são apresentados a seguir.

A história como pano de fundo para o jogo

O ambiente escolar brasileiro (Figura 22) é o universo explorado pelo jogo⁴. Assim, a escola, a sala de aula, o laboratório de Química e Ciências são locais por ele narrados, além de outros não convencionais encontrados no subsolo da escola, uma espécie de complexo laboratorial secreto onde grande parte da história acontece.



Figura 22 – O universo escolar representado no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

A história começa com uma aula de laboratório na escola (Figura 23), momento esse em que o professor de Química é raptado por um vilão desconhecido. Um dos alunos, chamado Kemy⁵, vendo aquela situação, sai em sua busca. Ao fazer isso, ele percorre uma grande quantidade de salas secretas que formam um imenso complexo laboratorial no subsolo da escola. Como é apresentado no jogo, esse local (Figura 24) e (Figura 25), construído pelo vilão da história, era usado para tentar reproduzir a pesquisa do professor, que buscava o desenvolvimento de uma fórmula que pudesse mudar para melhor a vida de todas as pessoas. Essa “fórmula química” agia como um potencializador da aprendizagem, e já estava quase totalmente desenvolvida quando o seu criador fora raptado e levado até esse local. A ideia do vilão era de que o professor terminasse ali o seu trabalho e, desta forma, seria ele o único detentor dessa criação, ideia não compartilhada por quem a desenvolveu.

⁴ Ou ao menos, um recorte bem otimista dele.

⁵ O nome Kemy para o personagem surgiu da brincadeira com a palavra Alkemy, que em árabe significa Química. O radical dessa última foi utilizada também na palavra Alquimia, um período da história que permitiu o desenvolvimento da Química moderna como hoje a conhecemos.

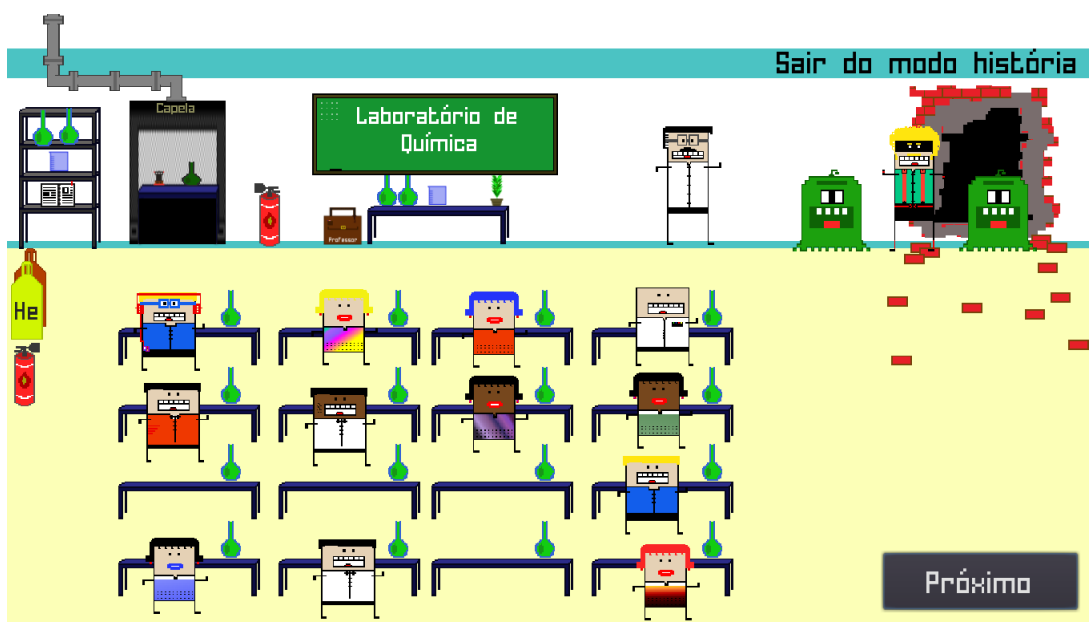


Figura 23 – O laboratório de Química representado no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.



Figura 24 – Uma das salas do complexo laboratorial secreto, logo no início do jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

Ao sair à procura do professor, o aluno vai para um ambiente que lembra o laboratório de Ciências de sua escola. É possível até mesmo ver uma Capela, local onde são realizadas as reações químicas no laboratório (Figura 25). Contudo, ele está sozinho em um lugar cheio de perigos e personagens inusitados, como o robô mostrado na Figura 24.

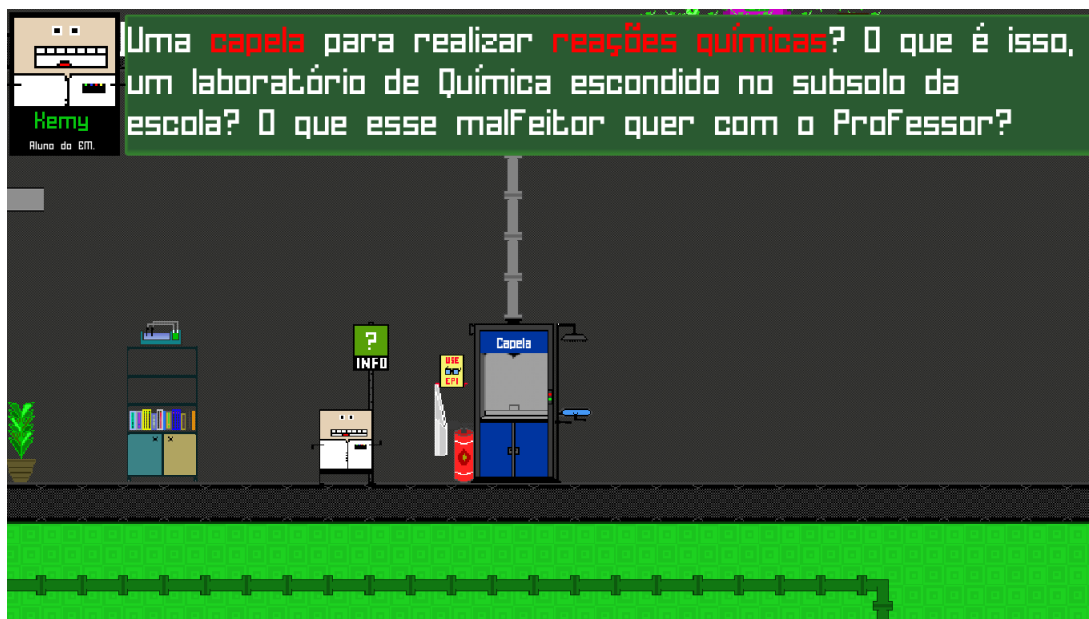


Figura 25 – Um dos locais secretos em que a história do jogo se desenvolve.

Fonte: O próprio pesquisador.

O personagem principal dessa história (Figura 26) é um aluno da disciplina de Química. Nesse universo ficcional, esse aluno toma o professor como seu herói, que além de se dedicar às atividades de ensino também encontra tempo para a pesquisa, fato que o levou a ser “raptado”.

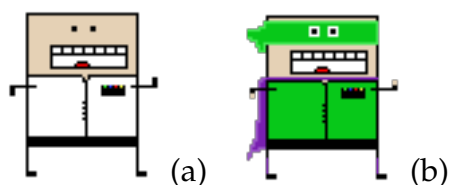


Figura 26 – A transformação visual do personagem principal da história.

Fonte: O próprio pesquisador.

Uma espécie de metáfora está presente no jogo: “O aluno pode se tornar um ser humano melhor ao estudar/aprender Química. Isso lhe dá poderes especiais, ou seja, conhecimentos e habilidades para enfrentar os vilões da vida real”. Isso não impede que essa Ciência seja utilizada com finalidades escusas, como bem o vilão da história do jogo representa. Essa é a ideia por trás da história do jogo e, também, a esperança por trás do uso desse tipo de material através das oficinas de aprendizagem com ele utilizado. De certa forma, tentamos captar essa “transformação⁶” através da mudança visual do personagem, como apresentado na Figura 26.

⁶ Na Figura 26 (a) temos a representação do aluno antes de sua transformação no personagem principal da história, KemyBoy, mostrado na Figura 26 (b).

Desenvolvimento e Tecnologias utilizadas na construção do JD

O processo de desenvolvimento

Para a criação do jogo digital utilizado nesta pesquisa⁷ optamos pelo ambiente desenvolvimento chamado *Godot*⁸, que funciona no sistema operacional Linux, ambos *softwares* livre. A adoção dessa ferramenta foi necessária por alguns motivos, sendo o primeiro deles, o financeiro. Na forma de licença vitalícia ou como assinatura anual, algumas soluções chegam a custar uma centena de dólares. Além disso, em outros modelos de negócio, o repasse de uma porcentagem dos lucros obtidos na venda das produções é a contrapartida das empresas que deixam utilizar livremente os seus recursos, que vão além do ambiente de desenvolvimento como, por exemplo, oferecerem suporte técnico e até mesmo materiais audiovisuais como figuras, artes, modelos 3D, efeitos de som, entre outros, importantes para quem está começando nessa atividade.

Uma alternativa para essas situações é a utilização de *software* livre, que dependendo do tipo de licença, o desenvolvedor de jogos tem acesso irrestrito a todos os conteúdos e a ferramenta em si, podendo até mesmo contribuir com o aprimoramento do próprio *software* disponibilizado já que seu código fonte é de domínio público, geralmente mantido por uma comunidade de desenvolvedores, permitindo que pequenas melhorias ou correção de erros sempre apareçam a cada atualização. Esse foi o caminho adotado, uma vez que esse ambiente de desenvolvimento é totalmente gratuito e de código aberto.

Outro motivo para adotar o *Godot* se deve à questão da curva de aprendizagem necessária para dominar minimamente a linguagem de programação, necessária ao desenvolvimento de um jogo funcional. Apesar de haver a possibilidade de interação com objetos gráficos (Figura 27), uma linguagem de *script* (Figura 28) é utilizada para dar ação e movimento a esses. Assim, andar como o personagem pelo ambiente, correr ou pular, a sensação da força da gravidade, entre outras características de um jogo de plataforma, só é possível porque uma lógica de programação a possibilitou. Para quem está criando esses materiais, aprender essa nova “linguagem” é uma tarefa que pode exigir uma grande quantidade de tempo. Desse modo, uma forma de diminuí-lo poderia determinar o tempo necessário ao desenvolvimento e disponibilização de um jogo, tão importante aqui, uma vez que o próprio professor-pesquisador vem realizando sozinho essa tarefa no doutorado.

Um outro importante requisito analisado para a adoção desta ferramenta foi em relação às questões de compatibilidade e portabilidade para o jogo a ser produzido. Quando entramos nas escolas para realizar as atividades que fazem uso dos computa-

⁷ Usado nas oficinas de aprendizagem, com o objetivo de inserir-se como mediador do conhecimento químico no processo de aprendizagem do aluno.

⁸ Disponível no endereço <https://godotengine.org/>

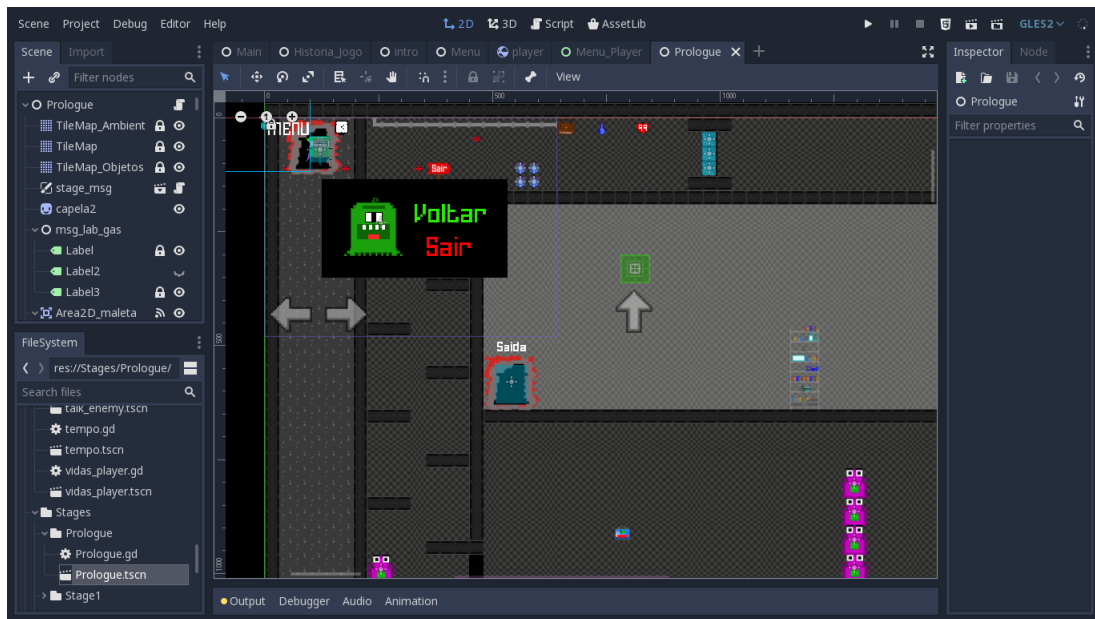


Figura 27 – A ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Ambiente 2D gráfico.

Fonte: O próprio pesquisador.

```

15 func _process(delta):
16     get_node("Timer").paused = false
17     get_node("Label").set_text(str(int(get_node("Timer").get_time_left())))
18
19     if(global.pausa_game == false):
20         #get_node("Timer").pause_mode = false
21         var tempo_corrente = get_node("Timer").get_time_left()
22
23         if(stages.punicao_tempo != 0):
24             #print("teve punicao")
25             get_node("Timer").stop()
26             #get_node("Timer").set_wait_time(10)
27             var novo_tempo = tempo_corrente - stages.punicao_tempo
28
29             if (novo_tempo <= 0):
30                 _on_Timer_timeout()
31             else:
32                 get_node("Timer").wait_time = int(novo_tempo)
33                 get_node("Timer").start()
34
35                 stages.punicao_tempo = 0
36
37     else:
38         get_node("Timer").paused = true
39
40     pass

```

Figura 28 – A ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Uma parte da lógica do jogo em linguagem de programação (GD script).

Fonte: O próprio pesquisador.

dores, encontramos os laboratórios de Informática com equipamentos distintos. Assim, pouca memória, sistema operacional específico, sem acesso à Internet, eram situações que poderiam ser encontradas, algo que realmente foi confirmado posteriormente nesta pesquisa. Pensando nisso, haveria a necessidade de que o jogo pudesse ser convertido para diferentes sistemas operacionais e/ou diferentes tipos de computadores, e nesse processo, não perdesse tanto a sua qualidade gráfica. Um recurso disponibilizado pela ferramenta aqui adotada facilitou a conversão do jogo para computadores, celulares e *tablets*, que poderiam estar funcionando com os sistemas operacionais mais utilizados na atualidade, como pudemos ver na Figura 29.



Figura 29 – Compatibilidade e mobilidade proporcionada pela ferramenta de desenvolvimento do jogo digital - Exportação para diferentes SOs.

Fonte: O próprio pesquisador.

Além da ferramenta de desenvolvimento do jogo em si, outros *softwares* também foram utilizados pelo pesquisador na elaboração de seus materiais multimídia. Editores de imagens⁹, de som¹⁰ e vídeo¹¹, todos *softwares* livres que funcionam em computadores modestos gerenciados por Linux¹², auxiliaram a criação dos recursos multimídia utilizados no jogo (as pistas, as simulações, imagens, vídeos, etc).

É importante destacar aqui que, mesmo o pesquisador tendo algumas habilidades para programação e uso de todos os *softwares* necessários para a criação do jogo, este processo demandou uma grande quantidade de tempo¹³. Em situações normais de ensino, o professor que deseja trabalhar com os seus próprios jogos para suas aulas precisa levar isso em consideração.

⁹ *Gimp*, disponibilizado em <https://www.gimp.org>

¹⁰ *Audacity*, disponível em <https://www.audacityteam.org>

¹¹ *FFMPEG*, disponível em <https://ffmpeg.org>

¹² *Debian*, disponível em <https://www.debian.org>

¹³ O jogo começou a ser desenvolvido em 2016 e só foi finalizado (as 4 fases propostas) no início de 2020, data programada para a aplicação da terceira e última oficina de aprendizagem com os alunos.

Os materiais multimídia utilizados na concepção do jogo digital

Os materiais multimídia são recursos que fazem parte do jogo utilizado nesta pesquisa. Por entendermos o seu valor como “tecnologia” da informação, utilizamos os vídeos, as animações, as simulações, as imagens e os textos para representar o conhecimento químico no jogo. A utilização desses materiais para o favorecimento da aprendizagem pode ser vista em trabalhos como os de Kozma e Russell (2012), Mayer (2009), Mayer et al. (2004), Rosenbaum, Mikalsen e Grahl-Nielsen (2012) e Wan Ahmad e Abdul Rahman (2015) que mostram a pertinência da apresentação desse tipo de informação no contexto escolar, sobretudo em metodologias que os utilizam na facilitação do ensino-aprendizagem. Descrevemos a seguir exemplos desses materiais (vídeos, animações, simulações, imagens e textos) que efetivamente foram utilizados no jogo e nas atividades desenvolvidas pelos alunos nos laboratórios de Informática das escolas que participaram desta pesquisa.

Vídeos

O vídeo da Figura 30 é automaticamente apresentado quando o jogador o encontra (no formato de pista) em uma das salas do complexo laboratorial secreto, apresentado na primeira fase do jogo. É um vídeo curto¹⁴ que apresenta um resumo sobre a teoria corpuscular da matéria, desde as primeiras discussões filosófica de Demócrito no século V a.C até a teoria corpuscular moderna, que explica fenômenos como os da compressão dos gases ou a dissolução do açúcar no chá, questões discutidas com os alunos na primeira atividade de ensino proposta pelo professor-pesquisador¹⁵ com o objetivo de chegar às ideias dos espaços vazios entre os corpúsculos, o movimento entre eles e as forças que os mantém unidos (os tipos de interações corpusculares).



Figura 30 – Um exemplo de vídeo utilizado no jogo.

Fonte: Disponível na Internet no endereço: <https://bit.ly/2lhsTp9>

¹⁴ Cerca de três minutos de duração.

¹⁵ Discussão realizada na primeira oficina de aprendizagem (OF1).

Animações

Essa animação está presente na primeira fase do jogo e tem como objetivo discutir a natureza corpuscular da matéria. Ela representa os diferentes estados de organização dos corpúsculos e, diferente do que pode acontecer em uma simulação, o jogador (o aluno na atividade) só observa o que acontece com esse objeto. Apesar do que a Figura 31 pode mostrar, como se trata de uma animação, os corpúsculos que ali estão representados encontram-se em movimento (que depende do estado de agregação e de outras condições, o que é também questionado pelo professor momento esse quando interage com os alunos enquanto estão jogando).



Figura 31 – Um exemplo de animação disponível no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

Foi criada pelo pesquisador com o intuito de fomentar a discussão em torno de questões como: O que acontece com o sistema quando aumentamos a temperatura? E quando aumentamos a pressão, como se organizam os corpúsculos que formam a matéria? As partículas mudam de tamanho quando a temperatura muda? Essas discussões são retomadas no final da oficina pelo professor, que tenta fazer um paralelo do que acontece com a matéria em seus diversos estados físicos, se a animação apresentada no jogo é apropriada para descrever todos os fenômenos envolvidos como, por exemplo, a questão da água no estado sólido (o gelo) flutuar em um copo de água líquida. A ideia é sempre traçar um paralelo entre as “cenas” do jogo (os determinados pontos de interesse, como por exemplo, uma pista, uma simulação ou um experimento apresentado ao jogador) com as discussões apresentadas aos alunos, fazendo-os refletir sobre o material multimídia presente nele.

Simulações

Esse é um exemplo de simulação em que o aluno pode interagir com o equipamento representado pelas Figuras 32a e 32b. Nesse experimento é permitido

desempenhar algumas ações como ligar a fonte de energia (Figura 32a), adicionar ou retirar o ar dentro do tubo (formação de vácuo) e movimentar os polos do ímã para defletir o feixe de raios catódicos (Figura 32b). Essa simulação está presente na segunda fase do jogo que trata sobre os modelos atômicos.

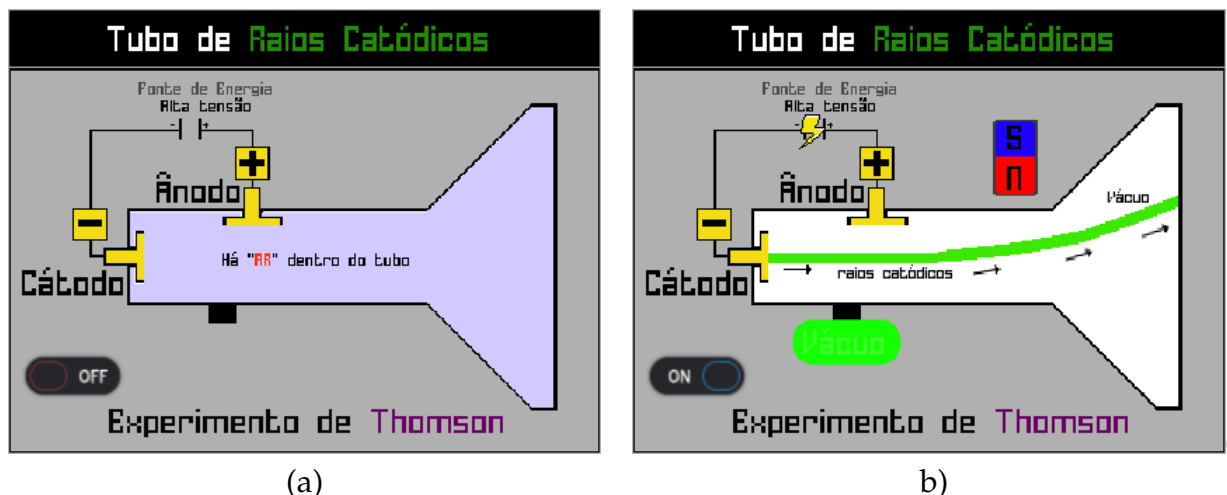


Figura 32 – Tubo de raios catódicos - Exemplo de simulação disponível no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

A ideia é de que a discussão sobre esse experimento seja retomada ao final da atividade de ensino, momento esse que o professor estabelece a sua relação com a teoria. Questionamentos com “Se não há nada ali, porque o tubo brilha?” podem ser utilizados como gatilho para discussão da existência da sub-partícula atômica (o elétron) na formação dos átomos. Essa discussão perpassa pela indivisibilidade do átomo (como foi proposta filosoficamente por Demócrito) e mais tarde pelo primeiro modelo atômico de Dalton até se chegar ao modelo proposto por J. J. Thomson (em que o átomo é representado por uma esfera não mais eletricamente neutra, apresentando os elétrons em sua composição). Esse modelo servirá para a discussão de problemas encontrados também nessa concepção, substituído posteriormente por outras formulações, como apresentado no ambiente do jogo através de suas salas temáticas que discutem a evolução do átomo até a proposição de Bohr (as salas temáticas sobre as evoluções dos modelos atômicos estão na mesma fase do jogo).

A Figura 33 mostra um outro exemplo de simulação. O jogador, em determinado ponto da primeira fase, se depara com esse equipamento e é convidado a interagir com ele. Nessa simulação é permitido que se modifique quatro variáveis (a temperatura, a pressão, o volume e, também, a quantidade de partículas presentes no sistema representado). Nela, o jogador pode visualizar o que acontece com as partículas quando adicionamos mais energia (aumentamos a temperatura) ao sistema. Isso fica visível quando percebemos que as partículas adquirem maior movimentação dentro do simulador. A ideia desse objeto é a de que o professor o retome para discutir

as possíveis explicações dos fenômenos observados pela simulação. Desta forma, o professor pode utilizar esse recurso para discutir com os alunos a relação entre essas variáveis quando falamos do estado gasoso da matéria. Pode-se também refletir sobre os resultados da simulação quando alteramos a variável pressão para um gás presente no corpo do simulador. Um paralelo com o experimento de compressão do ar pode ser feito para exemplificar mudanças de estado físico por conta da “aproximação” dos corpúsculos que formam a matéria, abrindo espaço para o professor falar também sobre os tipos de interações corpusculares e suas relações com os estados de agregação. Essas discussões podem ocorrer informalmente, quando o professor percebe que um determinado aluno está manipulando no jogo esse objeto; ou formalmente, quando o professor retoma esse experimento na atividade realizada quando todos os alunos finalizaram a fase do jogo. Essas relações com o conteúdo trabalhado na simulação também são vistas no vídeo apresentado na Figura 30 e na animação da Figura 31, já que ambos os materiais discutem a teoria corpuscular da matéria.



Figura 33 – Partículas - Exemplo de simulação disponível no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

Imagens

As imagens são recursos importantes no jogo. Um exemplo de sua utilização pode ser visto na Figura 34, uma representação do experimento de Rutherford que revelou a estrutura do átomo (um pequeno núcleo positivo denso rodeado uma grande quantidade de espaço vazio, populada pelos elétrons com carga negativa). Nessa figura, uma das várias pistas encontradas pelos jogadores no jogo, podemos perceber que imagem e texto estão sendo associados, o que implica, segundo a teoria da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2002), numa estratégia que favorece

o desenvolvimento cognitivo do aprendiz já que este material pode contribuir com as estruturas organizacionais da memória de trabalho, que posteriormente serão processadas para a memória de longo prazo, apenas se essa informação for significativa para o aprendiz.

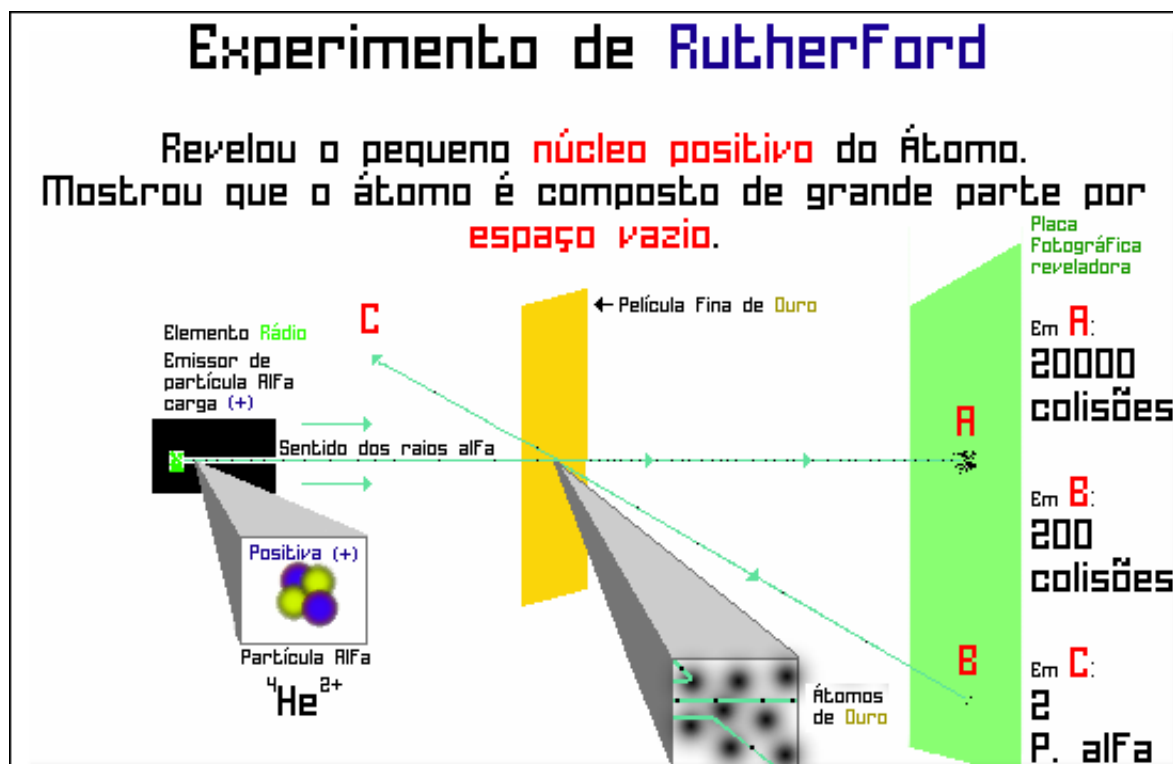


Figura 34 – O experimento de Rutherford - Representação gráfica do esquema proposto por Rutherford em seu famoso experimento com as lâminas de ouro.

Fonte: O próprio pesquisador.

Outra representação gráfica utilizada no jogo, uma informação apresentada em uma das salas temáticas da segunda fase, pode ser vista na Figura 35. Essa imagem discute as ideias iniciais de John Dalton para explicar os fenômenos de dissolução dos gases em água. Sua hipótese inicial era a de que a água era formada por partículas, assim como os gases. Desta maneira, explicou o fenômeno da dissolução em termos de “partículas leves e pesadas”, o que colaborou mais tarde na formulação de sua teoria atômica.

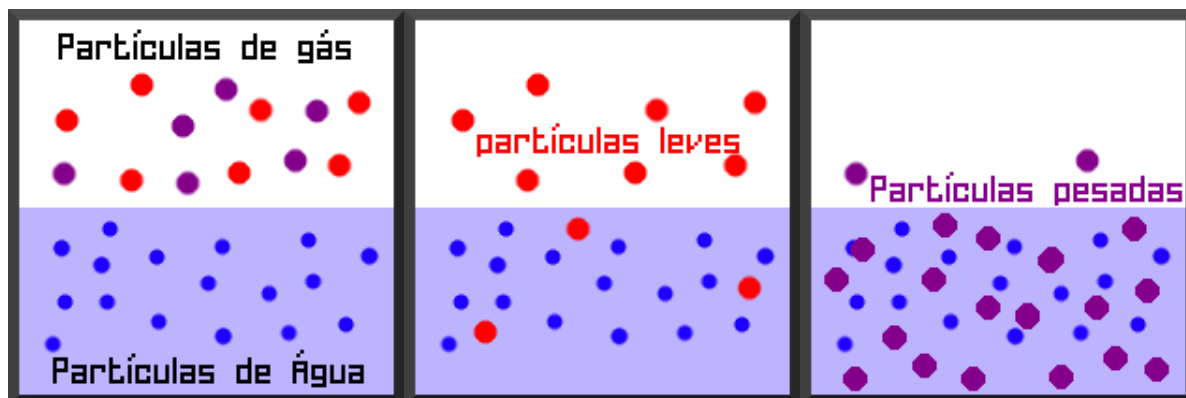


Figura 35 – Representação gráfica da explicação de Dalton para o problema da solubilidade dos gases na água, que levou a formulação de seu modelo atômico.

Fonte: O próprio pesquisador.

Quando essas imagens aparecem no jogo, uma placa logo abaixo delas apresenta a seguinte questão: “Essa é ainda a explicação para os fenômenos da dissolução dos gases em água?”. Fazendo isso, a intenção do texto e da imagem é que esse questionamento suscite a discussão do fenômeno pelo jogador (no caso, o aluno na atividade), e que esta seja direcionada para o professor ou outro colega ao seu lado jogando no laboratório de Informática, promovendo esses movimentos de interação (PROFESSOR↔ALUNO e ALUNO↔ALUNO).

Texto

Os textos fazem parte de quase todas as informações apresentadas no jogo. Assim, eles podem aparecer na forma de um balão de informações, como representado na Figura 36, ou sob a forma de pista, coletada pelo jogador, como mostra a Figura 37. No primeiro caso, o personagem do jogo ao passar por uma placa de informações ativa o que está escrito nela (o seu conteúdo é imediatamente mostrado na tela). No segundo caso, se trata de uma pista que fala sobre a relação da densidade eletrônica com a probabilidade de se encontrar um elétron, que nesse caso, o texto está associado à uma representação gráfica, como podemos perceber.

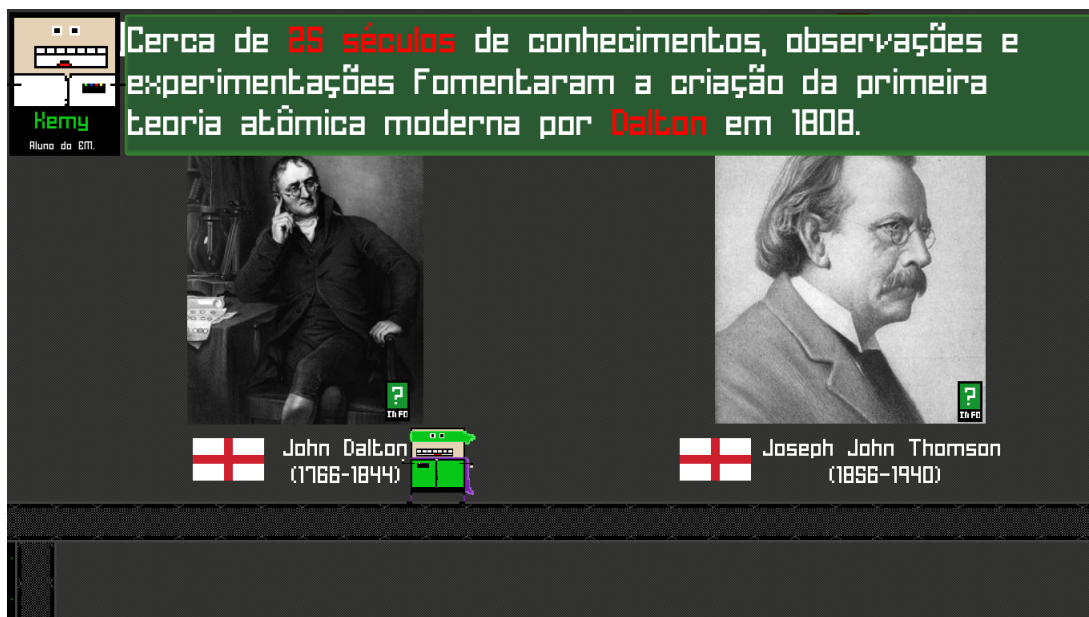


Figura 36 – Balão de informação - Um recurso disponibilizado no jogo.

Fonte: O próprio pesquisador.

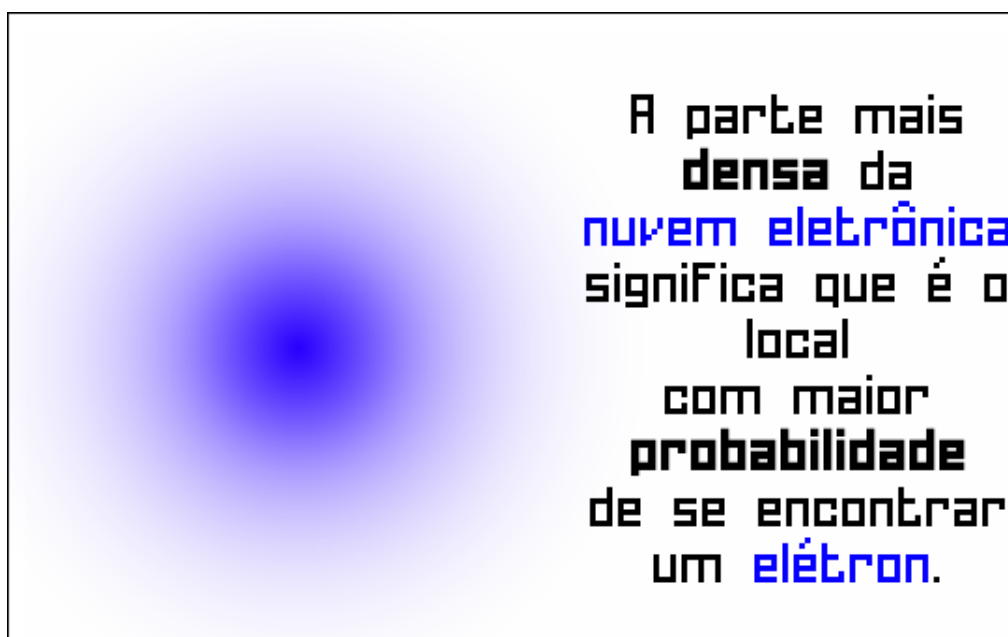


Figura 37 – Informações textuais - Uma pista contendo texto encontrada ao longo do jogo (representações gráficas e textuais associadas).

Fonte: O próprio pesquisador.

Podemos resumir no Quadro 1 os tipos de materiais multimídia utilizados no jogo, assim como as suas relações como o conhecimento químico apresentado nele (os conceitos, teorias, fenômenos, etc).

Quadro 1 – Resumo sobre a apresentação dos materiais multimídia no jogo digital e suas relações com os conceitos químicos.

Tipo	Que conceitos químicos/assuntos são abordados nas fases do jogo ?
Vídeos	Fase 1 Teoria corpuscular da matéria (átomos, moléculas e íons) Os estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) Efeito da temperatura na solubilidade Fase 2 Raios catódicos Experimento de Rutherford Átomo de Bohr
Animações	Fase 1 Os estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) Representação dos corpúsculos (pré modelo atômico) Forças intermoleculares Fase 2 Modelo atômico
Simulações	Fase 1 Efeitos da pressão, temperatura e volume nos gases Representação dos corpúsculos (pré modelo atômico) Fase 2 Raios catódicos
Imagens e textos	Fase 1 Forças intermoleculares Os estados físicos da matéria Experimentos que contribuíram com a explicação cinético corpuscular da matéria Propriedades Físicas e Químicas Efeitos da pressão, temperatura e volume nos gases A solubilidade de compostos iônicos em água PF e PE de diversos compostos orgânicos, As ligações de Hidrogênio e as estruturas cristalinas Fase 2 O átomo de Dalton O átomo de Thomson O átomo de Rutherford O átomo de Bohr Fase 3 Elementos químicos / Tabela Periódica

Fonte: O próprio pesquisador.

Compatibilidade e portabilidade

O jogo foi construído priorizando o seu uso a partir dos computadores. Entretanto, como relatamos anteriormente, uma possível alternativa para problemas relacionados ao uso dos laboratórios de Informática (por exemplo, computadores muito antigos) era o seu uso pelos celulares dos próprios alunos. Essa situação não foi vivenciada na pesquisa, mas era uma alternativa viável caso fosse necessária.

Quanto a utilização em computadores, foi relativamente simples a migração do jogo de um sistema operacional para outro. Isso foi importante já que nas oficinas, o professor-pesquisador sempre tinha em mãos versões do mesmo jogo para equipamentos com *Windows* 32/64 bits, inclusive versões criadas exclusivamente para alguns equipamentos mais antigos. Outra situação foi a utilização de versões para o sistema operacional Linux 32/64 bits, presente em alguns computadores que utilizamos na pesquisa. A Figura 38 mostra o mesmo jogo funcionando em ambos equipamentos - computador e celular, ressaltando a importância da compatibilidade e mobilidade, requisitos para a escolha da ferramenta de desenvolvimento e que auxiliou a aplicação do JD em diferentes configurações de laboratórios de Informática e equipamentos.



Figura 38 – Compatibilidade e mobilidade do jogo - Versões para computador e celular.

Fonte: O próprio pesquisador.

Intencionalidades

McGonigal (2011), Gee (2008) e Prensky (2012) apontaram contribuições dos JDs quanto a afetividade, no desenvolvimento cognitivo, na promoção de habilidades, entre outras características recorrentes entre as formulações dos atuais modelos curriculares e, notadamente, úteis à aprendizagem escolar. O jogo criado para esta pesquisa tem como principal objetivo servir de ferramenta na mediação do conhecimento químico enquanto parte das atividades de ensino (as oficinas) desenvolvidas pelo professor com os alunos nos laboratórios de Informática das escolas. Desta maneira, o foco de interesse recai no processo de construção do conhecimento químico pelo aprendiz e não no objeto desenvolvido em si.

Todavia, há de se esperar que esse tipo de recurso digital, que em grande parte incorpora uma variedade de mídias (vídeos, animações, imagens, texto e áudio), tenha sua contribuição na aprendizagem do aluno. O uso de animações, vídeos e simulações no EQ é descrito nos trabalhos de Arroio e Giordan (2006), Machado (2016) e Eichler e Pino (2000), em que apontam a utilidade desses materiais para o EQ quando estes são associados a atividades mediadas pelos professores. Desta maneira, além do seu propósito inicial para o jogo, espera-se também que este contribua com outros aspectos, entre eles:

- Promover a aprendizagem de conceitos químicos, como descritos nos Apêndices 7 na página 295, 7 na página 298 e 7 na página 301;
- Desenvolver habilidades cognitivas (memória, atenção, etc), características atribuídas aos jogos digitais;
- Desenvolver o sentido de colaboração por parte dos alunos (nas oficinas);
- Desenvolver o diálogo entre o professor e o aluno (nas oficinas);
- Promover a construção do conhecimento químico, em todos os níveis (dimensões), a partir do uso dos materiais multimídia que fazem parte do jogo (vídeos, animações, simulações, etc).

Neste trabalho, parte dessas intencionalidades só fazem sentido quando o professor age como mediador, um dos pontos analisados pela pesquisa.

Os conceitos químicos abordados de forma lúdica pelo jogo digital

A ideia inicial para a construção do jogo utilizado nesta pesquisa foi a de abordar alguns conceitos fundamentais da Química. Fazendo isso, este não precisaria ser definido necessariamente para uma série ou outra do Ensino Médio¹⁶, apresentando

¹⁶ Levando em consideração a profundidade do que seria tratado, de acordo com a série.

um assunto novo ou uma nova abordagem do que já, de certa forma, possa ter sido visto pelo aluno em algum momento de sua vida escolar.

Essa foi a estratégia adotada pelo pesquisador, com o intuito de ampliar a receptividade das oficinas nas escolas. Se determinada instituição de ensino preferisse disponibilizar apenas os alunos do primeiro ano do Ensino Médio para as atividades, que sentido faria abordar um conteúdo só visto por eles no final do terceiro ano? Esse poderia ser um impedimento para realizar a pesquisa nesta escola, além de ser um problema quanto ao desenvolvimento do próprio jogo se pensarmos nas especificidades de cada instituição de ensino onde o trabalho fosse realizado.

Todavia, considerando a amplitude de conceitos químicos que poderiam ser abordados pelo jogo, ao apresentar as propostas das oficinas aos professores que cederiam espaço em suas escolas para o trabalho, provavelmente uma primeira questão surgiria - a relação do conteúdo e, conseqüentemente, a série que ele deveria ser ministrado. Para evitar esse problema, propomos trabalhar assuntos amplos, como a natureza corpuscular da matéria, a estrutura do átomo e a periodicidade química, que são conceitos fundamentais da Química e que permitem serem discutidos com profundidade apropriada para cada série. Apesar do jogo conter conhecimento do nível iniciante ao avançado, cabe ao professor-pesquisador que ministra a oficina adensar ou não uma discussão, pensando nos conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas.

Assim, a primeira oficina aborda a natureza corpuscular da matéria, um conteúdo que geralmente começa a ser apresentado no nono ano do EF, mais é aprofundado no começo do primeiro ano do EM. Entender o conceito de corpúsculo na constituição da matéria é importante para que o aluno mais tarde tenha condições de relacioná-lo, por exemplo, com as ligações químicas, propriedades físicas e químicas, organização espacial dos átomos, os estados físicos da matéria, etc. Desta maneira, a primeira fase do jogo (OF₁) traz os tipos de forças intermoleculares (por exemplo, abordado na Figura 39), discute algumas questões (Oficina 7) que têm relação como os estados físicos, a solubilidade de compostos iônicos em água, o PF e PE de diversos compostos orgânicos, as ligações de Hidrogênio e as estruturas cristalinas. O plano de ensino que aborda esses conteúdos é descrito no Apêndice 7.

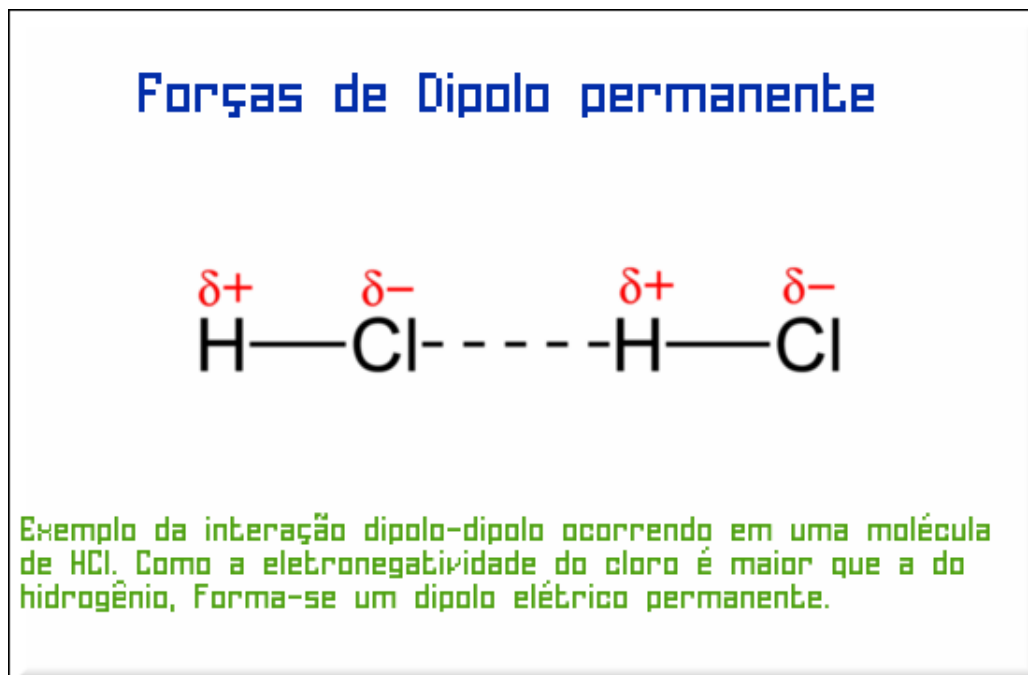


Figura 39 – Exemplo de uma pista na primeira fase do jogo sobre interações moleculares, uma das questões discutidas.

Fonte: O próprio pesquisador.

Outro assunto abordado no jogo foi sobre a estrutura do átomo. A ideia da oficina (OF2) é apresentar a evolução desse conceito desde as especulações filosóficas dos gregos até o modelo de de Bohr, apresentado no EM. Assim, a segunda fase do jogo faz uma revisão sobre os modelos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. Para isso, apresenta textos, modelos, simulações, vídeos e imagens com o intuito de mostrar essa evolução. Por exemplo, ao tratarmos do modelo de átomo proposto por Dalton, apresentamos alguns experimentos, dentre eles o de Crookes (Figura 40) que serviu de base para Thomson explicar a existência de sub-partícula atômica, algo não previsto por Dalton. Além da pista (uma informação textual e pictórica), nesta fase há uma simulação para o aluno interagir com um tubo de raios catódicos, onde é possível criar o vácuo no tubo, aplicar campo elétrico e magnético para ver o efeito nos raios catódicos. O plano de ensino que aborda esses conteúdos é descrito no Apêndice 7.

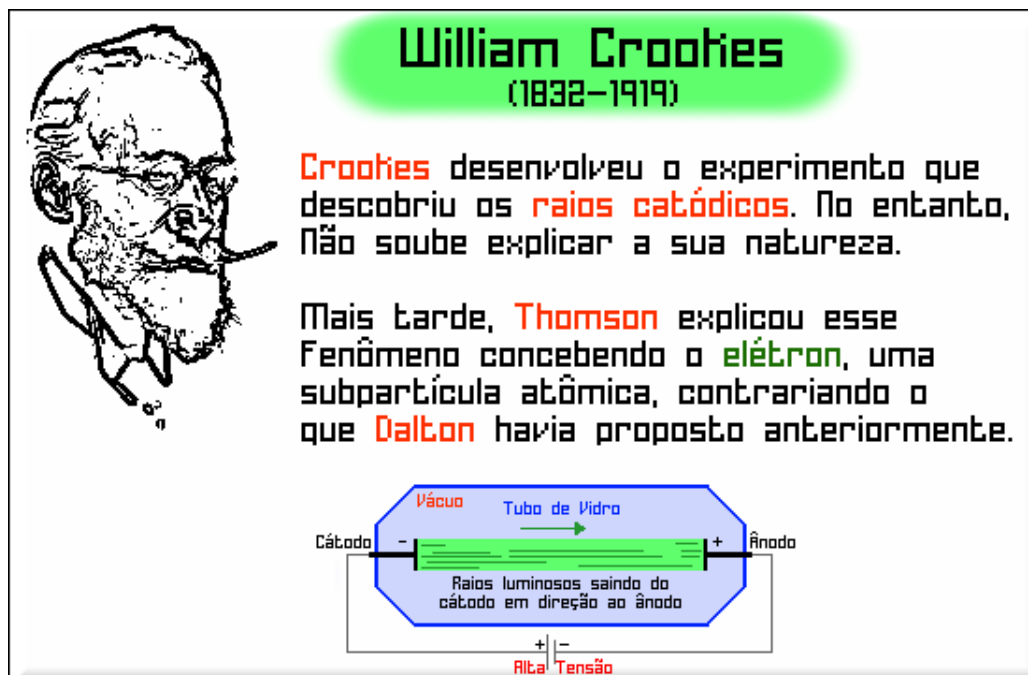


Figura 40 – Exemplo de uma pista na segunda fase do jogo sobre uma das experimentações que colocaram em discussão a validade do modelo atômico de Dalton.

Fonte: O próprio pesquisador.

A ideia central da terceira fase (OF3) é a de propiciar ao aluno o funcionamento da tabela periódica dos elementos químicos. Para isso, espera-se abordar os conceitos de famílias, os períodos, o número atômico, o número de massa, a configuração eletrônica, as características físicas e químicas dos elementos, usando como pano de fundo a história de Mendeleev. O plano de ensino que aborda esses conteúdos é descrito no Apêndice 7.

As dimensões do conhecimento químico segundo a concepção do jogo utilizado nas atividades de ensino

Para o PNLD (2015), o conhecimento químico pode ser representado em três dimensões - a fenomenológica, a representacional e a teórica. Desde o modelo tríplice proposto por Johnstone (1991), a ideia central desse modo de conceber o conhecimento se torna relevante na medida que este possa revelar problemas na aprendizagem dos alunos. Em tese, reconhecer a deficiência na representação em um determinado conhecimento por certa dimensão, pode demonstrar que este não fora articulado em todos os seus aspectos. Percebendo isso, o professor poderia agir em prol da aprendizagem do aluno, alternativamente apresentando uma abordagem pedagógica que visasse articular o conhecimento deficitário pelas demais.

O jogo, e os diversos materiais multimídia que o compõe, tenta na medida do

possível representar o conhecimento químico pelas dimensões discutidas no PNLD. Sob esse enfoque, apresentamos a seguir alguns exemplos de aplicação desses materiais em cada dimensão do conhecimento.

Dimensão fenomenológica

A dimensão fenomenológica está relacionada com os fenômenos visíveis e concretos. Na Figura 41 podemos ver um exemplo de material utilizado no jogo que tem como objetivo discutir um fenômeno concreto, e que faz parte do dia-a-dia dos alunos.

Aqui, o cheiro do perfume é utilizado para discutir a natureza corpuscular da matéria. Esse material é propositalmente apresentado na forma de questão no intuito e instigar o aluno a buscar informações sobre o fenômeno dentro do jogo. Como aconteceu várias vezes nas oficinas, como pudemos notar nas entrevistas com os alunos, esta questão chamou bastante a atenção deles. Assim que jogavam e coletavam essa “pista”, que é um material textual, alguns questionaram o professor-pesquisador quase que imediatamente para “saber” sobre o assunto.



Figura 41 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão fenomenológica do conhecimento químico.

Fonte: O próprio pesquisador.

Dimensão representacional

A dimensão representacional do conhecimento químico é percebido pelos símbolos, as equações e a linguagem própria da Química. A Figura 42 apresenta um material textual que aborda a equação de Max Planck, a qual foi utilizada por Bohr na criação de seu modelo de átomo. Além da equação, podemos ver também termos comuns da linguagem da Química, como por exemplo o uso de “quantum, fótons, energia e radiação” na mesma imagem.

Max Planck Fornece a **Bohr** um ponto de partida para o seu **modelo atômico** ao propor que a matéria ao **emitir** ou **absorver** radiação, não a faz de modo contínuo mas, sim, em **discretos feixes de energia**.

Cada Feixe é chamado de **QUANTUM**.

$$E = h \cdot \nu$$

E é a energia do fóton, também conhecida como quantum de energia;
h é a constante de Planck;
ν é a frequência da radiação.

Figura 42 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão representacional do conhecimento químico.

Fonte: O próprio pesquisador.

Dimensão teórica

A dimensão teórica olha para o microscópico, os conceitos, os modelos abstratos e teorias. Essa dimensão é necessariamente representada no jogo a cada fase trabalhada por ele. A exemplo disso, podemos ver na Figura 43 a dimensão teórica quando é discutido o modelo atômico de Dalton.

Além dele, o jogo traz vídeos, animações e simulações que apresentam a evolução da teoria atômica, inter-relacionando essas diversas dimensões do conhecimento químico, uma situação idealizada tanto na atividade quanto no jogo.



Proposições

- 1) Os átomos são indivisíveis;
- 2) Não podem se transformar em outros átomos;
- 3) Formam tipos característicos;
- 4) Os átomos de um elemento são idênticos entre si;
- 5) Em uma reação química os átomos não são criados ou destruídos - são reorganizados.

John Dalton
(1766–1844)

Propôs em 1808 a primeira teoria atômica moderna.

Figura 43 – Um exemplo de material encontrado no jogo que permite a discussão da dimensão teórica do conhecimento químico.

Fonte: O próprio pesquisador.

5.5 A construção do dispositivo analítico - Categorização dos dados

A transformação dos dados em categorias/subcategorias e, posteriormente, em unidades de análise, começa com o procedimento de coleta. Nas oficinas foram utilizados materiais como as fichas de atividades (Apêndices 7 na página 305, 7 na página 309, 7 na página 310, 7 na página 311 e 7 na página 312), além das entrevistas (por escrito) com os professores (Apêndice 7 na página 314) e presenciais com os alunos (Apêndice 7 na página 313). As últimas foram registradas com um gravador de áudio digital e, posteriormente, transcritas¹⁷ para facilitar o processo de análise. Podemos resumir esse processo no diagrama da Figura 44.

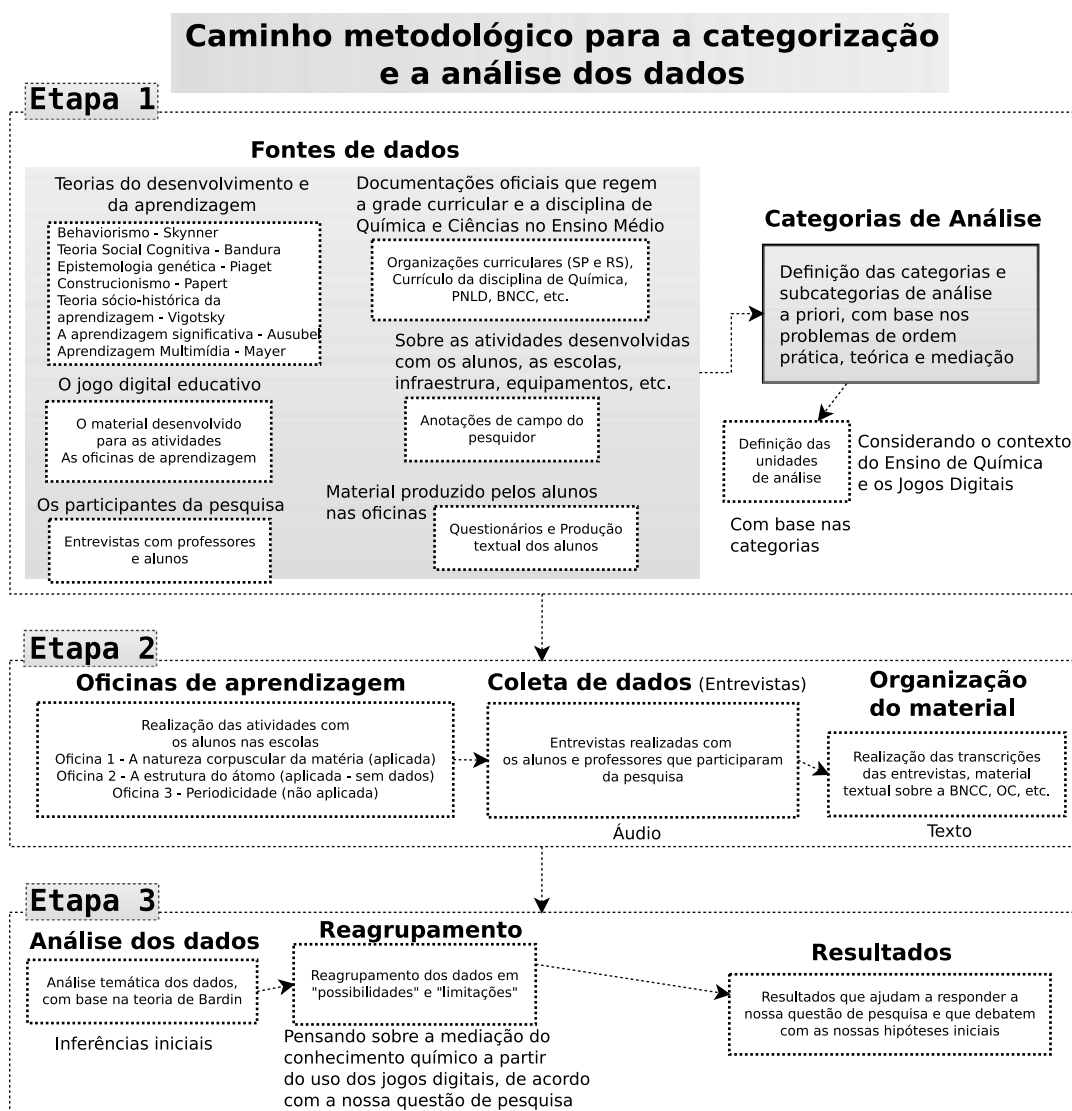


Figura 44 – O caminho metodológico do procedimentos de coleta, categorização e análise dos dados.

¹⁷ Utilizando o software de transcrição chamado "Transcriber", disponível em: <http://trans.sourceforge.net/>

Além desse material, contamos com as anotações do pesquisador, que foram úteis na descrição do piloto da primeira oficina (como descrevemos em *“Projeto Piloto - A aplicação da primeira atividade de ensino na escola”*), como também para registrar alguns momentos e falas que se apresentaram fora das entrevistas.

As documentações oficiais fazem parte do conjunto de dados analisados pelo pesquisador com a finalidade de entender o contexto para se trabalhar com os jogos segundo a disciplina de Química no Ensino Médio, as Organizações Curriculares e a BNCC.

Outra fonte é o jogo digital, juntamente com seus materiais multimídia, uma vez que olhamos para ele como objeto de conhecimento, o que nos instiga investigar a sua utilidade dentro das oficinas e no processo de aprendizagem dos alunos. De que maneira esse material pôde auxiliar (ou não) o aluno?

5.5.1 Fontes de dados

Nesta pesquisa, a etapa de categorização dos dados leva em conta uma multiplicidade de fontes, como anteriormente enunciamos. Dentre estas, podemos citar as entrevistas realizadas pelo pesquisador com os alunos que participaram das oficinas de aprendizagem (uma estratégia para se coletar dados de natureza discursiva) que posteriormente foram transcritas para que fossem, assim, transformadas em unidades de análise e categorizadas. Ao todo, realizamos 25 entrevistas com alunos do nono ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio e, inclusive, com alunos do EJA. Essa diversidade de público permite uma discussão mais ampla sobre a inserção dos jogos digitais nesses ambientes escolares e as percepções dos diferentes alunos sobre esses objetos (inclusive pensando na questão da idade e do nível escolar dos alunos). Outra fonte utilizada é a dos documentos oficiais os quais nos pautamos para discutir o currículo de Química e Ciências (Organizações Curriculares do Estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, a BNCC, etc). Também tomamos registros na forma de anotações de campo, realizadas pelo pesquisador que conduziu as oficinas. Estes registros nos permite discutir um pouco sobre o contexto em que os dados foram coletados (a chegada do professor nas escolas, as expectativas dos alunos pelas atividades, as entrevistas, as aplicações das oficinas, as visitas aos laboratórios de Informática nas escolas, etc.).

Desenvolvemos nossas categorias de análise com base no modo como organizamos as discussões sobre a nossa questão de pesquisa, nossos objetivos e hipóteses. Assim, definimos três grandes dimensões em que a categorização pudesse nos auxiliar com as nossas reflexões. A primeira delas, a dimensão teórica, nos concentramos em criar as unidades de análise a partir dos elementos das teorias da aprendizagem que estamos considerando nesta pesquisa. Tentamos, de certa forma, encontrar os traços desses elementos nos discursos provenientes das entrevistas realizadas com

os participantes da pesquisa. Para isso, destacamos de cada teoria algumas ideias¹⁸ (que exporemos adiante com mais detalhes), para pensar posteriormente a análise desses dados. Nem todos os elementos abordados em cada teoria discutida foram utilizados, mas a importância destes se dá pela contextualização das teorias como um todo. Por exemplo, pela teoria behaviorista entender os conceitos de fuga e esquiva pode ser importante para discutir o ensino repleto de consequências reforçadoras, que possui estreita relação com o que almejamos discutir (a relação dos jogos digitais e a aprendizagem em nível escolar) que, no entanto, não faria muito sentido ser abordado pela pesquisa em separado. Além disso, também organizamos nessa categoria a questão do conhecimento químico, uma vez que estamos investigando a utilidade dos jogos digitais para a representação desse conhecimento em nível fenomenológico, representacional e teórico, conforme enunciamos anteriormente.

Dentro da dimensão prática, organizamos os dados pensando nas relações práticas de implantação desses objetos do conhecimento nas atuais instalações escolares. Assim, olhamos tanto para os espaços físicos¹⁹ (laboratórios de Informática e salas de aula, espaços de aprendizagem privilegiados) quanto para as organizações curriculares, documentos que oficializam o modo como o currículo é pensado e, assim, de que maneira os jogos digitais (ou outras atividades lúdicas de ensino) podem ser inseridas nesses contextos. Como a BNCC trata os jogos e atividades lúdicas para o Ensino de Química e Ciências? Como a organização curricular para a disciplina de Química vê o uso dessas matérias? Como os jogos digitais são tratados nessas organizações curriculares²⁰.

A priori, foram criadas três categorias temáticas que orientarão posteriormente a discussão dos dados da pesquisa: Problemas de ordem teórico, prático e mediação.

Fonte de dados - Anotações do pesquisador em relação às Escolas

Esta pesquisa está sendo realizada em quatro instituições de ensino. Três delas são públicas (escolas estaduais da cidade de Porto Alegre - RS, região metropolitana) e uma particular (localizada na cidade de São José do Rio Preto, interior do estado de São Paulo). Assim, elas estão contribuindo com a disponibilização dos laboratórios de Informática para a realização das atividades de ensino com os alunos, além dos professores que cedem o tempo de suas aulas para a realização das oficinas de aprendizagem, ministradas pelo professor-pesquisador.

A primeira instituição de ensino, identificada por (E1), atende cerca de 1000 alunos, distribuídos entre o EM (Ensino Médio regular), o EJA (Educação de Jovens

¹⁸ A escolha dos elementos das teorias se deu pela relevância que estes poderiam ter no contexto da aprendizagem mediada pelos jogos digitais.

¹⁹ Podemos ver aqui a importância das anotações de campo do pesquisador sobre esses aspectos.

²⁰ Pensando aqui nos casos do Estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, local onde a pesquisa aconteceu.

e Adultos - Supletivo) e, também, o EF (Ensino Fundamental, anos iniciais e finais). Possui biblioteca, quadra de esportes, 12 salas de aula, laboratório de Informática (10 computadores), laboratório de Ciências, sala de leitura e alimentação escolar para os alunos. Nesta escola, há cerca de 63 funcionários, entre eles dois professores que lecionam a disciplina de Química no EM/EJA. O último registro do Ideb é do ano de 2013 e foi de 3,0, menor do que a média do município que foi de 3,5 em 2013.

A segunda instituição, identificada por (E2), atende cerca de 600 alunos, distribuídos entre o EF e o EJA. Possui uma biblioteca, quadra de esportes, 15 salas de aula, laboratório de Informática (20 computadores), laboratório de Ciências, sala de leitura e alimentação escolar para os alunos. Cerca de 50 funcionários trabalham nesta escola e apenas um professor leciona a disciplina de Química no EJA, e outro, é responsável pela disciplina de Ciências no EF. O último registro do Ideb é do ano de 2015 e foi de 4,0, maior do que a média do município que era de 3,6 no mesmo período.

A terceira instituição de ensino (E3) atende cerca de 1000 alunos, distribuídos entre o EM regular, o ET (Ensino Técnico), o EJA e, também, o EF (anos iniciais e finais). Possui biblioteca, 20 salas de aula, dois laboratório de Informática (cerca de 40 computadores), laboratório de Ciências, sala de leitura e alimentação escolar para os alunos. Cerca de 87 funcionários trabalham nesta escola, dentre eles dois professores que lecionam a disciplina de Química no EM e profissionalizante. O último registro do Ideb é do ano de 2015 e foi de 3,0, menor do que a média do município que era de 3,6.

A quarta instituição de ensino (E4) está localizada na região sudeste do estado de São Paulo, na cidade de São José do Rio Preto. Atende cerca de 600 alunos, distribuídos entre o EM regular e EF (anos iniciais e finais). Possui biblioteca, dois laboratório de Informática, 12 salas de aula e laboratório de Ciências, e dois professores lecionam a disciplina de Química no EM.

Um resumo geral com as informações básicas das escolas²¹ pode ser visto no Quadro 1.

²¹ Censo 2018

Quadro 1 – Instituições de ensino participantes da pesquisa

Escola	Tipo	Local	Número de Professores de Química	Nível de Ensino	Períodos	Infraestrutura			Número de Turmas	Número de alunos	INSE
						Lab. Informática	Biblioteca	Lab. Ciências			
E1	EPE	Porto Alegre / RS	2	EF/EM/EJA	M/T/N	Sim	Sim	Sim	35	1159	MA
E2	EPE	Porto Alegre / RS	1	EF/EM/EJA	M/T/N	Sim	Sim	Sim	36	666	A
E3	EPE	Porto Alegre / RS	2	EF/EM/EJA /ET	M/T/N	Sim	Sim	Sim	42	1226	MA
E4	EP	S.J.Rio Preto / SP	2	EF/EM	M/T	Sim	Sim	Sim	-	~600	-

Legenda: EPE=Escola Pública Estadual, EPM=Escola Pública Municipal, EPF=Escola Pública Federal, EP=Escola Particular, EF=Ensino Fundamental, EM=Ensino Médio, EJA=Educação de Jovens e Adultos, ET=Ensino Técnico, INSE - Indicador de Nível Sócio Econômico (INEP), A=Alto, MA=Médio-Alto, M=Manhã, T=Tarde e N=Noite.

Dados coletados em 2018-2019.

Fontes de dados - As entrevistas com os alunos

Participaram das oficinas cerca de 200 alunos, desde o EF, EM e o EJA, uma diferença de idade que facilmente poderia chegar a meio século. Uma pequena porcentagem destes (25 alunos) nos concederam as entrevistas, que foram conduzidas de modo a entender como os alunos faziam uso dos jogos digitais em suas vidas, suas habilidades com esses objetos, percepções quanto à aprendizagem, entre outros questionamentos que pudessem colaborar com a pesquisa, gerando assim dados de natureza oral que pudessem ser transcritos mais tarde, facilitando a interpretação e a análise.

Um resumo geral com as informações básicas sobre os alunos e as escolas participantes pode ser visto no Quadro 2. Já no Quadro 3, representa os alunos que permitiram as entrevistas e, conseqüentemente, a relação das transcrições identificadas (vide anexos).

Quadro 2 – Sujeitos da pesquisa - Total de Alunos/Escolas

Escola	Nível de Ensino	Série	Período	Tamanho da Turma	Alunos na oficina	Projeto Piloto?	Um aluno por Micro?	ID da Oficina	Entrevistados
E1	EM	1 ^o , 2 ^o e 3 ^o .	M	30	10	Sim	Sim	OF1	0
			M	25	11	Não	Sim	OF1	2
			M	31	11	Não	Sim	OF1	2
			T	29	10	Não	Sim	OF1	3
E2	EJA	1 ^o .	N	18	18	Não	Não	OF1	2
E3	EM/ET	1 ^o .	T	25	25	Não	Não	OF1	6
E4	EM	1 ^o , 2 ^o e 3 ^o .	M	30	30	Não	Não	OF1	2
			M	30	30	Não	Não	OF1	2
			T	30	30	Não	Não	OF1	2
	EF	9 ^o	T	25	25	Não	Não	OF1	4

Legenda: EF=Ensino Fundamental, EM=Ensino Médio, EJA=Educação de Jovens e Adultos, ET=Ensino Técnico, M=Manhã, T=Tarde e N=Noite.

Dados coletados em 2019.

Quadro 3 – Sujeitos da pesquisa - Relação de entrevistas e transcrições

ID do Aluno						
Aluno	Escola	Série	Turma	Nível de Ensino	Período	Transcrição de áudio
A1	E1	2º	201	EM	M	OF1-A1E1.txt
A2	E1	2º	202	EM	M	OF1-A2E1.txt
A3	E1	2º	202	EM	M	OF1-A3E1.txt
A4	E1	2º	105	EM	M	OF1-A4E1.txt
A5	E1	1º	105	EM	T	OF1-A5E1.txt
A6	E1	1º	105	EM	T	OF1-A6E1.txt
A7	E1	1º	105	EM	T	OF1-A7E1.txt
-	-	-		-	-	-
A1	E2	1º	103	EJA	N	OF1-A1E2.txt
A2	E2	1º	103	EJA	N	OF1-A2E2.txt
-	-	-		-	-	-
A1	E3	1º	311	EM/ET	T	OF1-A1E3.txt
A2	E3	1º	311	EM/ET	T	OF1-A2E3.txt
A3	E3	1º	311	EM/ET	T	OF1-A3E3.txt
A4	E3	1º	312	EM/ET	T	OF1-A4E3.txt
A5	E3	1º	312	EM/ET	T	OF1-A5E3.txt
A6	E3	1º	312	EM/ET	T	OF1-A6E3.txt
-	-	-		-	-	-
A1	E4	1º	-	EM	M	OF1-A1E4.txt
A2	E4	1º	-	EM	M	OF1-A2E4.txt
A3	E4	2º	-	EM	M	OF1-A3E4.txt
A4	E4	2º	-	EM	M	OF1-A4E4.txt
A5	E4	9º	-	EF	T	OF1-A5E4.txt
A6	E4	9º	-	EF	T	OF1-A6E4.txt
A7	E4	9º	-	EF	M	OF1-A7E4.txt
A8	E4	9º	-	EF	M	OF1-A8E4.txt
A9	E4	3º	-	EM	M	OF1-A9E4.txt
A10	E4	3º	-	EM	M	OF1-A10E4.txt

Dados coletados em 2019.

Fontes de dados - As entrevistas com os professores

Três professores foram voluntários para participar da pesquisa sobre o uso de atividades lúdicas, TICs e jogo digitais, com o objetivo de entender melhor as suas condições de trabalho, experiência com os recursos computacionais, entre outras questões que orientam nossa pesquisa. Podemos ver no Quadro 4 um resumo sobre essas informações. Um detalhamento sobre as entrevistas pode ser visto nas transcrições, anexadas ao final do trabalho.

Quadro 4 – Sujeitos da pesquisa - Professores

ID do Professor								
Professor	Escola	Tempo de docência	Quais disciplinas leciona?	Em quantas escolas diferentes?	Nível de Ensino	Em que séries?	Períodos	Número de turmas
P1	E1	28 anos	Matemática, Física e Química	1	EM/EJA	1º/2º/3º	M/T/N	8
P2	E1	15 anos	Química e Ciências	2	EM/EJA	1º/2º/3º	M/T/N	15
P3	E3	10 anos	Química, Biologia, Ciências e Religião	3	EF/EM/ET	-	M/T	11

Legenda: EF=Ensino Fundamental, EM=Ensino Médio, EJA=Educação de Jovens e Adultos, ET=Ensino Técnico, M=Manhã, T=Tarde e N=Noite.

Dados coletados em 2019.

Fontes de dados - Teorias da aprendizagem

O capítulo “Aprendizagem” nos fornece o material para a criação dos nossos dados, conforme poderemos perceber com a categorização destes na pesquisa. A partir das teorias, elencamos elementos para categorização, o que nos auxiliará mais tarde com as análises e discussões. Podemos ver no Quadro 5 um resumo das teorias abordadas nesta pesquisa, assim como suas bases (viés da Psicologia) e os autores de cada uma.

Fontes de dados - O jogo digital

O jogo digital desenvolvido para essa pesquisa é considerado uma fonte de dados, uma vez que este é parte dos recursos utilizados nas oficinas (na verdade, o principal se o pensarmos como objeto de conhecimento). Assim, considerá-lo como fonte de dados nos permite buscar na sua constituição os elementos lúdicos e educativos para discutir sua pertinência nos ambientes escolares. Além disso, o jogo digital é formado por outros materiais multimídia (vídeos, imagens, textos, etc) que são passíveis de análise.

Quadro 5 – Teorias da aprendizagem abordadas pela pesquisa

Teoria	Autor(es)	Tipo	Origem/Base
Behaviorismo	Skinner	Comportamentalista	Psicologia
Teoria Social Cognitiva	Albert Bandura	Cognitivista	Psicologia
Construtivismo	Jean Piaget	Cognitivista	Psicologia
Construcionismo	Papert	Cognitivista	Psicologia
Teoria Sócio-Histórica	Vigotsky	Cognitivista	Psicologia
Teoria da Assimilação Cognitiva	David Ausubel	Cognitivista	Psicologia
Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia	Richard Mayer	Cognitivista	Psicologia

Fonte: O próprio pesquisador.

5.5.2 Categorias, subcategorias e unidades de análise

A criação de indicadores auxilia a organização e análise dos dados. Pensando nisso, desenvolvemos abaixo uma espécie de índice em que o leitor poderá compreender o modo como pensamos as categorias, subcategorias e unidades de análise, além das descrições que detalham o que compreendemos por cada uma. Como discutido na introdução deste trabalho, as categorias são a priori, ou seja, foram pensadas a partir dos nossos referenciais teóricos e, também, de outras questões que poderiam nos auxiliar na tarefa de investigação do fenômeno da aprendizagem a partir das dimensões: teórica, prática e mediação. Subdividimos cada categoria para facilitar a organização em unidades de análise, conferindo um maior detalhamento para estes.

5.5.3 Problemas de ordem teórica (Categoria)

Nessa categoria discutimos os problemas de ordem teórica que abrangem as teorias da aprendizagem e o conhecimento químico quando pensamos no desenvolvimento das atividades de ensino que fazem uso do jogo digital, criado para esta pesquisa.

5.5.3.1 Behaviorismo (subcategoria)

Esta subcategoria leva em consideração os elementos destacados da teoria behaviorista, ou seja, aqueles que tratam a aprendizagem a partir dos determinantes

comportamentais e ambientais, com especial atenção ao contexto da aprendizagem escolar (o Ensino de Química e Ciências) mediado pelos jogos digitais. A seguir, as unidades de análise (e suas respectivas descrições) objetivam situar o leitor para o modo como organizamos e analisamos os dados (as transcrições, as documentações, etc.), de maneira a permitir a discussão a partir destes.

O jogo e/ou a atividade promove contingências de reforçamento

O reforçamento na teoria behaviorista está relacionada com a consequência de um comportamento que o torna mais provável, ou seja, estímulos para que um comportamento, em oposição à punição, ocorra. Nesta unidade de análise tentamos compreender, a partir de nossas fontes de dados, se os participantes da pesquisa experienciaram o reforçamento ao participarem das atividades e, também, se o jogo digital utilizado nas oficinas reforçaria o comportamento do aluno para jogar, voluntariamente, o jogo em suas casas, mesmo não sendo uma atividade exigida pelos professores.

O jogo e/ou a oficina é uma atividade agradável como se fosse uma brincadeira

Aqui buscamos nas falas dos entrevistados (professores e alunos) a existência de situações que demonstrem que o jogo digital e/ou a oficina realizada por meio dele, propiciou momentos de descontração, uma característica vista nas brincadeiras e nos jogos. A diferença entre essas atividades é discutida por Kishimoto (1994) que condiciona ao jogo a existência de um sistema de regras que organizam a sua utilização, o que não necessariamente ocorre nas brincadeiras, que são também atividades lúdicas, porém, livres dessa condição. No entanto, entendemos que Skinner ao relacionar a aprendizagem de forma a simular as brincadeiras (pensando na voluntariedade do aprendiz, em situações que promovem consequências reforçadoras positivas, etc.), este se referia às atividades que promovem esse movimento lúdico, sem se ater ao conceito em si. Assim o entendemos.

Além da relação com o jogo da oficina, também buscamos nesses discursos a existência de outras situações que podem ou não corroborar com essa ideia de que o ambiente lúdico promoveu (ou ao menos colaborou) a aprendizagem de forma mais lúdica e, conseqüentemente, mais parecida com as brincadeiras.

O jogo e/ou a atividade promove o ensino individualizado, levando em consideração o ritmo do aluno (que faz uso do computador nesse processo)

O jogo digital e/ou as atividades desenvolvidas a partir dele, levam em consideração a centralidade do aluno no processo de aprendizagem? Essa é uma questão que orienta essa unidade de análise que tem como objetivo verificar se a atividade, desenvolvida nos laboratórios de Informática das escolas (dentro dos espaços de tempo fornecidos ao professor-pesquisador) foi capaz de considerar o ritmo do aluno nesse processo. Como pudemos perceber, jogo desenvolvido neste trabalho foi pensado para ser utilizado por um jogador apenas, mas no entanto, este participa coletivamente com outros alunos nas oficinas.

O jogo e/ou a atividade avalia a aprendizagem do aluno de forma a não ser punitiva? Há a avaliação da aprendizagem pelo jogo e esta é um momento técnico na atividade

De algum modo foi possível avaliar a aprendizagem nas atividades de ensino? Pensando nisso, e também no conceito de avaliação concebido pela teoria behaviorista (um momento técnico para entender a evolução do aluno), essa unidade de análise visa compreender se o material utilizado nas oficinas e o jogo digital possibilitou esse tipo de averiguação, apesar de não ser esse um dos objetivos nesta pesquisa. Se houve situações que poderiam ser chamadas de “avaliação”, estas foram realizadas de modo a não criarem comportamentos de punição? Buscamos nos nossos dados essas situações.

O jogo e/ou a atividade segmenta o curso em pequenas unidades, permitindo que o aluno (jogador) avance gradualmente a medida de vai concluindo os desafios, ou seja, de acordo com a graduação das habilidades do aluno

Essa unidade de análise tem relação direta com o material criado para as oficinas (o jogo digital). A própria natureza do jogo (um *serious game* ao estilo ação-aventura de plataforma) subdivide os espaços/tempos em fases, o que também foi feito para os conceitos químicos abordados por ele. Assim, o que se busca aqui é entender se essas subdivisões levam em consideração o avanço gradual das habilidades do aluno jogador.

O jogo e/ou a atividade transmite claramente os objetivos aos alunos

Skinner sugere que atividades que transmitem claramente os objetivos aos alunos têm maiores chances de propiciar a aprendizagem, segundo sua ótica. Assim, essa unidade de análise olha para as atividades e também as anotações do professor-pesquisador, com o objetivo de encontrar essas situações na prática com o jogo pelas oficinas.

O jogo e/ou a atividade foge do modelo tradicional de aula expositiva

Na teoria behaviorista, Skinner explica que a aula expositiva é uma das piores condições de ensino e devem ser evitadas. Levando essas características em consideração, olhamos para as atividades desenvolvidas com o jogo e as comparamos com as aulas tradicionais expositivas. Segundo o criador da teoria, isso implica que o professor sempre esteja disponível ao aluno, algo que também tentamos observar (a partir das anotações de campo).

5.5.3.2 Teoria Social Cognitiva (subcategoria)

Da mesma maneira que procedemos com a teoria behaviorista, e procederemos com as demais, destacamos dessa teoria alguns elementos que vão servir para as nossas unidades de análise.

O jogo digital apresentado nas oficinas expressa potencial para auxiliar a modelação simbólica dos conhecimentos químicos

Para Bandura, a mídia eletrônica tem um papel fundamental na modelação simbólica em massa. Contudo, o termo modelação se distingue do conceito de imitação. A imitação é a reprodução exata de certos comportamentos e já a modelação, um modelo “imitado”, que leva em consideração os nuances de interpretação de cada indivíduo. Essa unidade de análise visa entender se o jogo digital exprime potencial para atuar como veículo de modelação simbólica quando consideramos o conhecimento químico apresentado pela mídia.

O jogo e/ou a atividade propicia momentos de aprendizagem por observação

A aprendizagem por observação é descrita por Bandura e está relacionada com o modo como as pessoas aprendem ²² observando outro modelo, ou seja, sem a necessidade de reforçadores. Para ele, motivação e o reforço em aprender podem vir da observação das consequências do desempenho de outras pessoas e não propriamente do nosso próprio sucesso/fracasso conquistados Lefrançois, Magyar e Lomonaco (2009).

Sendo assim, essa unidade de análise visa buscar indícios de que o aluno ao participar da oficina pode experienciar momentos que pudessem facilitar a aprendizagem por observação. Isso, poderia ocorrer quando o mesmo observa outro jogador na oficina e, com isso, seu comportamento é influenciado para a aprendizagem sobre o domínio que está em questão (podendo ser sobre os conceitos químicos, sobre como

²² A aprendizagem vicária.

usar o jogo, o computador, etc.). Para isso, adotamos as anotações de campo e as entrevistas como fontes de dados.

Os estudantes, a partir do jogo e/ou a atividade, esboçam comportamentos para construir conhecimento e/ou adquirir habilidades sem depender dos outros

Ligado ao conceito de autorregulação da aprendizagem, essa unidade de análise visa encontrar nos dados da pesquisa indícios de que o jogador busca outras fontes de materiais para resolver os problemas da oficina (as questões e os desafios), e não somente a consulta ao professor-pesquisador na atividade. Uma das fontes em questão é o jogo digital que apresenta materiais de natureza distintas, desde os de conhecimento declarativo (por exemplo, os textos e as informações sobre os conceitos químicos em questão), como também de origem multimídia (objetos de aprendizagem, vídeos, áudio, etc.), no formato de pistas. Utilizamos como fontes de dados as entrevistas e as anotações de campo do pesquisador.

O jogo digital pode ser pensando como uma tecnologia da aprendizagem, mostrando potencial para aumentar e apoiar a autorregulação do estudante

Nesta unidade de análise, tentamos entender o modo como os alunos concebem o jogo digital utilizado nas oficinas. Esse material é encarado como apenas um “brinquedo” ou estes possui características de “objetos de aprendizagem”? Os alunos vêem esse material como apenas uma distração na aula ou compreendem a sua importância como material didático, utilizado para se discutir os conceitos químicos definidos das oficinas? Essas questões resumem o sentido buscado nos materiais que dispomos para analisar os dados (as entrevistas e as anotações de campo).

5.5.3.3 Construtivismo (subcategoria)

A partir da teoria Piagetiana criamos essa subcategoria, como também as unidades de análise.

O jogo e/ou a atividade propicia a criação de situações perturbadoras, possibilitando a geração de conflitos cognitivos

De acordo com a teoria de Piaget, quando o sujeito entra em contato com um novo objeto de conhecimento (pensando aqui no jogo digital e as atividades), este pode ficar em conflito, ou seja, uma situação de desequilíbrio. É nesse movimento de equilíbrio $\leftrightarrow$ desequilíbrio $\leftrightarrow$ equilibração que o sujeito se desenvolve. Essa unidade de análise visa encontrar nos nossos dados (transcrições e anotações de campo) esse movimento de desequilíbrio, que pode ter ocorrido ou não nas atividades com o jogo digital.

O jogo e/ou a atividade permitiu desvelar os estados de desenvolvimento dos alunos

O jogo e/ou a atividade pôde revelar os estágios de desenvolvimento do aluno quando estes estavam participando das atividades mediadas pelo jogo digital? Essa unidade de análise busca indícios nos nossos dados de que esse movimento de mostrar ao aluno que os conceitos químicos apresentados naquele momento da atividade poderia ser algo fora de seu domínio, o que revelaria o seu estado de compreensão sobre aquele assunto.

O processo de aprendizagem é centrado no aluno

As atividades desenvolvidas e o jogo digital consideram a centralidade do aluno no processo de aprendizagem? Essa questão orienta bem esta unidade de análise que tenta compreender, a partir dos nossos dados (sejam entrevistas, os materiais multimídia ou o jogo digital da oficina), o lugar do aluno nesse processo lúdico desenvolvido na forma de oficinas de aprendizagem.

Na atividade, o professor agiu como facilitador ou orientador no processo de aprendizagem do aluno

Buscamos nas falas dos entrevistados (os alunos) e nas anotações de campo a existência de situações que demonstrem que no momento da atividade o professor-pesquisador agiu como facilitador do processo de aprendizagem do aluno, e não apenas como um “divulgador” das informações tratadas nas oficinas. Indícios de que isso possa ter ocorrido, colaboraria com essa unidade de análise.

O jogo e/ou a atividade permitiu que a aprendizagem seja construída aos poucos, por estágios

O modo como organizamos as informações nas atividades e no jogo digital pode servir como ponto de partida para discutir essa unidade de análise. A ideia é entender se os materiais presentes no jogo pode auxiliar a aprendizagem dos seus respectivos conteúdos (os conceitos fundamentais da Química em destaque) pensando na graduação dos conhecimentos necessários para se chegar a ideias mais elaboradas.

O ensino é dinâmico quando pensamos no jogo e/ou a atividade desenvolvida com os alunos

Apesar de serem pensadas linearmente, as atividades de ensino eram dinâmicas, ou seja, consideravam uma multiplicidade de fontes de informações e apresentavam os conceitos químicos não apenas na forma literal, como podemos ver nas aulas expositivas tradicionais? Essa questão orienta a nossa unidade de análise que visa

compreender se o jogo digital, e o modo como pensamos em utilizá-lo, foi além do conhecimento declarativo.

5.5.3.4 Construcionismo (subcategoria)

A teoria da aprendizagem de Papert é uma das pioneiras ao abordar o uso dos computadores no processo de aprendizagem dos alunos. Assim, essa subcategoria de análise visa compreender o modo como as atividades de ensino promovidas na forma de oficinas (que também fazia uso dos computadores) puderam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conceitos químicos a partir do uso do jogo digital desenvolvido para esta pesquisa.

O jogo e/ou a atividade possibilitou o aluno se envolver na construção de um produto concreto e significativo, utilizando o computador nesse processo

O que se busca com essa unidade de análise é entender se a atividade e o jogo permitiram a criação de algo concreto e significativo para o aluno, como descrito na teoria de Papert. Para entender essa questão, buscamos nos materiais produzidos para as oficinas, como também no jogo digital, indícios de que essas condições puderam ser vistas.

O jogo e/ou a atividade dá mais independência ao aluno no que se refere as fontes de informações

Aqui buscamos nas falas dos entrevistados a existência de situações que demonstrem que o jogo digital e a atividade pôde auxiliar o aluno a buscar informações, não dependendo apenas do professor para isso. Nesse sentido, buscamos entender se o jogo e a atividade propiciaram mais autonomia ao aluno nesse sentido. O jogo foi uma fonte de informações do aluno? Para isso, nos valem as entrevistas e os materiais das oficinas para averiguar essa questão que orienta a nossa unidade de análise.

O jogo e/ou a atividade possibilitou que o aluno colocasse os seus conhecimentos em ação, pensando conceitos e desenvolvendo estratégias cognitivas

Essa unidade de análise busca nas entrevistas com os alunos situações que possam revelar que estes, a partir do jogo e das atividades, puderam desenvolver estratégias cognitivas para resolverem as questões desafio que orientavam as atividades (oficinas).

O jogo digital da atividade se porta como um material instrucionista e/ou construcionista

Papert (2008) em sua teoria descreve o paradigma instrucionista e construcionista como modelos antagônicos. Gomes (2001) faz uma distinção entre eles, conforme pudemos ver no Quadro 1 na página 85. O objetivo dessa unidade de análise é olhar para o jogo e verificar de que modo esse material poderia ser classificado, segundo a teoria de Papert.

O computador, a partir do jogo e/ou a atividade, age como mediador entre o aprendiz e as suas ideias

O papel do computador no processo de aprendizagem do aluno é discutido nesta unidade de análise. O que buscamos entender aqui é se o computador, a partir do jogo, seria suficiente para se tornar mediador entre o aprendiz e as suas ideias. Ou seja, sem o auxílio do professor e de planejamento para utilizá-lo, o jogo seria capaz de propiciar a aprendizagem? Olhamos nas anotações do pesquisador em busca dessas informações, em especial no projeto piloto da primeira oficina realizada com os alunos nas escolas.

5.5.3.5 Teoria Sócio-Histórica da aprendizagem (subcategoria)

Pensando no conhecimento químico, o jogo e/ou a atividade pôde agir como mediador simbólico

Na teoria de Vigotsky, a relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento não se dá diretamente, sendo um processo mediado por sistemas simbólicos. Buscamos nas falas dos entrevistados, como também nos materiais produzidos para as oficinas, a existência de situações que demonstrem que o jogo digital pôde agir como tal, ou seja, aproximou o sujeito aos objetos do conhecimento.

Houve intervenção do professor (ou outra pessoa), no processo de aprendizagem do aluno, promovendo avanços que ele sozinho não conseguiria

As oficinas abriram espaço para que o aluno interagisse com o professor e, sobretudo, estes pôde auxiliar o avanço dos alunos no entendimento dos conceitos abordados nas atividades? Utilizamos tanto as anotações quanto as entrevistas para buscar situações que possam demonstrar que esse movimento possa ter ocorrido.

O jogo digital criado neste trabalho se aproxima do conceito de brinquedo, desenvolvido por Vigotsky

Na teoria de Vigotsky, o conceito de brinquedo está relacionado com o lúdico e a atividade infantil. Assim, o brinquedo é usado para explicar o modo como as crianças pensam coisas que não são concretas, auxiliando-as mais tarde a pensar nos objetos e os seus significados. Essa unidade de análise visa entender se o jogo pôde

promover esse movimento, auxiliando os jogadores a se desvincularem das situações concretas para pensarem os conceitos químicos abordados nas oficinas. Buscamos esses dados a partir das entrevistas e das anotações de campo do pesquisador.

Houve condições para que o conhecimento tenha sido construído pela interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, mediado socialmente

Esta unidade de análise tenta entender o processo de mediação a partir das oficinas, buscando indícios de que essas atividades puderam facilitar a construção do conhecimento dos alunos a partir da interação do sujeito com o jogo. Assim, além das entrevistas, também olhamos para o material produzido para as oficinas para construir nossos dados.

5.5.3.6 Teoria da assimilação da aprendizagem cognitiva (subcategoria)

O jogo e/ou a atividade proporciona oportunidades de se aprender memoristicamente os conteúdos químicos

Na teoria de Ausubel essa é a aprendizagem mecânica que tem sua importância para explicar a aprendizagem significativa em sua teoria. Segundo o autor, esta é importante nos casos em que não há subsunções existentes na estrutura cognitiva dos aprendizes para que os novos conhecimentos sejam ancorados. Buscamos nas atividades e nos materiais desenvolvidos a existência de situações que privilegiem a aprendizagem memorística.

O jogo e/ou a atividade exprime potencial para agir como organizador prévio, ou seja, possui características de subsunção, úteis para ancorar novos conhecimentos, propiciando a aprendizagem significativa

Buscamos entre as falas dos entrevistados a existência de situações que demonstrem que o jogo digital e a atividade puderam servir de ponte cognitiva entre o que o aluno já sabia e o que ele precisava saber (pensando aqui o conhecimento químico abordado nos materiais das oficinas). Em tese, materiais potencialmente significativos podem criar esses organizadores quando os alunos não possuem conhecimento sobre eles (é um conteúdo inédito para o aluno).

Vontade e disposição para aprender está ligado ao domínio motivacional, algo que o jogo e a atividade propicia

Segundo Ausubel, uma das condições para que a aprendizagem significativa aconteça é a disposição para se aprender. Buscamos com essa unidade de análise

verificar se o uso do jogo digital a partir das oficinas auxiliaram no campo motivacional do aluno.

5.5.3.7 Aprendizagem multimídia (subcategoria)

O jogo digital criado para esta pesquisa segue os princípios da aprendizagem multimídia

Conforme pudemos ver, a teoria de Mayer elenca diversos princípios multimídia que auxiliam a construção dos materiais multimídia. Essa teoria cognitiva têm como fundamento a criação de materiais que não sobrecarregam a estrutura cognitiva do aprendiz, diminuindo a carga cognitiva e aumentando as chances de que estes sejam aprendidos de maneira mais significativa. Assim, preza pela qualidade dos materiais e da informação. O que buscamos entender nessa unidade de análise é se esses materiais, criados para o jogo (textuais, vídeos, imagens, etc.), seguem os princípios descritos em sua teoria: princípio da coerência, da redundância, da contiguidade temporal e espacial, da sinalização, da segmentação, do pré-treinamento, da modalidade, o multimídia, da personalização, da voz e da imagem.

5.5.3.8 Conhecimento químico (subcategoria)

Essa subcategoria de análise considera o modo como o PNLD subdivide o conhecimento químico em suas dimensões fenomenológica, representacional e teórica, com base na percepção de Johnstone.

Nível fenomenológico

Como anteriormente introduzimos, a dimensão fenomenológica do conhecimento químico relaciona os fenômenos visíveis e concretos. O objetivo dessa unidade de análise é averiguar se o jogo digital, assim como os materiais multimídia que o compõem, trabalham essa dimensão.

Nível representacional

Já a dimensão representacional do conhecimento químico trata da simbologia e da linguagem própria dessa Ciência. Podemos perceber essa dimensão pela representação das equações químicas, os desenhos representativos e modelos moleculares. A ideia por trás dessa unidade de análise é averiguar se o material multimídia apresentado no jogo trabalha essa dimensão do conhecimento.

Nível teórico

A dimensão teórica trata o microscópico, os modelos abstratos, os conceitos e as teorias da Química enquanto Ciência. O objetivo dessa unidade de análise é averiguar se o jogo, e seus materiais multimídia, abordam essa dimensão.

5.5.4 Problemas de ordem prática (Categoria)

Essa categoria olha para os problemas de ordem prática para se utilizar os jogos digitais nos ambientes escolares. Assim, investigamos a estrutura física das escolas como também os materiais de informática e recursos digitais disponibilizados, além das questões curriculares que podem revelar as possibilidades e/ou limitações dessas atividades lúdicas no meio escolar.

5.5.4.1 Estrutura física das escolas (subcategoria)

<i>Laboratórios de Informática e outros espaços de aprendizagem</i>

Buscamos, a partir dos dados (principalmente as anotações de campo do professor-pesquisador), entender o contexto da realização das oficinas de aprendizagem nas escolas. Os espaços de aprendizagem, como os laboratórios de Ciências e de Informática, são importantes para se realizar as atividades que fogem do modelo tradicional de aula expositiva. Assim, essa unidade de análise visa entender qual é a realidade das escolas em que realizamos as oficinas. As estruturas físicas encontradas pelo professor-pesquisador para realizar as oficinas eram adequadas? Havia condições para manter em funcionamento os laboratórios de Informática? Havia Laboratórios de Informática em todas as escolas em que realizamos a pesquisa? Essas questões norteiam a nossa análise.

<i>As escolas possuem equipamentos (TICs) para trabalhar com os jogos digitais</i>

Pensando no local onde foram realizadas as oficinas de aprendizagem, qual o estado encontrado dos materiais denominados TICs? Como eram os computadores e equipamentos de Informática? Essas questões orientam o modo como buscaremos nos dados as informações desta unidade de análise.

5.5.4.2 Equipamentos de Informática e recursos tecnológicos (subcategoria)

Os professores possuem equipamentos (TICs) para trabalhar com os jogos digitais

Buscamos entender se o professor possui equipamentos de Informática para trabalhar e desenvolver as suas atividades de ensino (equipamentos de uso pessoal). Para isso, utilizamos as entrevistas para obter pistas sobre esse dado.

5.5.4.3 Documentações oficiais

A BNCC considera trabalhar os jogos digitais como parte das atividades

Nesta subcategoria olhamos para a documentação da BNCC objetivando encontrar elementos que sugiram a utilização dos jogos digitais como objetos de aprendizagem no contexto da aprendizagem escolar, em especial, no Ensino de Química e Ciências.

A grade curricular da disciplina de Química abre espaço para trabalhar os jogos digitais (SP)

A disciplina de Química prioriza as atividades lúdicas? Há espaço na grade curricular do professor de Química e Ciências para trabalhar com os jogos digitais? Essas questões orientam esta unidade de análise que investiga, a partir dos documentos oficiais que regem a disciplina de Química no Ensino Médio, a possibilidade de haver momentos lúdicos que fazem uso dos jogos (em especial os digitais) nos laboratórios de Informática das escolas.

A grade curricular da disciplina de Química abre espaço para trabalhar os jogos digitais (RS)

Da mesma forma que a unidade de análise anterior, mas pensando agora na organização curricular da disciplina de Química do estado do Rio Grande do Sul.

Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os recursos multimídia como parte das atividades (SP)

Buscamos no material fornecido ao aluno da rede pública do estado de São Paulo atividades que consideram a utilização de recursos multimídia, sejam eles vídeos, animações, websites, entre outros que dependam dos laboratórios de Informática das escolas para serem utilizados.

Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os recursos multimídia como parte das atividades (SP)

Buscamos no material fornecido ao aluno da rede pública do estado de São Paulo atividades que consideram a utilização de recursos multimídia, sejam eles vídeos, animações, websites, entre outros que dependam dos laboratórios de Informática das escolas para serem utilizados.

Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os recursos multimídia como parte das atividades (RS)

Esta unidade de análise é idêntica a anterior, se diferenciando apenas por abordar os materiais pertencentes ao currículo gaúcho.

Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os jogos digitais como parte das atividades

Pensando nas organizações curriculares dos dois estados (SP e RS), buscamos com essa unidade de análise indícios que os materiais fornecidos aos alunos apresentam atividades que fazem uso de jogos digitais.

5.5.5 Problemas de mediação (Categoria)

5.5.5.1 Habilidades dos professores com computadores e outros equipamentos de Informática (subcategoria)

Os professores dominam a utilização dos equipamentos de informática e outras TICs

Essa unidade de análise visa buscar nas entrevistas indícios de que os professores possuem conhecimentos sobre a utilização das TICs, principalmente aqueles que são importantes (ou fariam a diferença) nos contextos escolares.

Os professores possuem treinamento para utilizar as TICs em sala de aula

Da mesma forma que a unidade de análise anterior, esta busca entender se os professores tiveram treinamento (ou se é uma constante a sua participação em treinamentos sobre as TICs) em suas escolas. É importante entender se o professor faz uso dessas tecnologias apenas com os seus conhecimentos básicos (aprendendo ao fazer), ou se é uma política das instituições escolares promoverem oficinas e cursos para atualizar o professor quanto a utilização dessas tecnologias que podem contribuir com a aprendizagem escolar.

5.5.5.2 Habilidades dos alunos com computadores e outros equipamentos de Informática (subcategoria)

Os alunos dominam a utilização dos equipamentos de informática e outras TICs que podem incorporar os jogos digitais

Buscamos nas entrevistas com os alunos indícios do modo como estes fazem uso das tecnologias da informação em seu cotidiano. Entender essas habilidades pode ser importante para discutir, também, suas habilidades com os jogos digitais, já que para utilizá-los, os alunos precisam dominar minimamente os conceitos básicos de informática e suas tecnologias da informação.

5.5.5.3 Habilidades dos alunos para trabalharem com os jogos digitais (subcategoria)

O aluno(a) não joga

Há, entre os alunos entrevistados na pesquisa, aqueles que não demonstram interesse (ou ao menos, pouco) pelos jogos digitais de entretenimento? Essa unidade de análise debate com as pesquisas que apontam que uma grande quantidade de jogadores estão em idade escolar.

O aluno(a) faz uso dos jogos digitais em sua vida diária (esporádico, algumas horas por semana)

Essa unidade de análise visa entender a frequência de uso dos jogos digitais pelos alunos em suas vidas diárias. Alunos que jogam por poucas horas no dia (entre uma e duas horas) são classificados nessa unidade de análise (uso regular).

O aluno(a) faz uso dos jogos digitais em sua vida diária (uso persistente, muitas horas por dia/semana)

Já aqui, buscamos nas entrevistas a ocorrência de alunos que passam mais de duas horas por dia utilizando os jogos digitais, seja no computador ou outros dispositivos (celulares, consoles, etc.).

O aluno(a) já utilizou jogos digitais educativos em sala de aula

Como a própria unidade de análise explicita, buscamos nas entrevistas com os alunos entender se estes já, em algum momento de suas vidas escolares, fizeram uso dos jogos educativos no formato digital.

O aluno(a) já utilizou jogos digitais educativos relacionados com a Química

Mas especificamente, esta unidade de análise é utilizada para buscar entre as entrevistas situações em que os alunos utilizaram, efetivamente, jogos com temáticas da área da Química (disciplina).

O aluno(a) achou fácil utilizar o jogo da oficina

Nessa unidade de análise buscamos nas entrevistas situações que demonstrem que os alunos não encontraram dificuldades técnicas ou operacionais para utilizarem o jogo da oficina.

5.5.5.4 Habilidades dos professores para trabalharem com os jogos digitais (subcategoria)

O professor faz uso recorrente dos jogos digitais em sua vida diária

Essa unidade de análise visa entender a frequência de uso dos jogos digitais pelos professores (O professor é um jogador?). A relação dos docentes com esses recursos tecnológicos pode, em tese, influenciar a utilização destes em sala de aula como estratégias de ensino. A ideia é verificar o quão envolvido é o professor com esses objetos e se esse envolvimento reflete na frequência que este os usa para o ensino escolar.

O nível de experiência/habilidade dos professores quanto ao uso dos jogos digitais

Buscamos nas entrevistas com os professores indícios do modo como estes fazem uso dos jogos digitais e outras tecnologias da informação em seu cotidiano escolar, como também nos seus momentos de lazer.

5.5.5.5 O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas (subcategoria)

O jogo serviu de gatilho para atrair os alunos para as atividades

Procuramos aqui indícios de que o jogo digital foi principal atrativo para aproximar o aluno das atividades (oficinas).

O aluno estava mais interessado no jogo do que nas atividades

O que se busca nesta unidade de análise é as situações em que o aluno estava inicialmente mais interessado no jogo em si (apenas na dimensão lúdica do objeto)

do que propriamente em participar da atividade que discutia conceitos químicos (dimensão educativa).

O aluno estava mais interessado no jogo do que nas atividades, mas passou a mostrar interesse pelo conteúdo

Ligado às unidades de análise anteriores, tentamos entender aqui se o aluno, que fora atraído inicialmente apenas pelo jogo (lúdico), passou a mostrar interesse também pelo conteúdo.

O aluno estava mais interessado na atividade e nos conceitos químicos do que no jogo

Nesse caso, olhamos para as entrevistas e buscamos situações em que os alunos estavam apenas interessados na dimensão educativa da atividade, ou seja, nos conceitos químicos apresentados na oficina e não no jogo digital, meio pelo qual isso seria trabalhado pelo aluno nas atividades.

O aluno estava interessado em ambos (na atividade e no jogo)

O aluno se interessou, da mesma forma, pelo jogo e pelos conteúdos químicos que seriam apresentados nas atividades.

Ao final das atividades, o aluno conseguiu sintetizar (minimamente) os conceitos abordados nas oficinas

Procuramos nas entrevistas situações que demonstrem que os alunos conseguiram, de maneira breve, sintetizar os principais pontos dos conceitos químicos abordados nas atividades.

O aluno mostrou inicialmente interesse pela atividade

Essa unidade de análise investiga se, mesmo antes de ocorrerem, os alunos já estavam interessados em participar das atividades que faziam uso de um jogo digital.

O aluno se interessa por atividades lúdicas

Brincadeiras, oficinas, experimentos e atividades ao ar livre são exemplos de atividades lúdicas que podem ser do interesse dos alunos.

O aluno consegue relacionar os conceitos químicos apresentados no jogo com o que está aprendendo ou já aprendeu na escola

O aluno consegue relacionar, de maneira sucinta, o conteúdo químico apresentado na oficina, e pelo jogo, com o que está aprendendo atualmente na disciplina de Química ou já aprendeu em algum momento?

O jogo e/ou a atividade despertou o interesse do aluno para o conteúdo químico abordado nas oficinas

Buscamos entender aqui se o aluno ficou curioso para aprender mais sobre o conhecimento químico abordado no jogo.

O aluno reconheceu a importância das imagens, os vídeos e animações para compreender os assuntos tratados nas oficinas

Nessa unidade de análise o que se busca é que o aluno reconhece a importância dos materiais multimídia para a aprendizagem.

O aluno já havia visto os conceitos químicos abordados no jogo em algum momento de sua vida escolar

O aluno se recorda de ter visto o conteúdo apresentado no jogo, ou ao menos parte dele? É uma situação nova para ele?

O aluno teve dúvidas sobre os conceitos apresentados na oficina

Independente se o aluno já tenha visto o conteúdo químico em algum momento de sua vida escolar, este teve dúvidas ao participar das oficinas? Buscamos nas entrevistas situações que possam evidenciar isso.

5.5.5.6 Interações do aluno com os colegas e o professor nas oficinas (subcategoria)

O aluno interagiu com o professor na oficina para discutir os conceitos químicos apresentados no jogo (tirar dúvidas)

Analisamos as entrevistas em busca de situações que demonstrem que o aluno interagiu com o professor na oficina, seja para tirar dúvidas ou discutir os conceitos químicos da oficina.

O aluno interagiu com os colegas na oficina para discutir os conceitos químicos apresentados no jogo

Da mesma forma que a unidade de análise anterior, buscamos situações em que o aluno, participando da oficina, interagiu com outros alunos para discutir os conceitos químicos apresentados na atividade.

Capítulo 6

Resultados e Discussão

6.1 Os sujeitos da pesquisa

As entrevistas com os alunos

Cerca de duzentos alunos participaram das oficinas de aprendizagem realizadas pelo professor-pesquisador por esta pesquisa. Ao final dessas atividades, estes eram convidados a participarem voluntariamente como entrevistados¹. Realizadas no próprio laboratório de Informática da escola, o objetivo destes diálogos com os alunos foi o de compreender as suas relações com as TICs e, sobretudo, com os jogos digitais. As entrevistas (com base no roteiro do Anexo 7) foram realizadas com vinte e cinco alunos das quatro escolas participantes, sendo eles pertencentes ao EF, EM e EJA. Apesar de haver uma ordem nas questões abordadas pelo pesquisador, as entrevistas sempre ocorreram em um formato mais aberto, permitindo assim uma comunicação mais efetiva com os alunos, que de certo modo incentivou a liberdade destes se expressarem livremente.

Como pudemos perceber no Quadro 1, a maioria dos entrevistados gostam de jogar. Seja por algumas horas semanais, ou até mesmo aqueles que passam uma grande quantidade de tempo nos computadores e celulares, a presença dessa mídia se faz presente no dia-a-dia dos alunos. Entre a amostra de 25 entrevistas, 5 afirmaram não gostarem de jogar. Apesar disso, eles participaram das oficinas e se mostraram interessados em aprender com o auxílio do jogo.

A maioria dos entrevistados também afirmou que em algum momento de suas vidas fizeram o uso dos jogos digitais educativos, mas apenas três estudantes chegaram a utilizar efetivamente jogos com a temática da Química. Esse dado corrobora com o nosso levantamento inicial por jogos que trabalham a temática da Química, sugerindo a menor quantidade desse tipo de material, principalmente em língua portuguesa. Estes não enfrentaram maiores problemas para utilizarem o jogo da oficina.

¹ Desse total, cerca de 25 alunos foram entrevistados.

Quadro 1 – Resultados - Sujeitos da Pesquisa (Alunos)

Aluno	Escola	Ano	Turma	Nível	Período	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10	Questão 11	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15
A1	E1	2º	201	EM	M	✓	✓		✓		✓		✓			✓	✓	✓	✓	◆
A2	E1	2º	202	EM	M	✗	✗								✓					
A3	E1	2º	202	EM	M		✗	✗	✓		✓	✗				✗	✓	✓		
A4	E1	2º	105	EM	M	◆	✗	✗	✓			✓			✓		✓			
A5	E1	1º	105	EM	T	✓	✓	✓		✓				✓				✓	✓	
A6	E1	1º	105	EM	T	✓	✓		✓		✓	✓			✓	◆		✓		
A7	E1	1º	105	EM	T	✓	✓			✓	✓									
A1	E2	1º	103	EJA	N	✓	✓	✓		✓										
A2	E2	1º	103	EJA	N	✓					◆					✗				
A1	E3	1º	311	EM/ET	T	✓	✗			✓	✗		✓							✓
A2	E3	1º	311	EM/ET	T	✓			✓		✓			✓				✓		
A3	E3	1º	311	EM/ET	T	✓				✓		✓			✓			✓		
A4	E3	1º	312	EM/ET	T	✓	✓		✓						✓			✓		
A5	E3	1º	312	EM/ET	T	✗					✓							◆		
A6	E3	1º	312	EM/ET	T	✓		✓		✓					✓					
A1	E4	1º	-	EM	M	✓	✓		✓			✗								✓
A2	E4	1º	-	EM	M	✓	✓		✓			✓					✓			✓
A3	E4	2º	-	EM	M	✗	✓				✓						✓		✓	✓
A4	E4	2º	-	EM	M	✓	✓		✓			✓					✓		✓	✓
A5	E4	9º	-	EF	T	✓	✓			✓	✓		✓						✓	✓
A6	E4	9º	-	EF	T	✓			✓		◆		✓			✓		✓	✓	
A7	E4	9º	-	EF	M	✗	✓	✗	✓					✓	✗		✓			
A8	E4	9º	-	EF	M	✓	✓			✓			✓		✓			✓		
A9	E4	3º	-	EM	M	✗	✓		✓				✓			✗		✓		
A10	E4	3º	-	EM	M	✓	✓				✓	✓						✗		

Legenda: (✓) Sim (✗) Não (◆) Em parte.

nº	Questão
1	0 aluno gosta de jogar.
2	Já utilizou algum jogo digital educativo em sala de aula/escola.
3	Já utilizou algum jogo digital educativo de Química.
4	0 aluno passa pouco tempo por semana jogando (algumas horas por semana).
5	0 aluno passa muito tempo por semana jogando (muitas horas por semana).
6	Achou fácil utilizar o jogo da oficina.
7	Ficou interessado inicialmente pela atividade e conteúdo químico
8	Ficou interessado inicialmente apenas pelo jogo.
9	Ficou interessado por ambos (jogo e atividade/conteúdo).
10	0 jogo despertou o interesse do aluno para o conteúdo químico abordado na atividade.
11	0 aluno conseguiu estabelecer relação com o conteúdo químico abordado no jogo com o que está aprendendo ou já aprendeu na escola.
12	0 aluno já tinha conhecimento sobre o conteúdo químico abordado no jogo.
13	Enquanto jogava o aluno teve dúvidas sobre o conteúdo químico abordado no jogo.
14	0 aluno percebeu a importância dos recursos multimídia para a apresentação dos conteúdos químicos.
15	0 aluno acredita que aprendeu algo com a oficina que fez uso do jogo digital.

Os entrevistados podem ser considerados, em sua maioria, como jogadores casuais. Jogam apenas algumas horas por semana e, na maioria das vezes, utilizam os celulares como *hardware* por serem os equipamentos mais acessíveis. Contudo, a maior parte deles preferem jogar jogos de puro entretenimento, que variam entre gêneros de ação à *puzzles*, que são facilmente disponibilizados nos celulares. Exemplos de jogos citados são o *FreeFire* e *Blood Strike* (jogos de ação - tiro em terceira pessoa), *Mobile Legends* (jogo de ação - luta) e jogos comuns de quebra-cabeça para os celulares.

O papel do jogo nas oficinas foi diferente para os jogadores. Houve casos em que o jogo foi fundamental para motivar os jogadores para a atividade (o simples de haver um jogo atraiu a atenção dos alunos), como também o próprio conteúdo químico a ser apresentado na oficina foi suficiente para atrair a atenção dos alunos. Todavia, poucos alunos conseguiram fazer a relação entre os conceitos químicos apresentados no jogo com o que viram em algum momento de suas vidas escolares, apesar de grande parte destes já possuírem conhecimento sobre o que foi abordado (não se recordavam do conteúdo).

Os entrevistados também afirmaram que no momento em que participavam das oficinas tiveram dúvidas sobre os conceitos abordados no jogo, que foram sanadas na maioria das vezes pelo professor.

Os recursos multimídia foram destacados pelos participantes como importantes recursos que facilitaram entender os conceitos abordados no jogo e na atividade. No entanto, poucos afirmaram que aprederam, efetivamente, algo com as oficinas. Um resumo com as principais questões respondidas pelos alunos que participaram das entrevistas pode ser visto no Quadro 1.

As entrevistas com os professores

Inicialmente, três professores participaram das entrevistas (realizadas por escrito, enviadas após a aplicação das oficinas) que teve como objetivo investigar as relações de uso dos jogos e das tecnologias digitais em sala de aula. A investigação de suas práticas é importante pois pode revelar possíveis caminhos ou até mesmo problemas para a execução de atividades que fazem uso desses materiais nas escolas. Além disso, pode revelar a familiaridade (ou não) dos professores com essas tecnologias, seus usos ou até mesmo receios.

O primeiro professor (P1E1) a ser entrevistado é licenciado em Química e leciona desde 1991. Atualmente ministra as disciplinas de Química, Matemática e Física em oito turmas diferentes, um total de dezesseis horas semanais em sala de aula. Quanto ao uso de materiais multimídia, este relata que usou uma dezena de vezes desde 2015 quando lecionava na escola pública. Já nas escolas particulares, o seu uso era quase que diário, já que as salas de aula estavam preparadas com computadores e *datashow*.

Quanto a sua formação para utilizar esses recursos tecnológicos, este afirmou que em seu curso de Química já havia essas tecnologias, além de uma disciplina que utilizava os laboratórios de Informática na universidade. Além disso, cursou em 2017 uma disciplina de metodologia de ensino na PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) e lá ensinavam inclusive a fazer vídeo-aulas. Ainda, em relação aos treinamentos com as tecnologias, quando questionado se nos locais onde trabalhou (ou trabalha) fornecia (ou se já forneceu) algum treinamento no que se refere ao uso dos recursos multimídia em sala de aula, este afirmou que não havia feito nenhum tipo de treinamento nesses locais.

Quando questionado sobre o uso recreativo de jogos digitais, este relata que joga regularmente os jogos: *Krafteers* (sobrevivência na selva), *Wood Block* (Lógica), *Call of Duty* (tiro em primeira pessoa), *Clash of Clans* (estratégia) e Xadrez.

Quando perguntado se já havia utilizado jogos digitais em sala de aula, este relatou que nunca, apesar de afirmar que o seu uso depende muito da metodologia de cada professor. Segundo ele, *“Eu não pretendo usar. Mas acho bonito e muito significativo para quem usa. A única maneira de eu usar seria se eu tivesse três períodos semanais e mais uma tarde de laboratório no turno inverso. Mas mesmo assim, não seria sempre. Eu alternaria com as aulas de prática de laboratório. Acho que contribuiria muito para cativar os alunos”*.

Em relação ao uso das TICs na escola (computadores, equipamentos, etc.), o professor afirmou que as utiliza atualmente com os alunos nas aulas de Matemática. De acordo com ele, *“tudo que fazíamos no caderno depois automatizávamos no Excel”²*.

Quando questionado sobre quem é o responsável por organizar o laboratório de informática em suas aulas, este afirmou que é ele próprio, já que não há nenhum profissional responsável nas escolas em que trabalha. No entanto, este relatou que *“Na minha antiga escola, Roque Gonzales, tinha um laboratório muito bonito e com Internet e um professor responsável nas segundas feiras”*. Nesse caso, os professores revezavam a responsabilidade de cuidar do laboratório para que os seus outros colegas pudessem também utilizá-lo em suas aulas.

O segundo professor (P2E1) entrevistado é licenciado e bacharel em Química. Possui Mestrado e atualmente está no Doutorado. Leciona há quinze anos as disciplinas de Química, Física (EM) e Ciências (9º ano EF). Atualmente trabalha em duas escolas, um total de quinze turmas diferentes.

Quando questionado se usa (ou já usou) recursos multimídia em sala de aula, este afirmou que sim. Segundo ele, *“Pude constatar que os alunos gostam bastante”*. Quanto indagado sobre a sua formação para utilizar esses materiais, este afirmou que não teve nenhuma.

O professor afirma que atualmente não joga nenhum tipo de jogo e nem se lembra se já, em algum momento de sua carreira, utilizou os jogos como parte de

² Excel é um software de planilhas eletrônicas.

atividades de ensino nas escolas em que lecionou. Segundo ele, *“Se fiz não lembro, pois foram muitas atividades diferentes mesmo”*.

Em relação à utilização dos jogos digitais em sala de aula, e a sua possível conexão com a aprendizagem dos conteúdos químicos, este afirma que *“Sim, para mim claramente é possível haver aprendizagem com jogos digitais. Aliás, é possível haver muita aprendizagem. No entanto, se um jogo não for bem conduzido, pode haver sérios riscos, como: a possibilidade dos alunos não se aterem ao conteúdo inserido no jogo. Muitos atrativos podem desviar seus interesses”*.

Segundo o professor, as instituições de ensino nas quais trabalhou não forneceram nenhum tipo de treinamento quanto ao uso dos recursos digitais (TICs). Apesar disso, afirma que já desenvolveu diversas atividades de pesquisa com os alunos nos laboratórios de Informática sobre os conteúdos de Química que lecionou. Nessas ocasiões, ele mesmo foi o responsável por organizar o laboratório, uma vez que não havia ninguém responsável por ele na escola. Além disso, relata o professor, era preciso sempre se atentar para uma agenda de uso, uma vez outros professores também utilizam aquele espaço na escola em suas aulas.

Em relação às atividades desenvolvidas pelo professor-pesquisador, este relatou o que os alunos disseram: *“Sim, pela fala dos alunos houve bastante contribuição. Logo nas primeiras atividades, lembro que houve críticas, mas após algumas correções dos jogos, os alunos elogiaram muito a atividade. Informaram que gostaram muito. Da minha parte, recomendo o mesmo. É sempre motivador aos alunos (e também para os professores) que as aulas sejam diferenciadas, especialmente com inovações - é mais estimulante para quem aprende e para quem ensina. Mas é claro, para isso é sempre muito importante o planejamento e a avaliação das estratégias para que seja garantida a aprendizagem. É a importância do brincar (que é inerente à idade dos alunos) com o aprender”*.

A terceira participante é a professora (P1E3). É Bióloga e leciona as disciplinas de Ciências, Química, Biologia e Religião há dez anos. Atualmente ministra essas disciplinas em três escolas diferentes, um total de onze turmas por semana.

Quando questionada sobre o uso das TICs em sala de aula, esta afirmou que já usou vídeos educativos. Indagada sobre a sua formação para utilizar esses materiais, afirmou que não teve nenhuma e *“aprendeu na prática”*.

A professora não joga e nunca usou jogos em sala de aula. Apesar disso, quando questionada sobre a crença de que os jogos poderiam auxiliar a aprendizagem, esta afirmou que *“Sim, mas se tiver um material teórico que auxilie os alunos. Pois é difícil os alunos memorizarem os conteúdos”*.

Em relação ao uso do laboratório de Informática em suas aulas, esta atualmente o usa para acessar o recurso de e-mail *“para receber mensagens e interagir com os alunos”*. Quando tem que utilizar o laboratório, afirmou que na maioria das vezes ela mesma é a responsável pela sua preparação. No entanto, relatou que em uma das escolas que

trabalha há uma pessoa responsável por esse espaço.

Quando foi indagada sobre a repercussão da atividade ministrada pelo professor-pesquisador na escola, esta afirmou que *“Eles se mostraram bastante interessados pelos jogos e perguntam sempre quando terá novamente”*. Essa fala pôde ser evidenciada no laboratório de Informática onde o professor-pesquisador realizou uma das oficinas. Nessa ocasião, a professora fez o seguinte comentário: *“Nossa professor! Você deveria ter visto a sala de aula antes e depois da atividade. Os alunos estavam dormindo e agora não param de falar ...”*. Nesse dia, a professora comentou que ao chegar na sala de aula os alunos estavam apáticos e, no laboratório de Informática, foi perceptível a mudança de comportamento.

6.2 Projeto Piloto - A aplicação da primeira atividade de ensino na escola

A aplicação da primeira oficina de aprendizagem (OF₁) contou com a participação voluntária de 20 alunos de duas turmas do primeiro ano do EM (período matutino) em uma escola pública de Porto Alegre - RS (E₁). Dois professores de Química cederam espaço dentro da programação de suas aulas para que os alunos pudessem realizar a atividade no laboratório de Informática da escola. O laboratório está localizado no primeiro andar do prédio de salas de aula, ao lado do laboratório de Ciências. É uma sala de tamanho mediano, metragem idêntica a das salas de aula. Conta com 10 computadores, distribuídos em formato de “U”, sendo dois deles com uma configuração de *hardware* adequada para se realizar atividades básicas, e os outros, com configuração inferior aos mencionados anteriormente.

Por conta da quantidade de computadores³ cada turma foi dividida, sendo que uma metade foi para o laboratório enquanto a outra permanecia em sala, com o professor da disciplina ministrando a aula programada para aquele dia. O acordo com os alunos que não participaram daquela primeira etapa era o de que em outro momento poderiam, algo que aconteceu posteriormente.

Em uma turma que realizamos as atividades, um dos professores que cedeu espaço para a atividade perguntou aos seus alunos sobre o interesse na participação da oficina que fazia uso de um jogo digital que retomava alguns conceitos de química, visto por eles em algum momento do curso. Poucos se mostram inicialmente interessados, havendo até mesmo o caso de alunos questionarem a “obrigatoriedade” daquela atividade que estaria sendo “imposta”. Para surpresa do pesquisador que acompanhava a discussão, e não muita para o professor que ali leciona há anos, relembramos que não haveria obrigatoriedade e que nenhum tipo de punição seria

³ Bem inferior ao número de alunos que estavam em sala de aula.

imputado ao aluno que não quisesse participar. Prevendo o desestímulo daquela turma, o professor da disciplina já havia combinado anteriormente com os alunos⁴ que aplicaria uma espécie de folha de exercícios de revisão e que o jogo, e a atividade, poderiam apresentar alguns dos conteúdos presentes naquela atividade, sendo útil a eles. Esse trabalho de revisão acrescentaria um ponto na média final do trimestre, uma oportunidade para quem estivesse com problemas de notas. Aparentemente, mesmo com essas implicações, poucos alunos daquela turma se mostraram motivados a participarem da atividade.

A realização da primeira oficina, com a primeira turma, ocorreu no tempo de dois turnos consecutivos de aula (cerca de 90-100 minutos). Na segunda turma, apenas um turno foi disponibilizado (45-50 minutos), que nos fez refletir posteriormente sobre a possibilidade (ou não) de adequação da atividade à configurações distintas de tempo, devido a distribuição de aulas dos professores de Química que, geralmente, não eram sequenciais. No dia da atividade, os dois professores lecionaram nos três anos do EM e, apenas o primeiro ano possuía aulas consecutivas. Assim, a mesma atividade ocorreu nas duas turmas só que, com quantidades de tempo distintas. Com a primeira turma foi possível revisar com os alunos alguns questionamentos da folha de atividades da etapa final, algo que não foi possível com a segunda turma, já que 45 minutos foi insuficiente para todo o proposto.

Na primeira etapa da oficina apresentamos alguns avisos iniciais (tempo da atividade, comandos básicos do jogo, a fase que estaríamos jogando, o conceito químico abordado por ela, entre outros). Nesse momento, os alunos estavam mais interessados em começar logo o jogo, que já estava na tela do computador, do que ficar escutando as explicações do professor-pesquisador no laboratório. Esse foi um momento tenso, uma vez que o jogo já estava pronto para ser jogado e, concorria com ele a fala do professor, que acabou perdendo inicialmente essa disputa. Infelizmente, essa estratégia de deixar na tela o jogo foi necessária uma vez que os computadores que ali estavam disponíveis para os alunos, apresentavam alguns problemas técnicos e, assim, necessitavam de mais tempo para funcionarem completamente. Alguns deles só estavam funcionando porque um *pendrive* estava servindo como disco rígido dos computadores, em que o sistema operacional e jogo eram executados concomitantemente, daí o problema da lentidão para carregar os jogos na memória. A maioria dos equipamentos do laboratório de Informática estava com problemas de *hardware* e/ou *software* e, para que 10 estivessem funcionando, muito trabalho técnico foi realizado pelo professor-pesquisador, semanas antes do primeiro encontro.

Após essa conturbada etapa, em que se tentou explicar os objetivos da atividade e do jogo aos alunos, estes puderam explorá-lo⁵ de acordo com suas velocidades. Por

⁴ Semanas antes da atividade

⁵ Apenas a primeira fase que tratava a teoria corpuscular da matéria.

ser um jogo que possibilita a exploração de um ambiente fechado, e não apenas ações ritmadas como em alguns jogos de plataforma do gênero, os alunos se mostraram inicialmente bem interessados pela dinâmica do jogo, inclusive pelo personagem e ambiente lembrarem outros jogos do gênero. Alguns alunos mostraram grande familiaridade e, estes, terminaram rapidamente a primeira fase (15-20 minutos). Parecia que eles jogavam apenas pela diversão e, nenhum mensagem que se apresentava na tela era lida pelos participantes, algo até mesmo comum em jogos de puro entretenimento em que os jogadores ignoram mensagens secundárias emitidas pelo sistema (Por exemplo, um aviso de perigo, um informação de caminho alternativo, etc). As pistas, que eram coletadas ao longo do jogo (quando isso era feito), eram armazenadas em uma pasta⁶ para posterior consulta, conforme foi programado no jogo. No entanto, o que percebemos é que elas eram quase sempre ignoradas. Isso ficou evidente quando, ao final da primeira fase, momento em que um desafio era apresentado ao jogador⁷, os alunos se voltavam para o professor sem reação, não entendendo a relação do jogo com o conteúdo químico questionado naquele momento. Isso gerou frustração da parte do professor-pesquisador, que não foi capaz de estabelecer um vínculo entre o conteúdo químico do jogo e a atividade, e provavelmente pelo aluno, que jogou e não viu sentido naquilo (ao menos o planejado para aquela atividade).

Esse foi um problema - apresentar as informações, como são apresentadas nos livros e artigos, era uma estratégia aquém do que a tecnologia do jogo poderia fazer e, assim, pareceu não despertar o interesse do aluno. E, diante de tanto poder para animação e simulação, a apresentação estática das informações não pareceu contribuir em nada com a aprendizagem do aluno, como foi percebido ao vê-lo perdido naquela atividade.

Quando todos terminaram a primeira fase do jogo, passamos para a atividade escrita. Era o momento de confirmar o que, visualmente estava estampado no semblante dos alunos. A conclusão sobre a primeira etapa da atividade era de que esta falhou. Seguindo, desenvolvemos algumas questões relacionadas à teoria que a fase do jogo abordava (Anexo 7). Nesse momento foi perceptível a falta de relação entre o que o jogo estava apresentando (o conteúdo químico) com as questões abordadas após o jogo (que tinham relação com o conteúdo abordado por ele). Eram dois mundos distantes (o jogo e os conteúdos químicos), interligados apenas pelo fato do professor-pesquisador tentar reuni-los em um atividade.

Nesta etapa, tentou-se discutir com os alunos as questões propostas e, apesar da intenção de promover outra forma de diálogo com o aluno, uma espécie de aula expositiva⁸ acabou sendo desenvolvida naquele momento. O professor apresentava

⁶ Um ícone visível no canto superior direito da tela do jogo.

⁷ Na forma de uma questão sucinta em relação ao conteúdo abordado na fase.

⁸ Pensando aqui que a apresentação dos conteúdos é feita pelo professor, sem a participação direta do aluno.

as questões e, ao mesmo tempo, tentava situar o aluno em determinados momentos da fase do jogo. *“Vocês se lembram quando chegaram em tal ponto do jogo? O que falava aquela pista? O que significava aquela imagem?”*. O mais comum de se escutar era que ninguém tinha “pegado” aquela pista e, até mesmo alguns alunos chegaram a perguntar: *“Professor, pistas? Onde eu via isso? Em que lugar elas estavam? Eu não achei nenhuma pista!”*. Não era só sobre a mecânica do jogo que repousava o problema. As pistas não tinham nenhum sentido para os estudantes. Eram textos ou figuras estáticas simples que tinham o objetivo de fornecer informações que poderiam conduzir o aluno para um determinado raciocínio que, no caso, era o de estabelecer a ligação entre o que o jogo apresentava e o conteúdo escolar. Ficou claro que essa dinâmica não estava funcionando e necessitava ser revista para as próximas atividades, algo que foi realizado posteriormente.

No teste piloto não houve entrevistas com os alunos por conta do tempo e da dificuldade enfrentada em sua execução. O professor-pesquisador fez suas anotações de campo e registrou os primeiros dados a partir dos textos produzidos pelos alunos e pelas respostas do questionário da folha da atividade. Como foi relatado, percebemos vários problemas com a atividade, o jogo, as estratégias, entre outros. Alguns desses problemas (e também algumas situações de êxito) serão descritos em mais detalhes a seguir.

Problemas enfrentados no teste piloto do jogo e da atividade de ensino

- *Ajustes no tempo do jogo:*

O jogo utilizado na atividade apresentava um contador de tempo. A cada segundo que se passava, o contador era decrementado até o ponto de não haver mais tempo. Quando isso acontecia, o jogador era direcionado para o menu inicial do jogo, apresentando a opção para jogar novamente ou encerrar a aplicação.

Esse tipo de mecânica é comum em jogos do tipo plataforma em que a variável tempo impulsiona a ação do jogador. Ficar parado em um mesmo ponto não impede que o tempo passe e, uma alternativa, é sair e explorar o ambiente para coletar objetos, recursos, inclusive aqueles que podem acrescentar mais tempo ao seu personagem e, conseqüentemente, à sua jogabilidade e permanência no ambiente do jogo.

Além do decremento natural do tempo, quando o jogador sofria algum dano, por exemplo, ao tocar em um balão de reação química que estava expelindo gases quentes, um decremento maior de tempo ocorria, uma espécie de punição aplicada ao jogador. Esse tipo de mecânica responsiva é também comum aos jogos de plataforma, algo que certamente influenciou a sua adoção no desenvolvimento da aplicação. Contudo, como foi percebido no momento da atividade, essa característica não favoreceu a permanência do jogador no jogo e na atividade em si. Por ter notado que inicialmente

teria pouco tempo, o jogador era “apressado” para terminar logo o desafio, já que corria risco de ficar sem ele. Isso poderia explicar, por exemplo, o porquê dos jogadores não estarem “perdendo tempo” ao visualizarem as pistas do jogo, apesar do problema não ser apenas esse.

Nas atividades posteriores ao teste piloto, essa característica do jogo foi de certo modo modificada. Assim, uma quantidade grande de tempo inicial foi adicionada ao jogador no início da partida. Mesmo experienciando momentos de punição, que de certa forma demonstra como é o ambiente do jogo (possibilidades e limitações), este não corria o risco de terminar inesperadamente o seu jogo por conta disso. Nesta nova configuração, há tempo mais do que suficiente para o aluno/jogador explorar o ambiente, ler as informações, executar as simulações, entre outras ações, e isso fica claro pelo seu contador de “vidas”, estratégia adotada pelo desenvolvedor do jogo para informar ao jogador o seu *status* nesse ambiente (contagem de tempo).

- *Ajustes no tempo da atividade:*

O tempo idealizado para cada atividade, dentro da possibilidade/disponibilidade de aula dos professores de Química, é o de duas aulas consecutivas, ou seja, aproximadamente 100 minutos. Isso já havia sido programado, visto que em um primeiro contato com os professores que disponibilizariam suas aulas, essa era uma possibilidade relatada por eles. Contudo, como pudemos constatar, a disponibilização de apenas um período de aula não foi suficiente para as três etapas proposta na atividade. A apresentação do material e os objetivos da oficina era feito em 10 ou 15 minutos. Os alunos jogaram em média por cerca de 20-40 minutos (apesar de que houve àqueles que, como relatado anteriormente, por apresentarem grande habilidade com os jogos digitais, terminaram rapidamente a primeira fase do jogo). Por mais 30-40 minutos era discutido as questões da ficha de atividades e, por fim, as entrevistas como os alunos (quando aconteciam), duravam cerca de 10-15 minutos. Essa estimativa não é muito exata mas serviu pra guiar o professor-pesquisador em seu trabalho de campo.

Não havendo tempo suficiente para que, de alguma forma (mesmo com todos os problemas enfrentados) o professor tentasse integrar o jogo como o conteúdo abordado, acabou ficando “o jogo pelo jogo” e, como percebemos, sequer as informações descritivas coletadas foram visualizadas pelos alunos. Diante disso, o livro didático teria mais sentido do que o jogo, apesar da possibilidade desse último evocar outros significados pela natureza das informações multimídia.

- *Efeitos sonoros do jogo e vídeos:*

Uma sala de aula normal pode produzir uma grande quantidade de ruído, algo que pode ser prejudicial ao aluno em momentos de concentração. Aliado às conversas constantes, algo que pode ser considerado normal em sala de aula, estava os efeitos

sonoros produzidos pelo jogo. Ações como “pular”, “correr”, “obter dano”, etc ... produzem um *feedback* sonoro e visual ao jogador, algo normal em todos os tipos de jogos eletrônicos. Se não for possível distinguir entre um ambiente que causa dano de um que não o faz, o jogador provavelmente não compreenderá o “micro-mundo” em que está inserido, como diria Papert.

O principal problema foi que dez computadores, emitindo som (as vezes, os alunos colocam em um volume considerado alto), criou uma atmosfera caótica. Algo pior aconteceu quando uma aluna conseguiu uma pista que, no caso, era um vídeo. Ela tentou por diversas vezes escutar o que o narrador do vídeo estava falando mas, sem êxito, desistiu. Ela chamou o professor pesquisador e falou : *“Professor, esse vídeo é importante? Porque eu não consigo escutar nada aqui. Está muito barulho pra entender o que a moça está dizendo!”*. Realmente esse foi um problema que persistiu em outras atividades. Posteriormente, em uma outra escola que participou da pesquisa, o laboratório de Informática possuía fones de ouvido, algo que foi bem útil para a atividade, principalmente nesses momentos. No caso da escola em que realizamos o teste piloto, as caixas de som já estavam embutidas nos computadores, e o que se pedia para os alunos ao realizarem a oficina era que diminuíssem um pouco o volume do som e, num momento que um vídeo pudesse aparecer, este poderia aumentar o volume. Essa estratégia não foi muito produtiva mas, diante das limitações, esse foi o modo como fora resolvido o problema no laboratório de Informática.

- *Visualização das pistas:*

Muitos alunos apresentaram dificuldades para entender a mecânica do jogo, que se baseava na coleta de pistas para um objetivo final. Apesar de que, essa fora uma das informações apresentadas no início da oficina pelo professor-pesquisador, por conta dos problemas já relatados, poucos alunos se atentaram para o que foi dito no começo da atividade.

Uma das estratégias adotadas para que as pistas fossem visualizadas, um ajuste realizado posteriormente ao teste piloto, foi a de que, assim que descobertas no ambiente do jogo, estas eram apresentadas automaticamente na tela do computador. Assim, por exemplo, ao coletar uma pista na forma de texto ou imagem, esta era imediatamente apresentada ao jogador, quebrando o ritmo do jogo para apresentação da informação. Da mesma forma, se fosse um vídeo, o mesmo seria reproduzido, tirando o foco do ambiente do jogo para o local onde estavam guardadas todas as pistas coletadas pelo jogador até aquele momento. Isso, além de “forçar” a apresentação das informações, mostrava ao jogador o local onde estavam armazenados os outros objetos coletados. Não só as pistas, mas também as placas de informações, objetos distribuídos no ambiente do jogo, auxiliaram posteriormente o jogador em relação aos objetivos daquela fase. A ideia era que, o personagem ao passar perto de qualquer

placa informativa, automaticamente uma mensagem no estilo *popup* seria apresentada, um *feedback* instantâneo ao jogador. Desta maneira, se o jogador estivesse indo para uma certa direção do mapa do jogo, ele seria informado, apesar de sua exploração ser livre, um conceito interessante para esse tipo de jogo.

- *Alunos que não gostam de jogar:*

Uma situação inusitada, do ponto de vista do professor-pesquisador, é a de encontrarmos nas oficinas alunos que não gostassem de jogar. A surpresa foi por conta de que, estando ali, o aluno já saberia sobre a atividade que fazia uso de um jogo digital, uma vez que o professor da disciplina havia avisado anteriormente a turma. No dia da atividade, na presença do professor-pesquisador, o convite era feito, já sabendo que os alunos possuíam as informações básicas. Naquele ponto, o aluno voluntário para a atividade estaria ciente de que jogaria no laboratório de Informática.

Mesmo assim, houve dois casos interessantes. O primeiro, a aluna não gostava de jogar nenhum tipo de jogo e estava ali por conta de outra colega. No segundo caso, a aluna só foi levada à atividade por conta do conteúdo de Química a ser apresentado e, não necessariamente pelo jogo. No momento da atividade em que o aluno poderia jogar, a aluna do primeiro caso ficou ao lado da colega, auxiliando-a na movimentação do personagem. Questionada quanto ao seu jogo, parado na tela do seu computador, ela respondeu que não gostava de jogar. Instigando mais a discussão, o professor-pesquisador perguntou a ela se nem no celular ela jogava, algo que era bem comum de ser visto nos corredores do colégio. A aluna então respondeu que não possuía celular e não sentia nenhuma falta em tê-lo. Apesar de todo apelo para usá-lo na comunicação com os outros colegas, por exemplo, pelas redes sociais, ela disse que fazia isso de casa no seu computador *desktop*. Ela disse que até já jogou no *videogame* do irmão, mas que não se sentia atraída por aquilo. Segundo ela relatou, “*Não é algo que me agrada, mas estou ajudando a minha amiga aqui*”.

No segundo caso, uma aluna da segunda turma, relatou que ficou inicialmente instigada para saber como seria aprender Química com o jogo. Ela já havia tido uma experiência anos antes, no Ensino Fundamental, com um professor de Ciências de outra escola da qual viera. Segundo a aluna, o professor utilizou um jogo chamado *Khoot!*⁹, em que questões relacionadas com um determinado conteúdo da aula apareciam na tela dos computadores e, assim, os alunos poderiam escolher entre as alternativas. Por fim, uma espécie de lista de pontuação¹⁰ classificava os jogadores entre os demais.

Ela gostou bastante daquela dinâmica, até então inédita em suas aulas. Quando ficou sabendo pelo professor da disciplina sobre a possibilidade de participar de uma atividade que utilizava um jogo digital, por ter boas recordações do que ocorrera

⁹ Na verdade, um *software* para gamificação de atividades em geral, disponível em <https://kahoot.it/>

¹⁰ O conceito de *ranking*, próprio das características de gamificação, em que os jogadores recebem uma pontuação, que fica pública para todos os outros jogadores que estão jogando.

anos antes, se voluntariou para ela, apesar de não ter muito o costume de jogar. Como relatou posteriormente, apesar de não gostar dessa atividade, ela viu uma oportunidade para conhecer novas formas de aprender, principalmente Química, disciplina de que gosta muito.

Esses dois casos surgiram logo na primeira oficina. Provavelmente, isso poderia ocorrer mais tarde com outras turmas. O interessante foi verificar que, apesar do que as estatísticas mostraram em relação ao uso dos jogos digitais pelo público jovem, haverá sempre entre eles os que não apreciam esses objetos. Isso nos faz lembrar sobre os estilos de aprendizagem que, apesar de bem intencionados, com o objetivo de favorecer a aprendizagem dos alunos, haverá entre eles um número significativo de indivíduos que não se adequarão a essas metodologias. Pensar nesses casos nos faz também pensar sobre como agir sobre eles de modo a minimizar os problemas enfrentados pelos alunos no processo de aprendizagem.

- *Um número grande de questões para discutir ao final da atividade:*

Apesar dos problemas relacionados ao modo como ocorreu essa primeira oficina, a proposição de um espaço para reflexão sobre o que os alunos estavam realizando naquela atividade era um momento planejado. Assim, uma das hipóteses era de que, ao final, uma possível intersecção entre o conhecimento químico abordado no jogo pudesse servir de gatilho para uma discussão promovida pelo professor, agindo ele como mediador entre conhecimento presente no jogo e o aluno.

Contudo, como constamos já no teste piloto, a variável tempo nem sempre é precisa em se tratando de situações que envolvem o universo escolar. Para atividades que se pautam nela, imprevistos podem inviabilizar a metodologia adotada pelo professor. Seja por questões voluntárias (por exemplo, a extensão de uma discussão por conta do interesse dos alunos, algo que deve ser valorizado), ou involuntárias (como, por exemplo, problemas de ordem técnica nos computadores do laboratório ou até mesmo a interrupção da atividade por conta de outros imprevistos), a adequação do tempo é sempre um desafio, que parece não se estender apenas às atividades de laboratório, visto que ocorrem nos períodos de aula normal do aluno (um exemplo dessa última, a própria oficina sendo executada no período normal de aula, o que gerou, de certa forma, uma perturbação na organização das aulas inicialmente programadas pelo professor da disciplina de Química).

Assim, o número de questões que utilizamos inicialmente para essa discussão final foi exageradamente grande para a quantidade de tempo disponível, mesmo considerando os dois períodos seguidos¹¹. Inicialmente, trabalhamos com cerca de 18 questões que indagavam o aluno sobre a jogabilidade do jogo e sobre o conteúdo

¹¹ O que não aconteceu na atividade desenvolvida em apenas um período, como relatamos anteriormente.

químico apresentado. Desta maneira, por exemplo, questões como *“A história do jogo, e de seu personagem, ficou clara para você? Escreva resumidamente o que entendeu sobre a história do jogo.”* , *“No jogo, houve a seguinte pergunta: O ar que respiramos é formado de matéria? O que você responderia? Você justificou a sua resposta com base na teoria corpuscular da matéria ?”* ou *“O gelo é a água no estado sólido (matéria no estado sólido). Geralmente, os sólidos são mais densos e, desta forma, são mais pesados. Se isso é verdade, como explicar o fato do gelo flutuar na água no estado líquido?”* eram apresentadas em uma folha, distribuída após a etapa em que o aluno ficou jogando, na esperança de que o jogo, assim como a atividade em si, pudesse contribuir para as discussões apresentadas por essas questões.

Neste momento da atividade, uma grande parte dos alunos não havia terminado a fase do jogo e estavam mais interessados nele do que, propriamente, desenvolveríamos à seguir, como apresentada pelo professor desde o início. Apesar disso, alguns alunos começaram a responder sem ter muito a ideia do que estavam fazendo e, até mesmo houve momentos que foi perceptível o distanciamento entre a prática e teoria, em que a ligação do jogo e o conteúdo, de tão distante que se apresentou, não fez muito sentido a alguns alunos, como se a teoria corpuscular da matéria fosse um conteúdo diferente daquele apresentado pelo jogo. Isso foi evidenciado ao conversar com um aluno que perguntou o que era a essa teoria corpuscular da matéria e que, não havia visto nada disso no jogo. Segundo o aluno, *“Eu só fui jogando e só isso. Não prestei atenção nas pistas que o senhor falou professor!”*.

Além disso, alguns alunos ao terminarem o jogo saíram da sala, entendendo que a atividade já havia acabado e que era somente aquilo mesmo - o jogo. Para os que continuaram, o professor-pesquisador trouxe as questões para discussão, prevendo que nem todos os alunos estavam interessados em responder a um questionário sem sentido para eles. Ao fazer isso, a atividade adquiriu uma configuração de aula expositiva, em que o professor discutia com os alunos os conteúdos, que no caso, não foram apresentados na lousa ou nos livros, mas sim abordados pelo jogo. Essa foi a única diferença, até então observada pelo professor-pesquisador. Ler as questões e discutir com os alunos tomou tempo além do previsto. Essa estratégia foi modificada para as outras oficinas, com um número menor de questões, condensadas na forma de desafio.

Situações de maior êxito na primeira atividade de ensino

- *A quantidade de alunos por turma:*

Apesar das dificuldades apontadas no teste piloto, conseguimos antever outros problemas a partir dessa experiência. Uma deles é em relação à quantidade de alunos no laboratório de Informática para o desenvolvimento das atividades de ensino.

Pensando que estas foram programadas de tal forma que, apesar da possibilidade de interagir coletivamente com os colegas ao seu lado e com o professor, este o faz individualmente no jogo, revelando a necessidade de haver disponível um computador para cada estudante. Assim, devido a falta de equipamentos (apenas dez), tínhamos um número igual de alunos para utilizá-los.

Esse número foi interessante para que o professor pudesse interagir com os alunos nos diversos momentos das oficinas. Por exemplo, quando estes estavam jogando o professor era solicitado repetidamente pelos alunos para sanar dúvidas, que no começo foram mais sobre a jogabilidade e, só mais tarde, em outras oficinas, questões relacionadas ao conteúdo químico ou os desafios, como explanaremos mais adiante neste trabalho.

O pequeno número de computadores disponível, limitante para qualquer atividade de ensino que vise trazer toda a sala de aula para este espaço, neste caso se tornou uma vantagem para as oficinas. Em outras turmas de outras escolas, em que havia um número maior de computadores, o mesmo nível de interação aluno-professor não foi registrado. Gerenciar atividades em laboratório de Informática requer geralmente um profissional que possa auxiliar o professor desde a parte técnica até a operacional. No caso, em todos os locais onde se desenvolveu as atividades de pesquisa, o professor-pesquisador teve que desempenhar essas duas responsabilidades. Como constatamos adiante na pesquisa, apenas em uma instituição particular houve essa ajuda técnica, proporcionada por um professor de Informática que na escola também acumulava essas duas funções anteriormente descritas. Aquele professor, além de exercer atividades docentes (ministrava aulas de Robótica e Informática em geral), também cuidava da manutenção dos dois laboratórios da escola.

- *A leitura das questões pelo professor e a discussão nos momentos da prática:*

Já na primeira oficina percebemos alguns problemas quanto a interpretação dos textos da atividade pelos alunos. Estes, basicamente, estes não estavam entendendo as questões propostas ao final da oficina. E não era apenas em relação ao conteúdo, não estavam entendendo a própria questão em si.

No sentido de auxiliá-los, o professor-pesquisador fez a leitura e a interpretação de cada questão, tentando instigá-los a relacionar o que se pedia com determinados momentos da fase do jogo. Houve momentos que isso foi possível, por exemplo, quando se perguntava: *“Se eu aquecer (fornecer energia) aos corpúsculos que formam uma barra de metal (por exemplo, o Ferro [Fe]), até o seu ponto de fusão, que situação podemos perceber em relação à organização destes corpúsculos?”*, o professor relacionava o que poderia estar ocorrendo na barra de metal com uma simulação apresentada no jogo. Assim, o professor-pesquisador chamava a atenção dos alunos para um determinado ponto da fase do jogo, da seguinte forma: *“Pessoal, lembra daquele momento em*

que vocês chegaram em uma determinada sala que mostrava a movimentação dos corpúsculos?”. Foi possível escutar entre eles: *“As bolinhas amarelas se movimentando? Isso eu lembro”*. Daí o professor estabelecia a relação do fenômeno com a simulação presente no jogo, da seguinte forma: *“Então, essas bolinhas, os corpúsculos, estavam organizados segundo a temperatura. Quanto mais quente, mais se movimentavam. No caso da barra de ferro, ao aquecê-la, podemos perceber que os corpúsculos vão ficar mais estáticos ou vão se movimentar mais?”*. Outros exemplos como esse também ocorreram em outras oficinas, sempre o professor trazendo o contexto do jogo para a sua relação com o conteúdo químico.

- *Divisão da atividade em momentos distintos - jogar e refletir:*

Como pudemos perceber já no teste piloto com a oficina desenvolvida em apenas um período, em que não foi possível desenvolver um momento de reflexão sobre a atividade em si, apenas o uso do jogo não se mostrou capaz de estabelecer relações entre os conteúdos abordados. Isso ficou evidente quando se perguntou aos alunos que acabavam de jogar sobre a teoria que estavam revendo. Instintivamente, a maioria respondia: *“Foi isso que a gente viu professor?”*.

Já na segunda turma, houve a disponibilização de mais tempo e nesse momento foi possível, mesmo que as relações entre jogo-conteúdo químico igualmente não se mostraram claras em ambas as turmas. Todavia, por haver aquele espaço, o professor-pesquisador se esforçou em tentar estabelecer as relações entre os fenômenos que estavam sendo questionados ao final da oficina com o jogo vivenciado por eles.

A ideia é de que, nesse espaço de tempo, o aluno possa refletir sobre os questionamentos como o que ocorria no jogo, como exemplos dados anteriormente. Havendo esse momento, como percebemos adiante nas outras aplicações das oficinas, foi possível trazer o aluno para a discussão, já de alguma forma permeada pelo jogo.

Aplicação dos questionários nas Oficinas

A aplicação dos questionários (Anexo 7 na página 305, 7 na página 309, 7 na página 310, 7 na página 311¹² e 7 na página 312) com os alunos sempre ocorreu após as oficinas, dentro do espaço de tempo destinado às atividades de ensino.

O questionário comum¹³ a todas as oficinas apresenta questões numeradas de 0 a 20 (dispostas na escala Likert), que podem ser vistas no gráfico da Figura 45. Os formulários devolvidos ao pesquisador nem sempre retornavam com todas as questões marcadas, por isso percebemos que o gráfico não é tão regular quanto poderia ser.

¹² Não aplicado devido a impossibilidade de realizar as atividades com os alunos no ano de 2020.

¹³ Esse questionário visa conhecer as percepções dos alunos quanto a oficina realizada no laboratório.

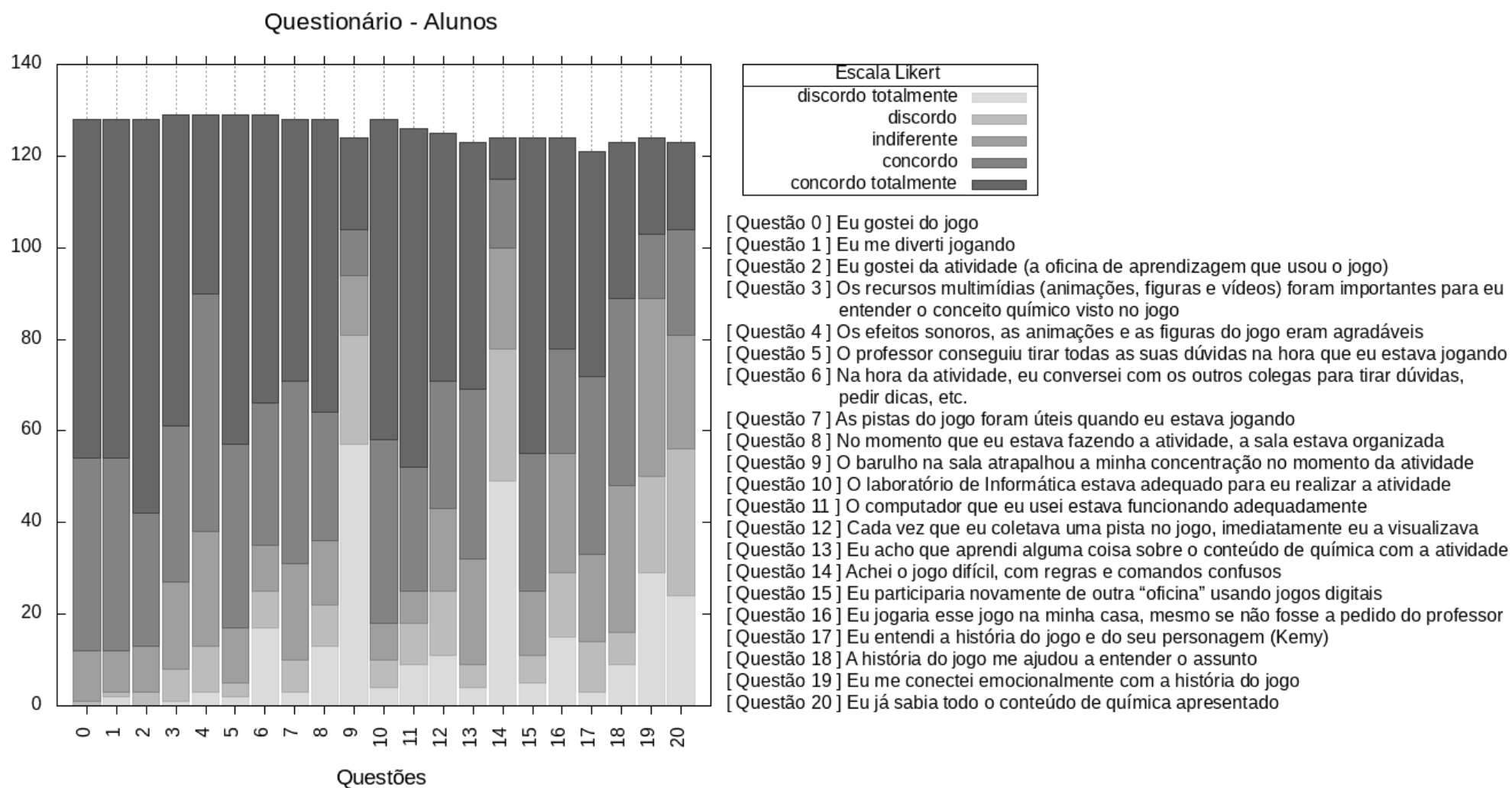


Figura 45 – Gráfico - Questionário comum a todas as atividades

6.3 A análise categórica temática - resultados (dados)

A análise categórica temática foi realizada a partir de diversas fontes de dados. Dentre elas, temos as entrevistas (transcrições), os documentos oficiais abordados pela pesquisa (sobre a organização curricular, material do professor e aluno, etc.), o jogo digital utilizado pela pesquisa (criado pelo próprio pesquisador), os materiais multimídia presentes no jogo e/ou atividade (por exemplo os vídeos e animações), as Oficinas (os materiais impressos), as anotações de campo do pesquisador e os questionários aplicados com os alunos.

Para facilitar a apresentação dos resultados, apresentamos o resumo dessa análise na forma de quadros. Estes serão apresentados da seguinte forma: categoria, subcategoria, unidade de análise, as fontes de dados, as ocorrências ou excertos das transcrições que exemplificam e/ou justificam o enquadramento e, por fim, a frequência que esses dados são encontrados nesses materiais. É de se esperar que nem todas as unidades de análise possuam dados que a possam exemplificar e, desta forma, isso será indicado no quadro, assim como a sua frequência (que será zero). Quando a análise for realizada em mais de uma fonte de dados, em “excertos e/ou ocorrências” será indicado as situações em separado, sempre quando possível.

Os excertos se referem às entrevistas (professores e alunos) e, com o objetivo de tornar mais clara a recuperação das informações, as transcrições tiveram suas linhas numeradas. Isso permite localizar no texto o início e o final de cada excerto. Por exemplo, olhando para o material transcrito, podemos ver a seguinte entrada: A1E1(166-170).

Isso quer dizer que o excerto se refere ao aluno identificado por (A1) da escola (E1). O texto começa na linha 166 e vai até a linha 170. Olhando as transcrições nos apêndices, encontramos a seguinte informação:

166: Conversou com o professor sobre as suas dúvidas? 167: <t 266.445> <<Aluno>> 168: Sim 169: <t 266.726> <<Pesquisador>> 170: Sim

Além dessas informações, também temos o registro do tempo em que ocorreram as conversas das entrevistas. Nesse exemplo, t 266.445 e t 266.726 indicam o momento da entrevista que ocorreram as perguntas e/ou respostas.

Quadro 1 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Behaviorismo)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)] e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Behaviorismo	0 jogo e/ou a atividade promove contigências de reforçamento.	△	Gráfico 45 (Questão 16 : opções concordo e concordo totalmente)	23+46
		0 jogo e/ou a oficina é uma atividade agradável como se fosse uma brincadeira	△	Gráfico 45 (Questão 1 : opções concordo e concordo totalmente)	42+74
		0 jogo e/ou a atividade promove o ensino individualizado, levando em consideração o ritmo do aluno (que faz uso do computador nesse processo)	★♣	<u>Jogo digital</u> 0 aluno estava condicionado ao tempo destinado às atividades. <u>Anotações de campo</u> Muitos alunos não conseguiram chegar ao final do jogo (tempo).	0
		0 jogo e/ou a atividade avalia a aprendizagem do aluno de forma a não ser punitiva? Há a avaliação da aprendizagem pelo jogo e esta é um momento técnico na atividade	★■	<u>Jogo digital</u> 0 jogo não apresenta essa função. <u>Atividade</u> Não apresenta essa função.	0
		0 jogo e/ou a atividade segmenta o curso em pequenas unidades, permitindo que o aluno (jogador) avance gradualmente a medida de vai concluindo os desafios, ou seja, de acordo com a graduação das habilidades do aluno	★■	0 jogo é dividido em três fases que seguem essa mecânica, assim como as oficinas criadas a partir dele.	1
		0 jogo e/ou a atividade transmite claramente os objetivos aos alunos	★■	A oficina é iniciada sempre com um problema que necessita ser resolvido. Fica claro que o objetivo é utilizar o jogo para esse fim.	1
		0 jogo e/ou a atividade foge do modelo tradicional de aula expositiva	♣■	Exceto o fechamento da atividade pelo professor.	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (♣), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 2 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria Social Cognitiva)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha inicio-linha fim)]</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Teoria Social Cognitiva	0 jogo digital apresentado nas oficinas expressa potencial para auxiliar a modelação simbólica dos conhecimentos químicos	☺♣	Ao final das atividades o aluno não conseguiu sintetizar (minimamente) os conceitos abordados nas oficinas	0
		0 jogo e/ou a atividade propicia momentos de aprendizagem por observação	☺★■♣	-	0
		Os estudantes, a partir do jogo e/ou a atividade, esboçam comportamentos para construir conhecimento e/ou adquirir habilidades sem depender dos outros	△	Gráfico 45 (Questão 7: opções concordo e concordo totalmente)	40+57
		0 jogo digital pode ser pensando como uma tecnologia da aprendizagem, mostrando potencial para aumentar e apoiar a autorregulação do estudante	■	0 jogo esboçou essa possibilidade quando parte da oficina (vide Projeto Piloto)	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (♣), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 3 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Construtivismo)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)] e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Construtivismo	0 jogo e/ou a atividade propicia a criação de situações perturbadoras, possibilitando a geração de conflitos cognitivos	☺★■	As oficinas partem de problema(s) reais (Oficinas 7,7,7 e 7), potencialmente geradores de situações perturbadoras.	1
		0 jogo e/ou a atividade permitiu desvelar os estados de desenvolvimento dos alunos	☺★■	-	0
		0 processo de aprendizagem é centrado no aluno	■	Podemos considerar que o aluno é priorizado no processo de aprendizagem.	1
		Na atividade, o professor agiu como facilitador ou orientador no processo de aprendizagem do aluno	☺△	Entrevistas A1E1(166-170);A2E1(156-158); A3E1(146-148);A4E1(160-164); A5E1(199-204);A2E3(99-101); A3E3(192-194);A5E3(194-195); A6E3(241-243);A2E4(114-116); A3E4(110-112);A4E4(154-156); A6E4(122-126);A7E4(116-118); A9E4(140-142);A10E4(126-128); Questionário Gráfico 45 (Questão 5 : opções concordo e concordo totalmente)	16+40+72
		0 jogo e/ou a atividade permitiu que a aprendizagem seja construída aos poucos, por estágios	☺★■	0 jogo é dividido em três fases que seguem essa mecânica.	1
		0 ensino é dinâmico quando pensamos no jogo e/ou a atividade desenvolvida com os alunos	☺★■	multiplicidade de fontes de informações / os conceitos químicos não são apresentados apenas na forma literal.	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 4 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Construcionismo)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos</i> [ID(linha inicio-linha fim)] <i>e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Construcionismo	O jogo e/ou a atividade possibilitou o aluno se envolver na construção de um produto concreto e significativo, utilizando o computador nesse processo	☺★■	o aluno não cria e/ou modifica o jogo ao participar da atividade	0
		O jogo e/ou a atividade dá mais independência ao aluno no que se refere as fontes de informações	★■	O aluno pode interagir com o professor, com os colegas e buscar no jogo elementos que o auxiliem.	1
		O jogo e/ou a atividade possibilitou que o aluno colocasse os seus conhecimentos em ação, pensando conceitos e desenvolvendo estratégias cognitivas	☺	Entrevistas Não foi possível registrar	0
		O jogo digital da atividade se porta como um material instrucionista e/ou construcionista	⚡	instrucionista (o aluno não cria e/ou modifica o jogo ao participar da atividade)	0
		O computador, a partir do jogo e/ou a atividade, age como mediador entre o aprendiz e as suas ideias	★■	Por conta das intencionalidades do jogo e das oficinas	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⚡), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (⚡) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 5 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria Sócio-Histórica)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)] e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Teoria Sócio-Histórica	Pensando no conhecimento químico, o jogo e/ou a atividade pôde agir como mediador simbólico	☺★■	A Tabela 8 mostra os materiais multimídia do jogo e o modo como o conhecimento químico é representada por ele.	1
		Houve intervenção do professor (ou outra pessoa), no processo de aprendizagem do aluno, promovendo avanços que ele sozinho não conseguiria	☺	<u>Professor</u> A1E1(166-170);A2E1(156-158); A3E1(146-148);A4E1(160-164); A5E1(199-204);A2E3(99-101); A3E3(192-194);A5E3(194-195); A6E3(241-243);A2E4(114-116); A3E4(110-112);A4E4(154-156); A6E4(122-126);A7E4(116-118); A9E4(140-142);A10E4(126-128); <u>Alunos</u> A1E1(172-176);A3E1(156-157); A2E3(198-206);A4E3(177-181); A5E3(187-191);A5E4(108-110); A9E4(148-150);	16+7
		O jogo digital criado neste trabalho se aproxima do conceito de brinquedo, desenvolvido por Vigotsky	★☹	O jogo não possui essa característica.	0
		Houve condições para que o conhecimento tenha sido construído pela interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, mediado socialmente	★■☹	<u>Atividade</u> A atividade realizada com os alunos tem essa intenção ao utilizar o jogo, além disso, a atividade promoveu a interação entre professor e alunos.	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (☹), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (☹) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 6 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Teoria da Assimilação da aprendizagem cognitiva)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha inicio-linha fim)] e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Teoria da Assimilação da aprendizagem cognitiva	O jogo e/ou a atividade proporciona oportunidades de se aprender memoristicamente os conteúdos químicos	★	<u>Jogo digital</u> Fase 1: material textual (pistas). Fase 2: material textual (pistas). Fase 3: desafios do jogo (localizar os elementos na tabela periódica - memorizar posições).	3
		O jogo e/ou a atividade exprime potencial para agir como organizador prévio, ou seja, possui características de subsunção, uteis para ancorar novos conhecimentos, propiciando a aprendizagem significativa	☺	A5E1,A7E1,A1E2,A2E2,A2E4 e A8E4 (<i>não haviam visto o conteúdo químico apresentado na oficina</i>)	6
		Vontade e disposição para aprender está ligado ao domínio motivacional, algo que o jogo e a atividade propicia	☺	A1E1(98-101);A5E1(123-125); A6E1(133-134); A7E1(95-97); A1E3(87-89);A2E3(73-75); A3E3(107-109);A5E3(101-103); A6E3(136-138);A2E4(72-74); A3E4(48-50);A4E4(96-98); A5E4(70-72);A6E4(72-76); A7E4(68-70);A8E4(58-60); A9E4(94-96);A10E4(76-78);	18

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 7 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Aprendizagem multimídia)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Aprendizagem Multimídia	Princípio da coerência	★	Jogo digital Fase 1: exceto pistas 17 e 19. Pistas fase 2 e 3.	18+24+10
		Princípio da redundância	★	Jogo digital Fase 1: pista 15. Fase 2: pista 20.	2
		Princípio da contiguidade temporal e espacial	★	Jogo digital Não observado	0
		Princípio da sinalização	★	Jogo digital Pistas fase 1,2 e 3.	20+24+10
		Princípio da segmentação	★	Jogo digital Não observado	0
		Princípio do pré-treinamento	★	Jogo digital Não observado	0
		Princípio da modalidade	★	Jogo digital Fase 1: pista 15. Fase 2: pista 20.	2
		Princípio multimídia	★	Jogo digital Fase 1: exceto pista 5,6,7,8 e 16. Fase 2: exceto pista 10 e 14. Fase 3: exceto pista 7.	15+22+9
		Princípio da personalização	★	Jogo digital Não observado	0
		Princípio da voz	★	Jogo digital Não observado	0
		Princípio da imagem	★	Jogo digital Não observado	0

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 8 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem teórica / Conhecimento Químico)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem teórica	Conhecimento Químico	Nível fenomenológico	★⌘	Jogo digital Fase 1 - Pistas: 2,3,4,5,13,15,16 e 18. Fase 2 - Pistas: 9,13 e 15. Fase 3 - Pistas: <u>Materiais Oficina</u> Video: Experimento bexiga	12
		Nível representacional	★⌘	Jogo digital Fase 1 - Pistas: 1,9,11,12,14,15,17,19 e 20. Fase 2 - Pistas: 2,3,4,8,10,11,13,15,17 e 20. Fase 3 - Pistas: 1,2,3,4,5,6,8,9 e 10. <u>Materiais Oficina</u> -	28
		Nível teórico	★⌘	Jogo digital Fase 1 - Pistas: 0,6,7,8,10 e 15. Fase 2 - Pistas: 0,2,3,4,6,7,14,16 e 19. Fase 3 - Pistas: 7. <u>Materiais Oficina</u> -	16

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 9 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Estrutura física das escolas)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Ocorrências (escolas)</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem prática	Estrutura física das escolas	Laboratório de Informática minimamente adequado para realizar as atividades	☢	E3 e E4	2
		Laboratório de Ciências	☢	E1, E2, E3 e E4	4
		Biblioteca	☢	E1, E2, E3 e E4	4

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (☢) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 10 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Equipamentos de Informática e recursos tecnológicos)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos</i> [ID(linha início-linha fim)] e/ou <i>ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem prática	Equipamentos de Informática e recursos tecnológicos	Os professores possuem equipamentos (TICs) em suas casas para trabalharem com os jogos digitais	☺	P1E1, P2E1 e P1E3	3
		Os alunos possuem equipamentos (TICs) para trabalharem com os jogos digitais em suas casas (computadores e/ou celulares)	☺	A1E1(46-50);A3E1(58-61); A4E1(30-38);A5E1(53-59); A6E1(90-93);A7E1(53-57); A1E2(76-74);A2E2(66-70); A1E3(45-49);A2E3(27-32); A3E3(59-63);A4E3(71-75); A5E3(61-64);A6E3(80-83); A2E4(36-38);A4E4(52-54); A5E4(12-16);A6E4(34-37); A7E4(40-44);A8E4(38-40); A9E4(56-58);A10E4(32-42);	22
		As escolas possuem equipamentos (TICs) para trabalharem com os jogos digitais	☼	E1,E2,E3 e E4	4
		Nas escolas há pessoal responsável pela manutenção dos laboratórios de Informática	☼	-	0
		Nas escolas é o professor o responsável pela manutenção dos laboratórios de Informática	☼	P1E1	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (☼) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 11 – Resultados - Análise categorial (Problemas de ordem prática / Documentações oficiais)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de ordem prática	Documentações Oficiais	A BNCC considera trabalhar os jogos digitais como parte das atividades	☐	Terceira competência: (BRASIL, 2018, p. 553), se considerarmos os JD como “mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)”.	1
		A grade curricular da disciplina de Química abre espaço para trabalhar os jogos digitais (SP)	☐	-	0
		A grade curricular da disciplina de Química abre espaço para trabalhar os jogos digitais (RS)	☐	-	0
		Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os recursos multimídia como parte das atividades (SP)	☐	Curriculo paulista (2009-2019): 4 websites Novo currículo paulista: 44 vídeos instrucionais, 37 websites e 21 simulações, 1 jogo digital, distribuídos ao longo dos três anos do EM (1o, 2o e 3o bimestres)	107
		Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os recursos multimídia como parte das atividades (RS)	☐	-	0
		Os materiais (Caderno do Aluno/Professor) abordam os jogos digitais como parte das atividades	☐	SP: 1 RS: 0	1

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas(★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 12 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos professores com computadores e outros equipamentos de Informática)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	Habilidades dos professores com computadores e outros equipamentos de Informática	Os professores dominam a utilização dos equipamentos de informática e outras TICs	☺	P1E1	1
		Os professores possuem treinamento para utilizar as TICs em sala de aula	☺	P1E1	1
		Os professores usam as TICs em sala de aula como parte de seus trabalhos	☺	P1E1 e P2E1	2

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (⚡) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 13 – Resultados - Análise categorial (Prob. de mediação / Habilidades dos alunos com computadores e outros equipamentos de Informática)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos</i> [ID(linha início-linha fim)]	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	Habilidades dos alunos com computadores e outros equipamentos de Informática	Os alunos dominam (minimamente) a utilização dos equipamentos de informática e outras TICs que podem incorporar os jogos digitais (celulares, computadores, etc.)	☺	A1E1(46-58);A3E1(58-67); A4E1(40-42);A5E1(53-57); A7E1(53-58);A1E2(66-82); A2E2(52-63); A1E3(45-49); A2E3(27-31);A3E3(59-61); A4E3(71-76); A5E3(44-50); A6E3(71-76);A2E4(36-38); A4E4(36-37);A5E4(40-44); A8E4(38-40);	17

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 14 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos alunos para trabalharem com os jogos digitais)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)]</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	Habilidades dos alunos para trabalharem com os jogos digitais	0 aluno(a) não joga	☺	A2E1(8-14);A3E4(8-14); A7E4(10-12);A9E4(10-18);	4
		0 aluno(a) faz uso dos jogos digitais em sua vida diária (esporádico, algumas horas por semana)	☺	A1E1(16-27);A3E1(14-22); A4E1(8-12);A6E1(8-18); A2E3(12-16);A4E3(12-24); A5E3(16-20);A1E4(8-10); A2E4(16-18);A4E4(12-14); A6E4(12-14);A10E4(12-14);	12
		0 aluno(a) faz uso dos jogos digitais em sua vida diária (uso persistente, muitas horas por dia/semana)	☺	A5E1(18-21);A7E1(8-11); A1E2(14-19);A2E2(8-14); A1E3(12-14); A3E3(14-16); A6E3(18-28);A5E4(18-20); A8E4(16-18);	9
		0 aluno(a) já utilizou jogos digitais educativos em sala de aula	☺	A1E1(71-84); A5E1(33-46); A6E1(68-86);A7E1(33-51); A1E2(44-58); A2E3(43-55); A3E3(39-41); A4E3(38-67); A6E3(99-109);A1E4(56-64); A2E4(26-32);A3E4(18-26); A4E4(30-40);A5E4(28-30); A6E4(30-32);A8E4(24-26); A9E4(34-42);A10E4(26-29);	18
		0 aluno(a) já utilizou jogos digitais educativos relacionados com a Química	☺	A6E3(99-109)	1
		0 aluno(a) achou fácil utilizar o jogo da oficina	☺	A1E1(86-93);A2E1(52-60); A4E1(57-63);A1E2(112-120); A2E3(57-59); A3E3(93-103); A4E3(100-102);A5E3(87-93); A6E3(117-123);A1E4(102-104); A2E4(58-60);A3E4(34-36); A4E4(86-88);A5E4(56-58); A8E4(52-54);A9E4(84-88); A10E4(56-58);	17

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 15 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Habilidades dos professores para trabalharem com os jogos digitais)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha inicio-linha fim)] e/ou ocorrências</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	Habilidades dos professores para trabalharem com os jogos digitais	0 professor faz uso recorrente dos jogos digitais em sua vida diária	☺	P1E1	1
		0 professor possui experiência/habilidade para usar os jogos digitais (entretenimento)	☺	P1E1	1
		0 professor já trabalhou com jogos digitais como parte de suas aulas	☺	-	0

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 16 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas) - Parte 1/2

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)]</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas	0 jogo digital serviu de gatilho para atrair o aluno para a atividade	☹	A1E1(98-103);A2E1(102-108); A8E4(64-65);A9E4(98-100);	4
		0 aluno estava mais interessado no jogo do que nas atividades	☺	A1E1(109-115);A1E3(93-95); A6E3(140-148);A5E4(74-76); A6E4(80-82);A9E4(140-142);	6
		0 aluno estava mais interessado na atividade e nos conceitos químicos do que no jogo	☹	A6E1(136-138);A2E4(76-78); A4E4(100-102);A10E4(76-78);	4
		0 aluno estava interessado em ambos (na atividade e no jogo)	☺	A5E1(127-133);A7E1(101-105); A2E3(77-81);A4E3(111-125); A5E3(107-109);	5
		0 aluno estava mais interessado no jogo do que nas atividades, mas passou a mostrar interesse pelo conteúdo	☺	A8E4(64-65);A9E4(98-100);	2
		Ao final das atividades, o aluno conseguiu sintetizar (minimamente) os conceitos abordados nas oficinas	☺	-	0
		0 aluno mostrou inicialmente interesse pela atividade	☹	A1E1(98-101);A5E1(123-125); A6E1(133-134); A7E1(95-97); A1E3(87-89);A2E3(73-75); A3E3(107-109);A5E3(101-103); A6E3(136-138);A2E4(72-74); A3E4(48-50);A4E4(96-98); A5E4(70-72);A6E4(72-76); A7E4(68-70);A8E4(58-60); A9E4(94-96);A10E4(76-78);	18
		0 aluno se interessa por atividades lúdicas	☺	A1E1(117-119);A2E1(68-70); A3E1(91-92);A4E1(74-78); A6E1(150-152);A1E3(99-105); A4E3(127-135);A5E3(112-115); A1E4(132-134);A2E4(82-85); A3E4(56-58);A4E4(106-108); A5E4(78-80);A6E4(86-88); A9E4(104-106);A10E4(86-88);	16

* Entrevistas(☹), Documentos Oficiais(☺), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 17 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas) - Parte 2/2

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos [ID(linha início-linha fim)]</i>	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	O aluno utilizando o jogo digital nas oficinas	O aluno consegue relacionar os conceitos químicos apresentados no jogo com o que está aprendendo ou já aprendeu na escola	☺	A1E1(140-157);A3E1(120-126); A3E1(130-136);A3E3(167-173); A4E3(153-159);A6E3(210-216); A1E4(152-156);A4E4(142-144); A6E4(98-100);A7E4(92-94);	10
		O jogo e/ou a atividade despertou o interesse do aluno para o conteúdo químico abordado nas oficinas	☺	A1E1(123-126);A3E1(110-116); A4E1(113-121);A5E1(145-157); A6E1(176-178);A7E1(117-125); A3E3(153-159);A4E3(143-145); A5E3(144-148);A6E3(196-198); A2E4(90-96);A3E4(74-82); A4E4(124-130);A6E4(94-96); A8E4(78-80);	15
		O aluno reconheceu a importância das imagens, os vídeos e animações para compreender os assuntos tratados nas oficinas	☺	A1E1(181-190);A2E1(160-164); A3E1(159-161);A4E1(178-180); A5E1(211-213);A6E1(118-120); A7E1(151-155);A1E3(179-181); A3E3(208-210);A4E3(183-190); A5E3(203-209);A6E3(251-253); A1E4(188-194);A2E4(132-134); A3E4(118-122);A4E4(164-168); A6E4(132-134);A8E4(118-120); A9E4(152-154);A10E4(138-140);	20
		O aluno já havia visto os conceitos químicos abordados no jogo em algum momento de sua vida escolar	☺	A1E1(149-153);A2E1(132-134); A3E1(130-138);A4E1(135-137); A6E1(191-194);A3E3(178-180); A4E3(153-159);A5E3(171-173); A6E3(216-220);A1E4(158-160); A3E4(88-90);A4E4(142-144); A5E4(100-102);A6E4(102-110); A7E4(102-104);A9E4(124-125);	16
		O aluno teve dúvidas sobre os conceitos apresentados na oficina	☺	A1E1(159-162);A2E1(145-150); A3E1(146-148);A4E1(160-166); A5E1(199-201);A6E1(200-202); A2E3(95-97);A3E3(188-190); A4E3(165-171);A5E3(187-189); A6E3(227-231);A2E4(114-116); A5E4(108-110);A6E4(118-120); A8E4(98-100);	15

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (⌘), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

Quadro 18 – Resultados - Análise categorial (Problemas de mediação / Interações do aluno com os colegas e o professor nas oficinas)

<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Unidade de análise</i>	<i>Fontes de dados*</i>	<i>Excertos</i> [ID(linha inicio-linha fim)]	<i>Frequência</i>
Problemas de mediação	Interações do aluno com os colegas e o professor nas oficinas	O aluno interagiu com o professor na oficina para discutir os conceitos químicos apresentados no jogo (tirar dúvidas)	☺	A1E1(166-170);A2E1(156-158); A3E1(146-148);A4E1(160-164); A5E1(199-204);A2E3(99-101); A3E3(192-194);A5E3(194-195); A6E3(241-243);A2E4(114-116); A3E4(110-112);A4E4(154-156); A6E4(122-126);A7E4(116-118); A9E4(140-142);A10E4(126-128);	16
		O aluno interagiu com os colegas na oficina para discutir os conceitos químicos apresentados no jogo	☺	A1E1(172-176);A3E1(156-157); A2E3(198-206);A4E3(177-181); A5E3(187-191);A5E4(108-110); A9E4(148-150);	7

* Entrevistas(☺), Documentos Oficiais(☐), Jogo digital utilizado nas Oficinas (★), Material multimídia do jogo e/ou oficinas (☞), Oficinas (■), Anotações de campo do pesquisador (♣) e Questionários/Alunos(△).

6.4 Discussão dos dados - possibilidades e limitações

Ao longo de toda a pesquisa pudemos observar alunos, professores, documentos, materiais de apoio ao professor e aluno, situações do cotidiano escolar, infraestrutura, entre outros aspectos que tomaram a nossa atenção para problemas de ordem prática, teórica e sobre a mediação do conhecimento químico. A partir dos dados gerados pela observação e pela nossa análise, criados a partir da nossa metodologia, pudemos chegar a um consenso sobre alguns questionamentos que podem auxiliar a discussão da nossa questão de pesquisa, assim como debater com as nossas hipóteses inicialmente levantadas. Organizamos essas discussões em termos de possibilidades e limitações, de acordo com cada dimensão abordada, dando ênfase aos principais pontos destacados.

Dimensão teórica

Elementos das teorias da aprendizagem no processo mediado pelo jogo digital

As aproximações e os distanciamentos entre os nossos dados e elementos destacados de cada teoria da aprendizagem puderam ser vistos pelas práticas realizadas pelos alunos a partir do uso de um jogo digital educativo, dentro das atividades que aqui denominamos de “oficinas de aprendizagem”, como também a partir de outras fontes de dados, como por exemplo os questionários apresentados aos alunos e os documentos oficiais que descrevem a disciplina de Química pelos currículos abordados.

A princípio, pudemos perceber que nem todos os elementos considerados foram observados em nossos dados. Por exemplo, na categoria “*Problemas de ordem teórica*”, subcategoria “*Teoria Social Cognitiva*” e unidade de análise “*O jogo e/ou a atividade propicia momentos de aprendizagem por observação*”, não obtivemos registros que pudessem afirmar que esse destacamento da TSC possa ter acontecido, que pode ser o reflexo de problemas na metodologia de coleta de dados ou que realmente a atividade não propiciou essa observação.

Pensando nas especificidades das teorias da aprendizagem, começando pela abordagem behaviorista, pudemos observar indícios de que as oficinas puderam fornecer situações que colaboraram com a promoção de contingências de reforçamento. Para essa afirmação, olhamos para o questionário aplicado com os alunos, mais especificamente para a questão 16 que questiona os discentes sobre o uso do jogo (utilizado na oficina) fora do ambiente escolar. Indício que isso possa acontecer, pode ser indicativo de que este objeto possa ter reforçado o comportamento do aluno para utilizá-lo em outra ocasião, ou seja, esse comportamento pode se tornar mais provável no futuro devido a experiência com a oficina realizada. Além disso, a fala de um aluno (o excerto a seguir) pode corroborar com essa afirmação.

207: <t 345.870> <<Aluno + Pesquisador>>

208: SPEAKER1: Talvez ... aprendi ... talvez, daqui um tempo, eu tenha alguma dúvida e lembre do jogo e ... ah, naquele jogo tem.

Pudemos perceber que no paradigma behaviorista, como destacou Skinner, a aprendizagem é condicionada a uma série de fatores, dentre eles está a ideia de que o processo deve ocorrer de forma agradável, como se fosse uma brincadeira. Podemos inferir que isso ocorreu com as oficinas se olharmos para nossos dados, por exemplo, a questão 1 do questionário aplicado com os alunos. Essa questão discute se os discentes se divertiram ao participarem das oficinas (no caso, afirmativo, segundo os respondentes). Além disso, podemos ver pelas entrevistas que o jogo promoveu essa atmosfera lúdica. A exemplo disso temos o excerto, a seguir:

228: <t 480.482> <<Aluno>>

229: Ah ... o que eu mais gostei foi da ideia do jogo, de a gente poder ter um jogo assim divertido, que não seja aqueles jogos chatos, assim, pra aprender um conteúdo que geralmente as pessoas tem dificuldade, então achei isso bem legal porque, foi mais fácil pra aprender. Então, quem tem mais dificuldade nessa matéria, acho que ajuda bastante.

Sobre o ensino individualizado (que leva em consideração o ritmo do aluno), observando o jogo digital e as anotações de campo do pesquisador, podemos concluir que a atividade não promove integralmente essa condição. Em primeiro lugar, se olharmos para o jogo, o tempo de utilização é condicionado ao tempo destinado à oficina. Além disso, como pudemos perceber, nas atividades de ensino não era raro ver vários alunos que não conseguiam chegar ao fim do jogo, momento este que seria questionado por um desafio final (sobre os conteúdos abordados naquela fase do jogo). Muitos sequer viram esse final pois eram dependentes do tempo destinado às aulas cedidas para as atividades. Assim, o ritmo do aluno não era considerado, apesar do jogo ser desenvolvido pensando-se no uso individual de cada aluno.

Sobre a avaliação, o jogo e a atividade não puderam ser analisados e gerar dados dessa natureza. Pelo jogo, seria necessário registrar algumas informações que pudessem ser confrontadas com a questão final de cada fase, algo que não fora feito por também se distanciar dos objetivos da pesquisa. Pela atividade, os registros textuais dos alunos não forneceram materiais que pudessem ser utilizados. Na maioria dos casos, por conta do tempo, apenas as questões com as alternativas eram retornadas ao pesquisador (quando acontecia). Destacamos aqui, mais uma vez, a questão do tempo para se realizar as atividades. Fora insuficiente, o que também colaboraria na inviabilização das avaliações, se fosse feitas com esse objetivo.

Ainda, sobre o jogo e atividade, pudemos perceber que estas foram segmentadas em pequenas unidades, condição idealizada pela perspectiva behaviorista. O jogo era definido por fases, cada qual trabalhando um conceito químico em específico. As atividades seguiram a mesma linha já que tratavam destas mesmas fases do jogo.

Outra observação com relação à teoria behaviorista é que o jogo e as atividades puderam transmitir claramente os objetivos da aprendizagem aos alunos. Desde o

início de cada atividade o professor começa apresentado alguns problemas (algumas questões com relação ao conteúdo a ser trabalhado, conforme podemos ver nos apêndices 7, 7, 7 e 7), para então vincular o jogo que tem a função de auxiliar os alunos a responderem a essas indagações iniciais. Também fica claro que o jogo pode ou não auxiliar o aluno, e as lacunas existentes tem a função de auxiliar a interação aluno-professor ou aluno-aluno, como pudemos observar.

Por fim, podemos dizer que o modelo de oficina utilizado pelos alunos foge do modelo tradicional de aula, já que o aluno é mais ativo nesse processo, além do jogo poder colaborar como fonte de informação, e não apenas o professor, como é comum no paradigma de aula tradicional. Todavia, o fechamento da atividade (o momento em que o professor consolida os conhecimentos abordados na oficina e no jogo com os alunos), é tradicionalmente uma aula expositiva. Apesar de ser criticada por Skinner(1953), como uma das piores condições de aprendizagem para os alunos, a aula tradicional pode ter sua utilidade se esta não se tornar a principal via de comunicação utilizada pelo professor.

Ao olharmos para os dados sobre a Teoria Social Cognitiva, podemos analisar primeiramente a ideia de que o jogo digital, criado para a atividade de ensino, expressa potencial para a modelação simbólica dos conhecimentos químicos. Nesse momento, retomando os dados das entrevistas, pudemos perceber que ao final das atividades os alunos, em geral, não conseguiram sintetizar minimamente os conceitos químicos abordados nas oficinas. Fora percebido, quando era perguntado aos alunos o que eles haviam visto no jogo e na atividade, que estes não eram capazes de resumir o que acabaram de ver. Por exemplo, isso pode ser visto no excerto, logo abaixo, da entrevista realizada com o aluno A1 da escola E1 que participou da Oficina 1 - “A natureza corpuscular da matéria”.

216: <t 362.982> <<Pesquisador>>

217: É ... finalizando. Você consegue resumir o que que é a natureza corpuscular da matéria, esse assunto que a gente viu ... um resumo assim, quais as principais ... o que te vem na cabeça, não precisa, não tem resposta fechada.

...

238: <t 415.260> <<Aluno>>

239: Então eu ... eu acho que na minha opinião que ... não acho não, tenho certeza que tudo que está ao nosso redor é uma matéria, então tudo é formado por um tipo de corpúsculo e, se há interação, de cada um, cada estado.

Pudemos perceber que, nas poucas vezes que isso era feito, geralmente com o professor auxiliando o aluno a relembrar do que havia sido visto na atividade, as explicações eram vagas e/ou não retomavam os principais pontos que a atividade procurou destacar.

Destaque da Teoria Social Cognitiva, a aprendizagem por observação, não fora registrada a partir dos nossos dispositivos de coleta de dados. A falha em observar ou não essas situações se deu por conta das condições de realização das oficinas. O professor-pesquisador era o único envolvido nas atividades, se revezando entre a

aplicação, as anotações de campo (quando pertinentes e de fácil registro no diário), resolvendo problemas técnicos com os computadores, tirando dúvidas dos alunos sobre os conteúdos ou outros fenômenos abordados no jogo, tudo dentro do mesmo espaço de tempo.

Quando analisamos os dados em busca de situações que demonstrem que os alunos esboçam comportamentos para construir conhecimento sem depender dos outros, podemos olhar para a questão 7 do questionário aplicado com os alunos. Essa questão mostra que os alunos perceberam a importância das pistas apresentadas no jogo para a resolução dos problemas apresentados na atividade, ou seja, consideraram aquele material como fonte de informação, podendo ficar menos dependente do professor quanto a isso.

Por fim, analisamos o jogo se comportando como uma tecnologia da aprendizagem, com potencial para auxiliar o aluno em sua aprendizagem (segundo a TSC). No teste piloto tivemos uma amostra do que seria “o jogo pelo jogo”, ou seja, sem um alinhamento pedagógico promovido pela atividade e conduzido pelo professor. Também pudemos registrar um caso em que o jogo, mesmo sendo promovido como parte da atividade (dentro de um planejamento pedagógico que o inseria como parte da atividade), mostrou pouca utilidade ao processo de aprendizagem do aluno, que se ateve apenas aos elementos lúdicos da história do jogo, como podemos ver no excerto a seguir.

169: <t 296.820> <<Pesquisador>>

170: O que você aprendeu com a atividade realizada no laboratório de informática, você acha que aprendeu alguma coisa, de química mesmo, relacionada a química?

171: <t 306.281> <<Aluno>>

172: Eu acho que não professor, por foi tipo, agente só ficou procurando um professor no jogo, no caso de química, não aprendi nada.

Contudo, esse resultado não reflete a maioria das respostas positivas quanto ao uso e importância do jogo para auxiliar os alunos na resolução dos problemas apresentados na atividade, como podemos ver pelas respostas positivas quanto a questão 7 do questionário.

Prosseguindo com as teorias, quanto ao Construtivismo, que prega como condição para a aprendizagem a geração de situações perturbadoras e o conflito cognitivo, pudemos observar essas situações sempre no início de cada atividade. Por exemplo, na primeira oficina (sobre a natureza corpuscular da matéria) começamos com uma série de indagações como “O ar que respiramos é formado de matéria?” ou “Por que o cheiro de um perfume se espalha pelo ambiente?”. Como pudemos perceber nas entrevistas, como também foi observado pelo pesquisador, essas questões geraram um série de discussões e hipóteses iniciais. Isso foi pensado para ser o ponto de partida de cada oficina “desafiar o aluno a explicar determinados fenômenos (as questões possivelmente perturbadoras) para então apresentar o jogo como possível ferramenta que pode o auxiliar nessa tarefa”.

Apesar da metodologia desenvolvida na forma de oficinas priorizar o aluno no processo de aprendizagem, os dispositivos de coleta de dados não foram suficientes para desvelar os estados de desenvolvimento destes. Uma possível solução seria, a partir do jogo, criar mecanismos de checagem conforme o aluno participa da atividade. A ideia seria: “Se o aluno chegou a esse ponto do jogo e não teve problemas com as questões apresentadas (os desafios e/ou os fenômenos discutidos), possivelmente está em um estágio de desenvolvimento mais avançado para aquele conteúdo que está sendo trabalhado na oficina”. No entanto, isso não foi realizado e, com isso, não foi possível obter dados para análise.

O professor tem um papel importante no processo de aprendizagem do aluno no paradigma construtivista. Assim, pudemos notar que em diversas situações o professor pôde agir como facilitador ou orientador do processo de aprendizagem do aluno. Podemos ver isso registrado no questionário aplicado e, também, pelas entrevistas que mostraram que diversos alunos conversaram com o professor para tirar dúvidas ou discutir os fenômenos apresentados, como podemos ver no excerto a seguir.

121: <t 392.030> <<Pesquisador>>
122: Você conversou com o professor para tirar essas dúvidas?
123: <t 394.371> <<Aluno>>
124: Não, com você eu conversei bastante. Na verdade eu tirei várias dúvidas.
125: <t 399.080> <<Pesquisador>>
126: Legal ([Risos]).

Por conta da própria natureza do objeto de aprendizagem, o jogo digital dividido em fases, cada qual trabalhando conceitos químicos em específico, apresentando as informações não apenas na forma literal (pelo dinamismo e considerando uma multiplicidade de mídias), podemos dizer que provavelmente este pode ter potencializado a aprendizagem dos alunos por etapas, conforme a teoria construtivista apregoa. Todavia, houve dificuldade para registrar dados que pudessem corroborar com essa afirmação.

A teoria construcionista considera a aprendizagem como um processo de construção de algo concreto pelo aluno (mediado pelo computador). No entanto, confrontando essa informação com os nossos dados, percebemos que a atividade e o jogo se portam mais como materiais instrucionistas do que propriamente construcionista. O aluno não cria nenhum produto a partir do jogo, apesar de serem grandes as chances do computador estar agindo como mediador entre o aluno e suas ideias por conta de todo o contexto proporcionado pelas oficinas, as fontes de informação que apresenta, os recursos multimídia, as discussões, entre outros.

Pensando na aprendizagem construída sob o ponto de vista da interação do homem com atividade sócio-histórica, sua relação com o trabalho e os sistemas simbólicos, podemos depreender alguns apontamentos da teoria de Vigotsky sob o olhar da prática educativa que fez uso do jogo digital. Olhando para o jogo e a atividade

podemos perceber o seu potencial como mediador simbólico pelos seus materiais multimídia, que representam o conhecimento químico (Quadro 8 na página 237). Além disso, em diversos momentos, como podemos ver no Quadro 5 na página 234, o professor e/ou outros colegas foram solicitados pelos alunos para discutir os conceitos e fenômenos abordados na oficina, situação propícia para provocar avanços que sozinhos não conseguiriam.

Por fim, o conceito de brinquedo na teoria de Vigotsky não pôde ser comparado com o jogo utilizado pelos alunos. Para Vigotsky, esses objetos, com frequência utilizados na infância, têm a função de auxiliar as crianças a pensarem a partir de situações concretas os significados, algo que o jogo não proporcionou intencionalmente.

Alguns elementos da teoria de Ausubel foram cotejados, dentre eles a possibilidade de se aprender memoristicamente os conteúdos químicos, o potencial da atividade e/ou o jogo agir como organizador prévio e, também, se o jogo agiu no campo motivacional, ou seja, sobre a motivação e a vontade de aprender dos discentes. Como pudemos observar no Quadro 6 na página 235, as entrevistas e os materiais do jogo puderam ser usados para afirmar que esses elementos ocorreram na pesquisa. O jogo e a atividade apresentam materiais multimídia e, também, materiais textuais, que pode ser usados para se aprender memoristicamente caso não haja subsunções na EC do aprendiz.

Por fim, utilizando como fonte de dados os materiais do jogo e da oficina, olhamos para a teoria de Mayer buscando entender se esses recursos foram criados considerando os princípios multimídia, como descritos nessa teoria da aprendizagem que tem como principal fundamento a qualidade da informação para uma maior eficácia cognitiva. Como pudemos ver no Quadro 7 na página 236, nem todos os princípios foram observados nos materiais multimídia do jogo, seja porque os materiais não possuíam tais características para se realizar a análise (a exemplo, o princípio da contiguidade temporal e espacial) ou porque não havia realmente esses materiais para serem analisados (por exemplo o princípio da voz e o da imagem).

Destacamos novamente aqui a importância desses recursos para os alunos, como podemos ver no Quadro 17.

As atividades de ensino e o jogo digital puderam abordar o conhecimento químico nas dimensões fenomenológica, representacional e teórica

Como pudemos ver no Quadro 8, o jogo em suas fases trabalhou as três dimensões do conhecimento químico, de acordo como este foi concebido pelo PNLD. Analisamos os materiais multimídia presentes no jogo (as pistas que podem ser imagens, animações, simulações ou vídeos) e, também, os utilizados nas oficinas (por exemplo, um vídeo que mostra um fenômeno físico ou químico), utilizado para iniciar a atividade.

Dimensão prática

Equipamentos de Informática e estrutura física dos espaços escolares

Todas as escolas que realizamos as atividades de ensino dispunham de Bibliotecas, laboratórios de Ciências e Informática (Quadro 1). Contudo, como pudemos perceber, a existência do espaço físico não implicou, necessariamente, em sua funcionalidade. No decorrer das oficinas houve vários problemas técnicos relacionados aos computadores necessários ao uso do jogo digital. Vários equipamentos eram sucateados e já não funcionavam mais. Apesar do pesquisador ter registrado em uma das escolas cerca de quarenta, nem mesmo oito destes estavam ligando. Outros, com configurações mais modernas, por carecerem de manutenção, acabavam ficando na mesma pilha dos “equipamentos sem uso”. No caso específico desta escola, o laboratório de Informática não estava sendo mais utilizado pela comunidade escolar. Exemplificando isso, temos a seguir o excerto em que o aluno mostra sua frustração com o problema no áudio do computador, o que o impediu de escutar as informações do vídeo apresentado.

264: <t 452.602> <<Pesquisador>>
 265: O que você mais gostou e o que você menos gostou no jogo da oficina?
 266: <t 456.135> <<Aluno>>
 267: Eu praticamente eu gostei de tudo ... as pistas, a animação, tal, estavam muito legais
 268: <t 462.962> <<Pesquisador>>
 269: Tá ...
 270: <t 463.675> <<Aluno>>
 271: O problema mesmo foi do computador que ... daí o computador estava sem áudio pra ouvir o vídeo.

Como relataram alguns professores e coordenadores, as escolas públicas recebem esporadicamente doações de materiais de Informática, dentre eles computadores, monitores, impressoras, teclados, mouse, entre outros periféricos. No entanto, quando doados, já chegam ultrapassados em relação às tecnologias da atualidade. Assim, foi comum verificar equipamentos com *softwares* com mais de uma década de desatualização, impressoras que não eram mais supridas por cartuchos específicos (e que nem mais existiam), equipamentos e cabos de rede que não compartilhavam a infraestrutura atual, entre outros problemas da mesma natureza. Apesar dos cuidados tomados na criação do jogo (como por exemplo, uso moderado de animações e/ou recursos multimídia para micros mais antigos), a performance desses equipamentos influenciaram a jogabilidade e a experiência dos jogadores. No excerto a seguir pudemos registrar um desses momentos.

127: <t 479.487> <<Aluno>>
 128: E eu não gostei muito, pelo menos não sei se foi no meu computador, e que ele ficou muito lento, travava muitas vezes o bonequinho largava, e deixava, pelo menos a experiência bem menos interessante, porque atrapalhava bastante, você ficava dois minutinhos esperando aquele bonequinho voltar.

Outro problema recorrente estava na questão da manutenção dos laboratórios de Informática. O mais comum visto é o professor atuando nesse sentido, caso fosse sua vontade utilizar esse espaço. Na escola E4 havia esse cuidado, desempenhado

pelo próprio professor de Informática que lecionava neste colégio. Todavia, apesar desse esforço, os computadores que estavam ali eram antigos e já apresentavam vários problemas (computadores não ligaram, teclados e mouse não funcionavam, problemas nos monitores de vídeo, entre outros que dificultavam a sua utilização), situação bem parecida com o que foi visto na escola pública, que se diferenciava apenas pelo número de equipamentos para uso dos alunos.

Em relação a organização curricular e os materiais de apoio - Cadernos do aluno e professor

Sobre a possibilidade de trabalhar os jogos digitais ou outros recursos que fazem uso das TICs, pudemos perceber pelo Quadro 1 e, também nos documentos oficiais sobre a OCEM de SP e RS, que apesar de haver um indicativo de sua utilidade na aprendizagem escolar (como mostrado em pesquisas, pelo PNLD e também pela BNCC), a estes foi relegado um papel secundário tanto pela OCEM do estado de São Paulo quanto pela do Rio Grande do Sul, locais onde ocorreram as oficinas. Quando indicados nos materiais “Caderno do aluno e professor”, esses recursos eram “complementares” às atividades de aula, nunca como estratégia para iniciar a apresentação de determinados assuntos, como fora feito nas oficinas desenvolvidas nesta pesquisa. Além disso, o uso desses materiais é feito pelo aluno sem a mediação do professor, o que poderia gerar problemas em sua aprendizagem ou, como pudemos ver no projeto piloto, haver um distanciamento entre o objeto de aprendizagem e o conhecimento que este se propõe a discutir. Assim, apesar das estruturas curriculares trabalharem os materiais na forma de “situações de aprendizagem” ou “atividades”, visando desenvolver habilidades e conhecimentos por unidades temáticas, nenhum desses materiais apresentaram uma proposta (ou metodologia) para se trabalhar com jogos, considerando a disciplina de Química.

Mediação

A relação dos alunos e professores com os jogos digitais e as atividades

Como boa parte dos entrevistados revelou, os jogos digitais fazem parte de suas vidas. Desde alunos que os utilizam diariamente até mesmo os que são pouco habitados, sua presença é notável. Essa primeira impressão corrobora com as pesquisas feitas tanto no Brasil quanto no exterior em relação ao jogos estarem cada vez mais inseridos em nossa sociedade e cultura, como constatamos na introdução deste trabalho.

Todavia, quando pensados fora da vida cotidiana dos jovens, como por exemplo dentro das escolas na forma de materiais auxiliares à aprendizagem, esses números tomam outra direção. Como relataram os entrevistados, poucos já haviam utilizado algum tipo de jogo educativo em suas vidas, ou até mesmo utilizado os laboratórios de

Informática de suas escolas. Segundo os poucos relatos, quando estes ocorriam, em sua maior parte no Ensino Fundamental, os jogos eram utilizados apenas como estratégia de memorização de informações ou para a avaliação do que já havia sido aprendido em sala de aula, nunca como estratégia de construção do conhecimento promovida pelo professor. Apesar disso, notadamente o jogo (e a atividade) motivou boa parte dos alunos que participaram das oficinas desenvolvidas neste estudo. Houve até mesmo momentos de euforia registrados pelo professor-pesquisador quando ministrava a atividade de ensino nos laboratórios de Informática das escolas, algo incomum como relatou mais tarde um dos professores que acompanhava de perto o trabalho.

Talvez o pouco contato com materiais dessa natureza¹⁴ explique a curiosidade inicial de vários alunos pela atividade, a principal motivação de alguns que participaram, conforme observamos nas entrevistas. Mas houve também aqueles que, embora em menor número, tiveram como motivação os conceitos químicos a serem abordados, podendo revelar que, independente da estratégia adotada, o próprio conteúdo é suficientemente interessante para o aprendiz, que tem ligação com os seus interesses particulares (por exemplo, alunos que já gostavam de Química). Podemos resumir essa afirmação pelo excerto, a seguir.

99: <t 219.925> <<Pesquisador>>
 100: Você estava mais interessada no jogo em si ou em aprender o conteúdo que a gente ia ver no jogo?
 101: <t 226.501> <<Aluno>>
 102: Eu acho que no conteúdo mesmo. Porque jogo a gente pode jogar qualquer jogo que a gente quiser online
 103: <b 232.430>
 104: Mas um jogo que alia matéria escolar junto com uma coisa divertida, eu acho que é bem interessante pra gente.

Por já saberem os conceitos abordados, ou até mesmo por não se lembrarem mais sobre eles, os alunos reconheceram que as atividades que utilizaram o jogo digital foram importantes para a aprendizagem. Relembrar foi um dos termos mais utilizados por esses alunos quando questionados sobre a utilidade da oficina em si, pois muitos já haviam visto aquele conteúdo em algum momento de sua vida escolar. Contudo, ao final das entrevistas, poucos conseguiram resumir o que haviam visto no jogo, e quando faziam, relatavam na maioria das vezes ideias vagas, como pudemos perceber mais tarde ao analisarmos as transcrições das entrevistas. Mas a fala de uma aluna (A1E1) pode colocar uma luz sobre o que estamos investigando, conforme excerto a seguir.

201: <t 339.638> <<Pesquisador>>
 202: É ... você acha que aprendeu algo com a atividade realizada no laboratório de informática?
 203: <t 344.085> <<Aluno>>
 204: Sim ... aprendi sim
 205: <t 345.745> <<Pesquisador>>
 206: Hum 207: <t 345.870> <<Aluno + Pesquisador>>
 208: Aluno: Talvez ... aprendi .. talvez, daqui um tempo, eu tenha alguma dúvida e lembre do jogo e ... ah, naquele jogo tem.

¹⁴ Como vídeos, animações, simulações, etc.

Isso pode, em tese, estar associado com o que Ausubel chamaria de subsunção obliterativo, algo que o aprendiz esqueceu ao longo da vida mas que o conhecimento residual deixado pelo jogo poderia auxiliá-lo no seu estado atual de aprendizagem.

O uso de “pistas” no jogo foi um dos aspectos mais comentados pelos alunos nas oficinas. Vídeos, animações, simulações e até mesmo imagens e textos, esses materiais faziam parte da estratégia do jogo e da oficina. Assim, coletar pistas em locais secretos era a estratégia utilizada pelo jogador para auxiliá-lo na resolução de um problema (ou problemas), apresentado bem ao início da atividade de ensino. As falas de dois alunos entrevistados podem resumir essa afirmação, conforme excertos a seguir.

105: <t 269.114> <<Aluno>>

106: Sobre o conteúdo não ... eu achei bem fácil de entender, assim, principalmente. Porque você fica caçando as dicas, né, principalmente na hora que você acha o celularzinho, ou a caixinha de texto, deu pra entender bem.

43: <t 88.971> <<Aluno>>

44: Acho que foi mais só ... é ... na hora de você ir jogando você vai pegando o jeito assim. Você vai entendendo o contexto. Aí você vai vendo que tem haver com a matéria ... vai facilitando mais.

Outra importante revelação sobre os interesses da pesquisa foi a de que o jogo, por si só, poderia propiciar momentos de reflexão sobre o conhecimento químico apresentado por ele. Como pudemos perceber, já no projeto piloto, aparentemente este não foi capaz de incitar o aluno a refletir sobre o conhecimento que ali se tratava.

Um dos aspectos importantes investigados nesta pesquisa é o uso dos materiais multimídia pelos alunos. Como pudemos observar, esse tipo de material é bem diferente da realidade vista pelo discente no seu dia-a-dia escolar, como apresentamos nos excertos a seguir sobre as entrevistas com os alunos.

131: <t 413.244> <<Pesquisador>>

132: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens, fizeram a diferença para você compreender o assunto?

133: <t 419.854> <<Aluno>>

134: Com certeza. Eu acho que se for só escrito fica cansativo. Na verdade se torna uma coisa meio monótona, sabe. Uma coisa meio entediante. Então eu acho que quando tem cor, igual, o jogo que tem muita cor, que é muito divertido, que faz esse negócio diferente que só texto. Porque só texto a gente vê todo dia, em apostila, na lousa, nosso cotidiano. Então quando tem imagem, essas coisas, fica mais fácil de gravar e de adquirir conhecimento mesmo. Fica mais fácil de lembrar.

72: Quando eu falei aqui na sala sobre a atividade que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada?

73: <t 194.235> <<Aluno>>

74: Fiquei, bastante.

75: <b 196.374>

76: Porque, eu até comentei em casa também pra minha mãe porque eu achei interessante, porque é uma coisa que sai né, do nosso "dia-a-dia", que a gente fica muito dentro da sala, da sala para o recreio, e volta pra dentro da sala. Copiando o dia todo, lendo apostila. Então é legal e diferente a gente vim fazer essas atividades aqui, né? Desperta o nosso interesse pra gente ver o que vai acontecer, o que a gente vai fazer, principalmente quando fala que é jogo, né? Que bastante gente gosta e até eu que não jogo fiquei bastante interessada, porque é uma oportunidade de aprender, né?

As “pistas” e “dicas” no jogo, associadas as “fontes de informação”, se mostraram importantes para o aluno, como podemos observar nos excertos a seguir.

173: O que eu mais gostei ... foi as dicas, foi ter aprendido porque ... sei lá, foi um amais pra eu aprender
 174: <t 243.316> <<Pesquisador>>
 175: Ah ...
 176: <t 244.631> <<Aluno>>
 177: E ... , o que eu não gostei foi é que eu queria mais dicas ainda, faltou, eu queria mais ainda

129: <t 328.326> <<Aluno>>
 130: O que eu mais gostei foi esses pontos de informação que ele dá. Eu acho que ...
 131: <t 336.362> <<Pesquisador>>
 132: Você tá andando lá e tem uma plaquinha
 133: <t 339.233> <<Aluno>>
 134: É ...

Um problema identificado na pesquisa é o fato dos professores entrevistados não possuírem habilidades para trabalharem com os jogos digitais em sala de aula. Por haver poucas iniciativas e/ou metodologias que possam ser empregadas nesse sentido, nenhum professor entrevistado chegou a trabalhar efetivamente com os jogos em suas aulas. Além disso, temos o fato de que a utilização do jogo digital pelo professor implica na existência de um jogo. Poucos recursos em língua portuguesa estão disponíveis para a utilização dos professores. Ademais, temos associados a esse problema outros, como por exemplo, a questão de compatibilidade dos jogos com os equipamentos da escola e do próprio professor. Há jogos que necessitam de Internet para funcionarem, outro problema para o professor resolver se decidir implantar essa metodologia em suas aulas. Os professores que decidirem criar os seus próprios jogos, correm o risco de falharem tanto pelas questões técnicas (que já são muitas) quanto pelas questões que envolvem efetivamente a criação de um jogo, que por si só requer uma multiplicidade de habilidades que vão desde o planejamento, criação de implantação. O jogo desenvolvido neste trabalho levou mais de dois anos para ser concluído pelo pesquisador, que se desdobrou nas questões técnicas como a programação e o desenvolvimento de materiais multimídia (animações, simulações) e, também, nos aspectos pedagógicos do jogo, como a seleção dos materiais para trabalhar no jogo, os conceitos químicos abordados, os fenômenos discutidos, o material de apoio, entre outros.

O papel do professor na mediação do conhecimento químico

Os professores que cederam os espaço de suas aulas para a realização das atividades de ensino foram entrevistados e se mostraram interessados pelas atividades que utilizam os jogos. Contudo, nunca fizeram uso dessa abordagem com os seus alunos. Apesar disso, mostraram certa regularidade no uso das TICs dentro da escola, desde a aplicação dos conhecimentos vistos em sala de aula no computador (uso do *software Excel* para experimentar o conhecimento matemático), até mesmo para a apresentação de suas aulas (uso do *Powerpoint*) ou como meio de se comunicar com os alunos (*e-mail*). Apenas um dos professores afirmou que já havia recebido treinamento para usar as TICs em sala de aula mas, no entanto, não utilizava esse conhecimento

para gerar materiais que poderiam ser utilizados em suas aulas (no caso, para a criação de vídeos).

A interação entre o aluno (jogador) e o professor (mediador) era uma das hipóteses que havíamos aventado em nossa pesquisa. Essa situação foi confirmada também em várias entrevistas com os alunos, além do que foi presenciado pelo próprio professor-pesquisador. Esses momentos de reflexão ocorriam tanto ao final da atividade (em que era feita uma espécie de discussão do que haviam visto), quanto nos momentos que o aluno ainda estava jogando (principalmente nesses momentos). Além da interação professor-aluno, presenciamos também a interação aluno-aluno, não somente sobre dúvidas de jogabilidade, mas, também, em relação aos fenômenos que eram apresentados pelo jogo em forma de pistas. Alguns desses casos puderam ser observados pelo pesquisador enquanto apresentava as oficinas, como também pudemos ver pelo questionário respondido pelos alunos (Quadro 18).

Limitações da pesquisa

Após a qualificação no ano de 2019 tivemos um período demarcado por incertezas devido à pandemia pelo COVID-19. As escolas de todo o país passaram por um grande período de tempo fechadas e as aulas presenciais não ocorreram por conta do distanciamento social, uma das medidas para conter o espalhamento do vírus. Tanto na iniciativa privada como na pública, as aulas foram aos poucos retomadas (quando era possível) de maneira remota.

Diante desse novo cenário, não foi possível aplicar boa parte da pesquisa de campo. A terceira oficina que discutiria a periodicidade química não foi apresentada aos alunos. A segunda, foi aplicada mas, com expomos anteriormente, não gerou dados de natureza oral para que pudessem se somar às transcrições que já haviam sido feitas. Boa parte de todo o trabalho de construção do jogo (as fases 2 e 3) e das oficinas, respectivamente, não puderam servir para a coleta e análise. Todavia, a aplicação da primeira oficina possibilitou a geração de dados que puderam principiar as discussões aqui realizadas. Mesmo em menor número, alguns episódios serviram para exemplificar a nossa interpretação perante as categorias que criamos nesta investigação, além dos dados de outra natureza que independiam da pesquisa prática.

A limitação na criação das unidades de análise da categoria “problemas de ordem teórica” foi uma das consequências dessa falta de mais amostras de dados para discussão, além de outros problemas relacionados ao dispositivo de coleta. Não houve tempo para uma remodelagem ou para repensar o modo como captamos essas informações. Desta maneira, nem todos os elementos destacados das teorias da aprendizagem foram cotejados para discussão.

Capítulo 7

Considerações finais

Desde as nossas reflexões iniciais, buscamos entender um pouco sobre a relação entre a aprendizagem escolar e os jogos digitais (JD), tendo em mente as especificidades do Ensino de Química (EQ). Para isso, olhamos para esse fenômeno (relacionado ao jogo digital promovendo/mediando a aprendizagem escolar) a partir de três pontos de vista distintos: de natureza teórica - buscamos em nossos referencias que tratam da aprendizagem elementos que pudessem ser discutidos com os nossos dados, podendo ou não demonstrar que os JD possuem características comuns a essas teorias; de natureza prática - a partir do nosso contato direto com o universo escolar, procurando entender as condições para que se possa utilizar esses materiais nos ambientes escolares; e, por fim, sobre a mediação - pensando aqui o conhecimento químico e o papel do professor/jogo na estratégia adotada pela pesquisa (a promoção de oficinas de aprendizagem).

A partir dessas três perspectivas, entendemos ser possível observar o fenômeno da aprendizagem escolar com mais clareza, uma vez que o papel do jogo digital na escola não se resume apenas a problemas práticos, como, por exemplo, ter equipamentos para que esses objetos funcionem. Por se tratar de materiais dinâmicos, que podem mudar com uma frequência superior ao que acontece com outras tecnologias na educação (por exemplo, o livro e a apostila), isso exige da escola não só a estrutura física ou a capacitação do professor com treinamentos para essa nova realidade tecnológica. Podemos pensar, também, na estrutura curricular que as contemple, tempo para que esse objetos se consolidem como parte da cultura, entre outros desdobramentos que são interseccionados pelo próprio entendimento do que é aprendizagem, e o modo que ela é entendida a partir de cada perspectiva teórica.

Observar algo de muito perto pode gerar uma imagem irreal do fenômeno, ou, ao menos, distorcida. Distanciar-se muito também pode produzir o mesmo efeito, já que o que veremos é apenas o resultado final de pequenas interações, que podem não explicar toda a história dos acontecimentos. Assim como na Matemática, a média aritmética não é muito útil pra prever informações sobre certos tipos de dados.

Uma abordagem mais holística permite fazer o movimento de “*zoom*”, ora ampliando (para se ter uma ideia dos fenômenos e observações pontuais), ora distanciando (para se compreender o fenômeno de maneira global, sem se esquecer que este é o resultado dessas pequenas interações). Para exemplificar isso, podemos, por exemplo, analisar um elemento de natureza prática e observar como este pode influenciar o todo. Podemos destacar como exemplo a questão da qualidade dos equipamentos de informática para a aprendizagem dos conteúdos químicos presentes no jogo digital. Até que ponto esse elemento pode influenciar todo o processo, pensando desde a criação do modelo de oficina, o tipo de material usado (os materiais digitais do conhecimento), a estrutura curricular, entre outros. A existência desse problema pode gerar implicações que vão desde o aluno não conseguir visualizar um vídeo ou interagir com uma simulação digital (importante para a aprendizagem dos conceitos químicos discutidos naquela oficina, conforme o planejamento do professor), até mesmo o tipo de material multimídia que poderia ser empregado nesses casos (qualidade inferior ou outras tecnologias similares que podem não surtir o mesmo efeito esperado). Consequentemente, isso pode afetar a aprendizagem do aluno como um todo, e, assim, o resultado final será sempre diferente de uma média. É a partir dele que poderemos dimensionar perdas e ganhos ao pensar no processo de aprendizagem, no entanto, entender esses problemas pontuais ajuda a ter uma imagem mais nítida do todo.

Partindo das noções de natureza teórica, podemos inicialmente discutir a relação dos referenciais teóricos utilizados na pesquisa (que tratam o fenômeno da aprendizagem) com os jogos digitais. Que elementos destacados de cada teoria fazem sentido quando estamos utilizando um jogo digital educativo que tem como objetivo promover o conhecimento químico? Em resumo, que tipo de aprendizagem (ou tipos) temos quando estamos utilizando os jogos digitais como mediadores? Os jogos podem ter esse estatuto de mediador?

Pudemos olhar para todas as teorias e confrontá-las com os nossos dados, reconhecemos certos padrões nas falas dos alunos, professores e nos materiais documentais que analisamos, que puderam ser relacionados com os elementos destacados de cada uma.

Por exemplo, olhando para a teoria behaviorista, pudemos perceber que o jogo e/ou a atividade fogem do modelo tradicional de aula expositiva (de certa maneira, em concordância com o modelo pregado por Skinner para a aprendizagem escolar). Além disso, segmentam o curso em pequenas unidades, permitindo que o aluno (o jogador) avance gradualmente à medida de vai concluindo os desafios, ou seja, de acordo com a graduação de suas habilidades. Mais uma vez, essas são características do modelo behaviorista para a aprendizagem escolar, observadas em nossos dados e defendida por Skinner. Todavia, não pudemos confirmar se o jogo e/ou a atividade promovem o ensino individualizado, que leva em consideração o ritmo do aluno (que faz uso do

computador nesse processo). O ritmo do aluno está condicionado à quantidade de tempo destinada a cada oficina, que no caso da pesquisa era cronometrado. Assim, o aluno/jogador não tinha espaço para explorar o jogo e a atividade livremente, já que esta tinha horário para começar e terminar (geralmente, o período de uma ou duas aulas, descontados os tempos utilizados para introdução e finalização).

Outro destaque da teoria behaviorista está na questão da avaliação do aluno. Segundo essa perspectiva da aprendizagem, a avaliação deve ser um momento técnico não punitivo (na esperança de não produzir comportamentos de fuga e/ou esquivas nos alunos). No entanto, devido às limitações do trabalho, não foi possível realizar a avaliação dos conteúdos químicos apresentados nas oficinas com os alunos. As condições da própria pesquisa não eram adequadas para fazer esse tipo de estudo. Por exemplo, não foi possível contar com a adesão de todos os alunos nas atividades realizadas. Seja porque eles não se interessavam (como pudemos observar até mesmo no projeto piloto), seja porque não havia estrutura física para abrigar todos nos laboratórios de informática (uma realidade, como pudemos perceber), não foi possível traçar uma estratégia em que os alunos pudessem ser investigados individualmente no processo de avaliação. Além disso, como destacamos anteriormente, o fator tempo foi decisivo para guiar o que se poderia ou não observar na pesquisa.

Sobre a avaliação, é interessante notar que, como pudemos perceber em Hui-zinga (2010), o ambiente dos jogos é um espaço seguro para o jogador errar e experimentar (o círculo mágico). Assim, a punição dentro do ambiente dos jogos pode gerar a motivação para que o jogador continue tentando vencer os desafios. Dependendo do modo como está sendo dosada, de modo a manter o jogador sempre no estado de *flow*, como descreveu Csikszentmihalyi (1990b), esse tipo de situação pode ser positiva para a aprendizagem do aluno, algo que dificilmente aconteceria dentro do modelo tradicional de aula (já que ser avaliado deixa de ser um momento técnico, que poderia ser usado para desvelar os problemas de aprendizagem dos alunos, para se tornar apenas um momento que classifica o aluno em apto ou não, de acordo com as suas notas).

Um construto importante da Teoria Social Cognitiva de Bandura (1986) é a possibilidade de propiciar a modelação simbólica da aprendizagem. Em sua investigação, Bandura (2008) percebeu a importância da mídia nesse processo, principalmente a televisiva em massa. A esperança era de que, da mesma forma como puderam observar com a TV e o rádio, o jogo digital (podendo também ser entendido como um tipo de mídia), poderia produzir o mesmo efeito na aprendizagem dos alunos dentro da estratégia adotada na pesquisa (as oficinas). Todavia, ao final das atividades (que utilizavam o jogo digital), na maioria das vezes, os alunos não puderam sintetizar minimamente o que acabaram de ver através dela. Mesmo reconhecendo que era um assunto já discutido em outro momento de suas vidas escolares (o que aconteceu

com certa frequência entre os alunos entrevistados), estes não conseguiam resumir o que acabavam de ver. Talvez, assim como acontece com a TV e o rádio, esse tipo de modelação necessite de mais tempo (e também frequência) para que se possa gerar os padrões de resultados desejados, passando a fazer parte da própria cultura dos alunos, como é o caso da TV.

Outra característica importante desta teoria tem a ver com a autoregulação da aprendizagem, que em resumo relaciona-se às estratégias, condutas e habilidades que os alunos empregam para construírem a sua aprendizagem. Pudemos perceber que o jogo e a atividade fomentaram o comportamento dos alunos para construírem o seu próprio conhecimento. Isso pode ser visto pelos dados da pesquisa que demonstraram a importância das pistas no jogo. As pistas eram materiais textuais, vídeos, animações ou simulações que auxiliavam os alunos na tarefa de entender os fenômenos abordados no jogo. Os alunos reconheceram essa estratégia (de coletar pistas no jogo) para que fossem auxiliados na tarefa de resolver os desafios das fases, como também os desafios propostos no começo das atividades. Houve os que preferiram coletar todas para depois olhá-las com mais calma, na esperança de auxiliá-los na tarefa de vencer os desafios propostos. Além disso, outra estratégia adotada por eles foi a de discutir os fenômenos com os colegas das oficinas e com o professor. O próprio jogo facilitava essa tarefa, como veremos adiante.

A abordagem construtivista da aprendizagem também foi cotejada neste trabalho. A ideia, assim como aconteceu com as outras teorias, foi olhar para os dados e depreender deles as semelhanças que buscamos. Pensando a teoria construtivista no contexto da aprendizagem escolar pudemos encontrar diversas situações que fizeram sentido quando analisadas. Por exemplo, temos a questão da criação de situações perturbadoras que provocariam conflitos cognitivos nos aprendizes. Essa situação é importante porque é a partir desses conflitos que os alunos aprendem, e a atividade pôde fornecer situações que propiciaram isso, como pudemos registrar em nossas entrevistas.

Apesar do jogo e a atividade estarem sendo discutidas, é o aluno o personagem central nessa discussão. Todo o processo de ensino e aprendizagem é centrado nele e o jogo e as oficinas são recursos que são explorados, pensadas como tecnologias da aprendizagem. O professor tem uma papel importante nesse modelo já que ele é o facilitador nesse processo dinâmico. No entanto, uma limitação observada foi que a atividade e o jogo não foram capazes de desvelar os estágios de desenvolvimento dos alunos já que nenhuma avaliação fora realizada, conforme discutimos anteriormente. Uma possível contribuição nesse sentido seria, a partir do próprio jogo, registrar em dados os momentos em que os alunos, jogando, poderiam estar passando por dificuldades e/ou exitando. Registros de tempo poderiam ser usados para identificar esses comportamentos e, de certa maneira, esses dados poderiam ser usados para

auxiliar o professor no reconhecimento dos estágios de desenvolvimento dos alunos. Essa linha de pensamento poderia ser explorada, mais tarde, em um trabalho de pós doutorado, uma vez que o jogo e as atividades são construções do próprio pesquisador e, modificá-las pra realizar esse tipo de registro, seria uma possibilidade viável.

Outra interessante abordagem do fenômeno da aprendizagem se refere ao Construcionismo. Muito ligada aos ideais construtivistas, essa teoria tem como foco a criação de um objeto concreto e significativo pelo aluno, que para isso usa os computadores como meio. A ideia do jogo desenvolvido neste trabalho se distanciou dessa abordagem, se aproximando mais com o paradigma instrucionista. O aluno interage com o jogo, mas não tem a opção de modificá-lo, e nenhum produto é criado a partir dele, exceto a experiência que ele tem com a mídia, que é mais uma construção idiossincrática do que propriamente algo concreto.

Mais uma vez, o termo “mediador simbólico” aparece, só que, nesse caso, se trata da Teoria Sócio-Histórica da aprendizagem, criada por Vigotsky (2003). Foi possível perceber que o jogo tem potencial para agir como mediador simbólico, já que é formado por diversas outras mídias (vídeos, animações, imagens, entre outras), que por si só já possuem esse potencial. Além disso, outra característica importante dessa teoria é a possibilidade de avanços cognitivos a partir da mediação de outras pessoas, auxiliando o aluno em situações que sozinho este não conseguiria. Pudemos observar nas entrevistas diversas situações em que o professor, como também os próprios colegas das oficinas, puderam agir dessa forma. A própria condição da oficina, que é realizada com diversas pessoas no mesmo local físico (laboratórios de Informática), possibilitou essas interações. Em um ambiente apenas digital, em que a oficina pudesse ser experienciada remotamente pelos alunos, esse tipo de interação poderia não ser a mesma, apesar da construção do jogo promover esse tipo de interação.

Pelo prisma da teoria de David Ausubel olhamos para o jogo e as atividades e conseguimos vislumbrar a existência de algumas características dessa teoria. Por exemplo, pudemos perceber que o jogo auxilia o processo de aprendizagem mecânica do aluno já que também há espaço no jogo e na atividade para se aprender os conceitos e conhecimentos químicos de forma memorística, através dos seus materiais multimídia. Esse tipo de aprendizagem é criticado em muitas situações de ensino mas, na teoria de Ausubel (1968), ela é importante quando não há subsunçores que possam ancorar novas informações e novos conhecimentos. Para o autor, a aprendizagem significativa e a mecânica fazem parte do mesmo processo, já que ambas se interdependem.

Por fim, a teoria da aprendizagem multimídia nos trouxe informações valiosas, principalmente no processo de construção do jogo. Uma vez que o professor-pesquisador também desenvolveu esse objeto e quase todos os materiais multimídia que ele necessita, este sempre se pautava nos princípios discutidos nessa teoria, até mesmo de maneira involuntária, já que o pesquisador havia lido antes sobre a teoria e

os seus princípios pareceram fazer sentido quando estamos trabalhando com materiais digitais. O que foi possível perceber é que grande parte dos princípios multimídia dessa teoria foram colocados em prática e/ou puderam ser reconhecidos nos materiais que compõe o jogo digital utilizado neste trabalho. A qualidade desses materiais é importante nessa teoria por permitir que a carga cognitiva seja adequada para processamento, o que em tese diminuiria a possibilidade de haver sobrecarga de informações na estrutura cognitiva do aprendiz.

Outro elemento que faz parte dos problemas de natureza teórica, e que também é investigado nesta pesquisa, se refere ao conhecimento químico. Neste trabalho, orientamo-nos pela concepção adotada pelo PNLD de Química, que segmenta esse conhecimento em três dimensões distintas: o nível fenomenológico, representacional e teórico. Confrontando nossos dados, pudemos observar que o jogo digital é formado por diversos materiais que trabalham essas três dimensões do conhecimento. Na forma de vídeo ou de outras representações simbólicas (imagens, figuras ou gráficos), esses materiais fizeram parte do jogo utilizado pelos alunos. Eles se mostraram pertinentes em vários momentos nas oficinas. Por exemplo, havia no jogo uma figura simples de um frasco de perfume com os dizeres: "Por que conseguimos sentir o cheiro de um determinado perfume?". Essa simples imagem serviu de gatilho para que o aluno entrasse em contato com o professor (ou com outros colegas nas oficinas) para discutir o fenômeno em questão. Quase sempre as discussões partiam do nível fenomenológico até chegar ao nível teórico. Esse tipo de material, assim como as simulações e animações que também fazem parte do jogo, serviram para discutir com os alunos os fenômenos, muitas vezes pelas três dimensões do conhecimento químico, quando assim era possível.

Do ponto de vista dos problemas/possibilidades de ordem prática, podemos começar a discussão pela receptividade do jogo pelos estudantes. A maioria gostou e achou fácil utilizar esse recurso. Por ser um formato bem conhecido (um jogo plataforma) e por apresentar poucos comandos de controle, os alunos não enfrentaram muitas dificuldades para utilizá-lo nas oficinas, mesmo entre aqueles que não possuíam, de maneira geral, habilidades com os jogos. Essa facilidade também poderia ser explicada por conta da maioria dos alunos jogar com certa frequência, já que essa atividade parece fazer parte de suas vidas diárias.

O jogo criado para esta pesquisa foi construído em etapas pelo professor-pesquisador. Cada segmento se refere a uma fase que, por consequência, trabalha um conteúdo químico em específico. O professor-pesquisador também foi o responsável por criar a maioria dos materiais multimídia¹ utilizados no jogo (exceto um dos vídeos), como também todo o planejamento das oficinas (como utilizar esses materiais de modo a auxiliar a aprendizagem dos alunos). Para utilizá-lo, o pesquisador pensou

¹ Simulações, animações, gráficos e imagens.

inicialmente em algumas possibilidades, dentre elas o uso dos equipamentos (no caso, os aparelhos celulares) dos próprios alunos. Em um primeiro momento, essa estratégia se mostrou interessante, pois não ficaríamos condicionados à estrutura de Informática das escolas (que não inspiravam muitas possibilidades, conforme já havíamos previsto). O problema dessa estratégia é que nem todos os estudantes possuíam *smartphones* ou *tablets* e, além disso, da mesma forma que acontece com o desenvolvimento de *software* para os computadores, o pesquisador teria que antever vários problemas de compatibilidade do jogo com cada tipo de aparelho celular, o que seria inviável. Há no mercado várias marcas de *smartphones*, que por sua vez possuem várias versões de sistema operacional, o que dá vida aos celulares. O processo de construção de *softwares* para essa plataforma é condicionado à versão dos sistemas operacionais, além de outros atributos que precisam ser considerados (por exemplo o tamanho da tela, recursos de memória, entre outros). Além dessas implicações técnicas, temos que os *smartphones* ainda não são materiais escolares, ou seja, eles não fazem parte dos materiais distribuídos nas escolas.

A alternativa mais segura, e com menores chances de problemas, foi o desenvolvimento do jogo para os computadores, em especial, versões para os sistemas Windows® e Linux. O primeiro é porque a maioria dos computadores possuem este sistema de fábrica; O segundo, por ser uma alternativa livre e sem custos para as escolas, algo que já está crescendo em números, principalmente dentro das iniciativas públicas (nas escolas, universidades, e outras repartições). Por já conhecer as atuais condições materiais das escolas, o pesquisador desenvolveu esse *software* já antevendo problemas com equipamentos, que em sua maioria eram antigos e desatualizados, como pudemos comprovar mais tarde. Uma das estratégias adotadas foi a utilização de uma ferramenta de desenvolvimento que possuía a facilidade de criar esse recurso pensando em estruturas distintas (desde equipamentos modernos, com placas aceleradoras de vídeo, como, também equipamentos mais modestos, sem esses recursos que poderiam gerar objetos com mais definição, efeitos ou funções). O interessante de ser o professor-pesquisador o criador do material é que este pôde antever não apenas problemas na estrutura material dos laboratórios (computadores antigos), como também na questão da estrutura curricular que delimitava a quantidade de aulas de química por semana. Pensando na questão do tempo que poderia ser destinado aos alunos, as fases foram construídas de modo a serem jogadas (e finalizadas) no período de uma ou duas aulas. Mesmo assim, ficou claro que os jogadores possuíam habilidades bem diferentes e, como pudemos registrar nas oficinas, eles terminavam as fases do jogo em tempos bem distintos.

Todas as escolas em que realizamos a pesquisa de campo possuíam a estrutura física dos laboratórios de Informática, como também bibliotecas e laboratórios de Ciências. Contudo, como pudemos relatar anteriormente, estes locais possuíam vários

problemas para a sua utilização. A inadequação se deve não apenas a estrutura física (o prédio, os móveis, entre outros), mas em grande parte por conta da estrutura de equipamentos e/ou serviços necessários para a manutenção desses espaços em funcionamento. Para se ter uma ideia, em uma das escolas em que o professor-pesquisador apresentou as oficinas com os alunos, ele teve que passar algumas semanas dando manutenção nos equipamentos de informática para que pudessem, minimamente, funcionar. Nesse caso, de um total de vinte e cinco computadores, apenas onze puderam ser aproveitados, ou seja, ligaram e funcionaram de maneira precária. O que foi possível perceber é que, em todas as escolas em que o trabalho de campo foi realizado, estas não possuíam nenhum responsável pela manutenção desses espaços (exceto na escola particular, em que a tarefa de dar manutenção nos computadores era desempenhada pelo próprio professor de Informática). Nos outros casos, o professor que decidisse desenvolver alguma atividade nos laboratórios, ficaria a seu cargo o funcionamento e a manutenção dos equipamentos. Essa é uma situação, bem comum como pudemos perceber nas entrevistas com os professores e, também, como foi observado pelo pesquisador em sua pesquisa de campo. O professor, além da dificuldade para criar seus materiais, também terá que vencer mais um problema que é a adequação desse espaço para trabalhar, se quiser utilizar os recursos digitais em suas aulas (algo impraticável). Como constatamos entre os professores, poucos usam efetivamente esse espaço de aprendizagem com os alunos, que pode ser justificado em parte por conta dessa situação em que se encontram os laboratórios de Informática (abandonados), como também por conta da formação e conhecimentos que possam auxiliar os mesmos na utilização dos recursos digitais em suas aulas.

Uma condição ideal para essas situações seria o laboratório de Informática em condições de uso para os professores e alunos. Nem tanto pela atualização dos equipamentos (que claro, seria importante), mas pela questão do funcionamento do que já há. O professor que decide utilizar algum recurso digital não teria a preocupação extra de pensar na estrutura e funcionamento do laboratório, nos computadores que poderiam ligar ou não em suas aulas (uma das preocupações do professor-pesquisador enquanto ministrava as oficinas com os alunos). Esse espaço de aprendizagem deveria ser cuidado com mais frequência e, os equipamentos que nele funcionam, mais atualizados e adequados, na medida do possível. Como pudemos constatar, é uma prática comum as escolas receberem doações de equipamentos de Informática que, no entanto, quando chegam, estão há mais de uma década desatualizados. Sem contatar com a funcionalidade reduzida de muitos desses materiais (falta de peças ou com defeitos, justificados pelo tempo de utilização), além da questão da compatibilidade com o que há atualmente. Exemplo disso foi visto pelo pesquisador em uma das escolas, que possuía mais de uma dezena de impressoras, todas com mais de dez anos de uso. Sequer o cartucho de tinta existia para ser reposto. Os padrões de conexões de

cabo com os computadores também não existiam mais e os *softwares*, tão pouco eram compatíveis com os sistemas operacionais da época. A partir das condições observadas dos laboratórios de Informática das escolas, podemos concluir a inviabilidade do uso dos jogos digitais como recursos para a aprendizagem. Não só os jogos, como também qualquer outro recurso digital que necessite o computador como meio, já que esses materiais dependem também dessa estrutura.

Corroborando essa inadequação, temos outro problema de natureza prática, que tem relação direta com a estrutura curricular da disciplina de Química. Como pudemos perceber, as organizações curriculares (OC) dos dois estados (SP e RS) não concebem a utilização dos jogos digitais como meio (ou ferramenta) para a promoção do conhecimento químico. O documento que define atualmente a questão da grade curricular da disciplina de Química no Ensino Médio (EM) no estado de São Paulo começou a abordar, ao menos para a disciplina de Química, os recursos digitais. Pudemos perceber isso ao ver a crescente recomendação de recursos como vídeos, animações e *websites* (dentro dos materiais distribuídos aos alunos, como por exemplo o “Caderno do Aluno e Professor”), em comparação com a organização curricular anterior, que mudou por conta da BNCC. Todavia, pouco se fala de jogos digitais, talvez pela escassez desse tipo de recurso em língua portuguesa (como verificamos na literatura), ou porque a natureza desses recursos é efêmera, já que os jogos e as tecnologias mudam com uma frequência bem maior do que outros recursos educativos (por exemplo, os jogos didáticos físicos, os experimentos em laboratório, livros, apostilas). Juntos, a BNCC e as OCs, juntamente com os materiais vinculados a eles, dos dois estados dão pouca atenção para esse tipo de recurso.

Por fim, os problemas de mediação (outra perspectiva adotada neste trabalho para ajudar a entender o fenômeno da aprendizagem a partir dos jogos) foram observados nos momentos em que jogo digital, professor e oficina puderam influenciar o processo de aprendizagem do aluno, como também as condições desses momentos de interação (sobre a “fluência” dos professores e estudantes quanto ao uso dos jogos e outros recursos computacionais). O jogo, por si só, pôde agir como um mediador simbólico do conhecimento químico? Qual o papel do professor nesse processo? A estratégia adotada (as oficinas) facilitaram essas interações?

Como pudemos perceber, a maioria dos alunos entrevistados possuem conhecimentos sobre a utilização dos jogos digitais. Até mesmo podemos afirmar que fazem parte da vida diária deles, ou seja, parte da cultura dos alunos. Essa afirmação pode ser corroborada ao olharmos para as entrevistas, em que percebemos a grande quantidade de alunos que fazem uso dos jogos digitais em suas vidas diárias. Muitos chegaram a utilizar os jogos educativos nas escolas, que em sua maioria aconteceram nos anos iniciais de escolarização, e com menor frequência, no EM. Apenas um entrevistado afirmou ter jogado um jogo digital com a temática da Química, o que poderia ser

justificado pelas pesquisas que afirmam serem poucos os jogos dessa área da Ciência, principalmente os que estão na nossa língua. Essa habilidade com os jogos digitais não é vista com os professores, como pudemos constatar. Apenas um afirmou possuir conhecimento de uso das TICs e, também, conhecimentos básicos quanto ao uso de jogos digitais. Entender esse contexto de utilização ajuda explicar até que ponto esses materiais poderão auxiliar na mediação do conhecimento químico, ou seja, até que ponto esse ambiente é desconhecido para os professores e alunos.

Esse contexto em que os alunos demonstram habilidades para utilizar os jogos ajuda a explicar o que aconteceu no teste piloto da primeira oficina. Apesar dos alunos “conhecerem” os esquemas básicos de utilização dos jogos, o jogo digital por si só não foi capaz de apresentar o conhecimento químico daquela oficina para os alunos. Em um primeiro momento, antes das alterações no *software*, a própria mecânica e jogabilidade do jogo não fora capaz de criar expectativas nos alunos. Era comum estes chegarem na fase final e perguntar ao professor sobre o que realmente o jogo estava falando, ou seja, que conhecimento estava sendo apresentado a partir dele. Um dos alunos, quando perguntado sobre o que aprendera a partir do jogo, respondeu: “De Química eu não vi nada. Eu só fiquei procurando um professor perdido no jogo”. Mais tarde, modificado para apresentar as “pistas” no momento que o jogador passava por elas, essa alteração surtiu pouco efeito. O jogo digital e os conhecimentos químicos eram imiscíveis, se apresentando em duas fases bem distintas. Assim, os alunos não conseguiam identificar os objetivos didáticos daquele objeto. O trabalho começou a melhorar quando o professor mudou de estratégia e atrelou desafios externos para que pudessem ser resolvidos a partir dos conhecimentos apresentados no jogo. O jogo, que por si só já possuía um desafio final (uma questão de Química que tem relação com o conteúdo trabalhado em cada fase), passou a servir também como uma ferramenta a mais para que o aluno buscasse respostas para problemas, como por exemplo, por que conseguimos sentir o cheiro do perfume? O que acontece com os corpúsculos que formam a água no estado sólido, líquido e gasoso? Por que o metano parece estar no estado líquido dentro do vasilhame que o contém?

Nesse momento, percebemos a importância do professor nesse processo mediado. O professor-pesquisador participava das oficinas apenas como espectador, observando os alunos jogarem. No entanto, após a mudança na estratégia, este começou a ser mais solicitado, tanto ao ponto de não ser possível atender todas as demandas nas atividades (de ordem técnica e pedagógica). Os alunos ficaram curiosos com as pistas, que na verdade eram uma espécie de gatilho para promover a curiosidade de quem estivesse jogando. Nesses momentos, e em muitos outros, foi possível observar também os alunos interagindo entre si, mostrando que o jogo e a atividade pôde criar essas situações, com potencial para agir como mediadores.

Contudo, a aprendizagem dos conteúdos discutidos nas oficinas é um aspecto

que ficou em aberto. Não foi possível realizar avaliações individuais com os alunos, como salientamos anteriormente. Uma perspectiva para uma nova etapa desta pesquisa seria explorar a questão da aprendizagem dos conteúdos com os alunos, a partir da mesma estratégia das oficinas. Para isso, seria necessário mais tempo, dados, mudança na metodologia, alterações no jogo digital, entre outros contornos que necessitam mais elaboração.

Talvez a principal contribuição deste trabalho não seja apenas o desvelar das limitações e possibilidades do emprego dos JD para o EQ. Indo além, foi possível vivenciar, pelas condições reais de pesquisa, o conflito entre “querer fazer” e “poder fazer”. Querer está associado ao desejo do pesquisador em utilizar o jogo digital como “meio para se aprender os conceitos químicos”. Poder o traz para a realidade, que vislumbrando o uso das tecnologias se esbarra em problemas de toda ordem, como, por exemplo, as condições básicas de infraestrutura para se utilizar os jogos ou a pertinência desses objetos nas OCEM ou nos materiais de apoio de ambos os estados em que a pesquisa ocorreu. No que podemos nos apoiar para começar a trabalhar com esses materiais em sala de aula? O modelo das oficinas poderia ser uma possibilidade.

A inserção desse objetos do conhecimento nas escolas ainda está longe de ser adequada. Corre-se o risco de acontecer o que já ocorreu nos anos 90 com explicou Alves (2008). Até que ponto esses objetos podem ser úteis é uma escolha de cada professor. A maneira como irão utilizá-los, também. Esta foi uma proposta, um ensaio para se pensar, dentro das condições de pesquisa que vivenciamos, o jogo digital de maneira a promover a aprendizagem do conhecimento químico a partir das oficinas, que foi estratégia por nós utilizada.

Referências

- ABREU, P. H. B. de. *Games e educação: potência de aprendizagem em nativos digitais*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1750>>.
- ABT, C. C. *Serious games*. [S.l.]: University Press of America, 1987.
- ALBINO, R. D. *Uma visão integrada sobre o nível de uso das tecnologias da informação e comunicação em escolas brasileiras*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2015.
- ALBINO, S. de F. *Estudo evolutivo das percepções infantis no uso de ferramentas computacionais*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103146><http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/889>>.
- ALMEIDA, D. M. Segunda lei da termodinâmica: Recursos digitais e ensino de química. Universidade do Porto. Reitoria, 2003.
- ALVES, L. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 1, n. 2, p. 3–10, 2008.
- ANDERSON, O. R. Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of research in science teaching*, Wiley Online Library, v. 29, n. 10, p. 1037–1058, 1992.
- ANDRÉ, M. E. D. A. d. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. [S.l.]: Liber Livros, 2005.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química nova na escola*, v. 24, n. 1, p. 8–11, 2006.
- AUSUBEL, D. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning: An Introduction to School Learning*. Oxford, England: Grune & Stratton, 1968. 255 p. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/psycinfo/1964-10399-000><http://scholar.google.pt/scholar?hl=pt-PT{&}q=lerning{&}btnG=>>>.
- AUSUBEL, D. P. Chapter 10 - Meaningful reception learning and the acquisition of concepts. *Analyses of Concept Learning*, Academic Press, p. 157–175, Jan 1966.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. *Lisboa: Plátano*, v. 1, 2003.
- AZEVEDO, M. A Teoria Cognitiva Social de Albert Bandura. *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*, p. 1–20, 1997.

BANDURA, A. Punishment revisited. *Journal of Consulting Psychology*, n. 26, p. 298–301, 1962.

BANDURA, A. Behavior theory and indemnificatory learning. *American Journal of Orthopsychiatry*, n. 33, p. 591–601, 1963.

BANDURA, A. Vicarious processes: A case of no-trial learning¹. In: *Advances in experimental social psychology*. [S.l.]: Elsevier, 1965. v. 2, p. 1–55.

BANDURA, A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. [S.l.]: Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall, Inc, 1986.

BANDURA, A. Self-regulation of motivation through anticipatory and self-reactive mechanisms. In: *Perspectives on motivation: Nebraska symposium on motivation*. [S.l.: s.n.], 1991. v. 38, p. 69–164.

BANDURA, A. Growing primacy of human agency in adaptation and change in the electronic era. *European Psychologist*, Hogrefe & Huber Publishers, v. 7, n. 1, p. 2, 2002.

BANDURA, A. A evolução da teoria social cognitiva. BANDURA, A.; AZZI, RG; POLYDORO, S. *Teoria social cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: Artmed, p. 15–41, 2008.

BARDIN, L. Análise de conteúdo (edição revista e actualizada). Lisboa: Edições, v. 70, 2009.

BAUM, C.; MARASCHIN, C. Explorando arkham asylum: Sobre vídeo game e aprendizagem inventiva. *Revista Polis e Psique*, v. 1, n. 2, p. 32, 2011.

BAUM, C.; MARASCHIN, C. Vencendo o conteúdo: pistas e desafios para o uso de videogames nas escolas. *AYVU-Revista de Psicologia*, v. 1, n. 1, p. 39–58, 2014.

BAUM, W. M. et al. *Compreender o behaviorismo: ciência, comportamento e cultura*. [S.l.]: Artes Médicas, 1999.

BAYIR, E. Developing and Playing Chemistry Games To Learn about Elements, Compounds, and the Periodic Table: Elemental Periodica, Compoundica, and Groupica. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 91, n. 4, p. 531–535, apr 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1021/ed4002249>>.

BAYIR, E.; DENIZ, C. Designing a chemistry educational game and examining reflections about it [El diseño de un juego educacional de química y su análisis]. *Journal of Science Education*, 2013.

BELFORD, R. et al. ConfChem conference on a virtual colloquium to sustain and celebrate IYC 2011 initiatives in global chemical education: Introduction. *Journal of Chemical Education*, v. 90, n. 11, p. 1540–1541, nov 2013.

BEMBENUTTY, H.; KITSANTAS, A.; CLEARY, T. J. *Applications of selfregulated learning across diverse disciplines: A tribute to Barry J. Zimmerman*. [S.l.]: IAP, 2013.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; FILHO, S. M. d. S. Cibercultura em ensino de química: Elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 2, p. 71–76, 2011.

- BENTON A. L.; BANDURA, A. Primary and secondary suggestibility. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, v. 43, p. 336–340, 1953.
- BERNINGER, V. W.; CORINA, D. Making cognitive neuroscience educationally relevant: Creating bidirectional collaborations between educational psychology and cognitive neuroscience. *Educational Psychology Review*, Springer, v. 10, n. 3, p. 343–354, 1998.
- BORDINI, R. A. *Formação de Professores e Tecnologia Digital: Um Estudo Sobre a Utilização do Jogo Musikinésia na Educação Musical*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7487/DissRAB.pdf?sequence=1>>.
- BRANSFORD, J. Brain, mind, experience, and school. *How People Learn*, National Academy Press, 2000.
- BRASIL, L. d. D. Ministério da educação, secretaria de educação média e tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, 1999.
- BRASIL, M. Ministério da educação, conselho nacional de educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, 1998.
- BRASIL, M. d. E. Base nacional comum curricular. *Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica*, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de livros Didáticos*. Brasília, 2015. 92 p.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. [S.l.: s.n.], 2006. v. 2. 135 p.
- CÂMARA, B. B. A. *Motivação e games: o uso do jogo Angry Birds com estudantes para o ensino de física*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2014.
- CARDENAS, Y. G. *Modelo de ontologia para representação de jogos digitais de disseminação do conhecimento*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129486>>.
- CARLOS, A. J. F. *Aplicando senso comum na edição de objetos de aprendizagem*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/375>>.
- CARVALHO, D. de S. *Objetos de aprendizagem interativos : ferramenta de apoio a disciplinas teóricas*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Presbiteriana Mackenzie, dec 2009. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/1513>>.
- CATAPAN, A. H. Differentiated pedagogical mediation. In: *22nd ICDE WCDE World Conference on Distance Education, Brasil, publicado em e-book*. [S.l.: s.n.], 2006.
- CATAPAN, A. H. et al. *Tertium: o novo modo do ser, do saber e do aprender (construindo uma taxionomia para medição pedagógica em tecnologia de comunicação digital)*. Florianópolis, SC, 2001.

- CHANDLER, P.; SWELLER, J. Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and instruction*, Taylor & Francis, v. 8, n. 4, p. 293–332, 1991.
- CHEN, J. Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, v. 50, n. 4, p. 31–34, 2007.
- CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, v. 3, 1991.
- CHINELLATO, T. *O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP. 2014. 104 f.* Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)—Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2014.
- CHOMSKY, N. Verbal behavior by b. f. skinner. *Language - Linguistic Society of America*, v. 35, n. 1, p. 26–58, 1959.
- CLARK, R.; MAYER, R. *E-learning and the Science of Instruction*. 2. ed. [S.l.]: Pfeiffer, San Francisco, CA, USA, 2007.
- COLL, C.; GILLIÈRON, C. Jean piaget: o desenvolvimento da inteligência e a construção do pensamento racional. *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, p. 15–49, 1987.
- COLL, C.; GOÑI, J. O.; MAJÓS, T. M. Technology and pedagogical practices: Icts as mediation tools in joint teacher-student activity. *Anuario de Psicología/The UB Journal of Psychology*, v. 38, n. 3, p. 377–400, 2008.
- CORREIA, F. L. d. S. *Internet - sala de estudo virtual*. 427 p. Tese (Doutorado) — Universidade da Madeira, 2011.
- COSSAIRT, T. J.; GRUBBS, W. T. Chemical mahjong. *Journal of Chemical Education*, v. 88, n. 6, p. 841–842, jun 2011.
- COSTA, M. J. Carbohydrate: a card game to teach the stereochemistry of carbohydrates. *Journal of Chemical Education*, v. 84, n. 6, p. 977–978, jun 2007.
- COWLEY, B. et al. Toward an understanding of flow in video games. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM New York, NY, USA, v. 6, n. 2, p. 1–27, 2008.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: HarperCollins, 1990.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow. The Psychology of Optimal Experience*. [S.l.]: HarperPerennial, New York, 1990.
- CUNHA, M. B. da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola, São Paulo,[s. L.]*, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.
- DAUBENFELD, T.; ZENKER, D. A game-based approach to an entire physical chemistry course. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 92, n. 2, p. 269–277, feb 2015.
- EICHLER, M.; PINO, J. C. D. Computadores em educação Química: Estrutura atômica e tabela periódica. *Química Nova*, v. 23, n. 6, p. 835–840, 2000.

- ELMAN, J. L. *Incremental learning, or the importance of starting small*. [S.l.]: University of California, San Diego, 1991.
- FERNANDES, M. *Aplicação do jogo ludo atomística no ensino de química*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2015. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7188>>.
- FERREIRA, A. F. *Os jogos digitais como apoio pedagógico nas aulas de educação física escolar pautadas no currículo do Estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/108686>>.
- FERREIRA, A. M. *Ambiente de jogos educacionais de adivinhação baseados no conhecimento de senso comum*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/410/2064.pdf?sequence=1>>.
- FERREIRO, E. *Reflexões sobre alfabetização*. [S.l.]: Cortez Editora, 1985. v. 6.
- FILHO, J. R. de F. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. *Ciências & Cognição*, v. 12, 2007.
- FRANCO-MARISCAL, A. J. et al. A game-based approach to learning the idea of chemical elements and their periodic classification. *Journal of Chemical Education*, ACS Publications, v. 93, n. 7, p. 1173–1190, 2016.
- GARCEZ, E. S. d. C.; SOARES, M. H. F. B. Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 1, p. 183–214, 2017.
- GEAKE, J. *Cognitive neuroscience and education: two-way traffic or one-way street?* [S.l.]: Taylor & Francis, 2004.
- GEAKE, J.; COOPER, P. Cognitive neuroscience: implications for education? *Westminster Studies in Education*, Taylor & Francis, v. 26, n. 1, p. 7–20, 2003.
- GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, ACM, v. 1, n. 1, p. 20, 2003.
- GEE, J. P. *Situated Language and Learning: A Critique of Traditional Schooling (Literacies)*. Routledge, 2004. 144 p. Disponível em: <<http://www.amazon.com/Situated-Language-Learning-Traditional-Literacies/dp/0415317762>>.
- GEE, J. P. Good video games and good learning. *Phi Kappa Phi Forum*, v. 85, n. 2, p. 33–37, 2005.
- GEE, J. P. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. Second Edition: Revised and Updated Edition*. Palgrave Macmillan, 2007. 256 p. Disponível em: <<http://www.amazon.com/Video-Learning-Literacy-Second-Edition/dp/1403984530>>.
- GEE, J. P. Game-like learning: An example of situated learning and implications for opportunity to learn. *Assessment, equity, and opportunity to learn*, Cambridge University Press Cambridge, p. 200–221, 2008.

- GERVAI, S. M. S. et al. A mediação pedagógica em contextos de aprendizagem online. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.
- GHALI, R.; OUELLET, S.; FRASSON, C. Lewisspace: an exploratory study with a machine learning model in an educational game. *Journal of Education and Training Studies*, v. 4, n. 1, p. 192–201, 2015.
- GIARDINA, M.; OUBENAÏSSA, L.; BHATTACHARYA, M. Designing a framework for the implementation of situated online, collaborative, problem-based activity: Operating within a local and multi-cultural learning context. *International Journal on E-Learning*, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), v. 1, n. 3, p. 41–46, 2002.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química nova na escola*, São Paulo, v. 10, n. 10, p. 43–49, 1999.
- GODOI, T. A. d. F.; OLIVEIRA, H. P. M. d.; CODOGNOTO, L. Tabela periódica - Um super trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, p. 22–25, 2010.
- GOMES, N. G. *Computadores na escola: novas tecnologias versus inovações educacionais* /. 131 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/81401>>.
- GRINIAS, J. P. Making a game out of it: Using web-based competitive quizzes for quantitative analysis content review. *Journal of Chemical Education*, v. 94, n. 9, p. 1363–1366, 2017.
- GUERREIRO, M. *Os efeitos do Game Design no processo de criação de jogos digitais utilizados no ensino de Química e Ciências: O que devemos considerar?* 297 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual Paulista - "Júlio de Mesquita Filho", 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/126484>>.
- GUERREIRO, M. A. d. S.; YONEZAWA, W. M. R. ratômico - uma proposta de jogo digital utilizado no ensino de conceitos químicos. *Araraquara, VIII - Encontro Ibero-americano de Educação*, p. 18–19, 2013.
- GUERREIRO, M. A. d. S.; YONEZAWA, W. M. Game design na produção de jogos digitais para ensino de química. In: *SINECT - IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa - PR: [s.n.], 2014. p. 13.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198–202, 2009.
- HOLLAND, J. G. Comportamentalismo: Parte do problema ou parte da solução? *Análise Psicológica*, Instituto Superior de Psicologia Aplicada, v. 2, p. 317–326, 1979.
- HOLSTI, O. R. *Content analysis for the social sciences and humanities*. [S.l.]: Reading. MA: Addison-Wesley, 1969.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. 6. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2010.

IQBAL, A.; CHEON, T. Constructing quantum games from non-factorizable probabilities. v. 76, n. 6, p. 1–28, dec 2007.

JAPPUR, R. F. *Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129458>>.

JOB, I. Análise bibliométrica das teses de uma comunidade científica em educação física com uso do método indiciário. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 28, n. 1, 2008.

JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. [S.l.]: Sage, 2008.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? things are seldom what they seem. *Journal of computer assisted learning*, Wiley Online Library, v. 7, n. 2, p. 75–83, 1991.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of chemical education*, ACS Publications, v. 70, n. 9, p. 701, 1993.

JOHNSTONE, A. H. Teaching of chemistry-logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, Royal Society of Chemistry, v. 1, n. 1, p. 9–15, 2000.

JONES, O. A. H.; SPICHKOVA, M.; SPENCER, M. J. S. Chirality-2: Development of a multilevel mobile gaming app to support the teaching of introductory undergraduate-level organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, v. 95, n. 7, p. 1216–1220, 2018.

JUNIOR, G. C. *Eu jogo, tu jogas, nós aprendemos: experiências culturais eletrolúdicas no contexto do ciberespaço*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96277>>.

JÚNIOR, J. N. d. S. et al. Stereogame: An interactive computer game that engages students in reviewing stereochemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, v. 94, n. 2, p. 248–250, 2017.

JÚNIOR, J. N. da S. et al. Nomenclature bets: An innovative computer-based game to aid students in the study of nomenclature of organic compounds. *Journal of Chemical Education*, v. 95, n. 11, p. 2055–2058, 2018.

JÚNIOR, J. N. da S. et al. Interactive computer game that engages students in reviewing organic compound nomenclature. *Journal of Chemical Education*, v. 95, n. 5, p. 899–902, 2018.

JUNIOR, W. M. F. *Métodos ágeis, dilema e rerroupagem no desenvolvimento de jogos educacionais em sala de aula*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2015. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/635>>.

KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012.

- KAVAK, N. ChemPoker. *Journal of Chemical Education*, v. 89, n. 4, p. 522–523, mar 2012.
- KAVAK, N.; YAMAK, H. Picture chem: Playing a game to identify laboratory equipment items and describe their use. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 93, n. 7, p. 1253–1255, jul 2016.
- KELLER, F. S. Engineering personalized instruction in the classroom. *Revista Interamericana de Psicologia/Interamerican Journal of Psychology*, v. 1, n. 3, 1967.
- KERLINGER, F. N. *Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: um tratamento conceitual*. [S.l.]: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- KHARADE, K.; THAKKAR, R. Exploring the pedagogical potential of ict mediation for promoting students engagement: A social constructivist perspective. *International Journal of Digital Society*, v. 3, n. 2, p. 629–635, 2012.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. *Perspectiva*, v. 12, n. 22, p. 105–128, 1994.
- KNUDTSON, C. A. ChemKarta: A Card Game for Teaching Functional Groups in Undergraduate Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 92, n. 9, p. 1514–1517, sep 2015. ISSN 19381328.
- KOZMA, R.; RUSSELL, J. Multimedia Learning of Chemistry. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, p. 409–428, 2012.
- KÜHL, M. Tecnologia da informação e comunicação no ensino de química: o projeto rived como estudo de caso. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2009.
- KURUSHKIN, M.; MIKHAYLENKO, M. Orbital Battleship: A Guessing Game to Reinforce Atomic Structure. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 93, n. 9, p. 136, sep 2016. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.6b00136>>.
- LEFRANÇOIS, G. R.; MAGYAR, V.; LOMONACO, J. F. B. *Teorias da aprendizagem: o que a velha senhora disse*. [S.l.]: Cengage Learning, 2009.
- LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. do N. A inclusão das tics na educação brasileira: problemas e desafios. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, Facultad de Educación, v. 5, n. 10, p. 173–187, 2012.
- LIMA, E. et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. *Revista Eletrônica Educação em Foco*, 2011.
- LIMA, E.; MOITA, F. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. *Campina Grande: EDUEPB*, 2011.
- LURIA, A. A atividade consciente do homem e suas raízes histórico-sociais em ab luria (org.). *Curso de psicologia geral*, p. 71–84, 1991.
- LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo, 1988.
- LUZ, A. R. *Vídeo Games: História, linguagem e expressão gráfica*. São Paulo: Blucher, 2010.

- MACHADO, A. S. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 2, 2016.
- MALLMANN, E. M. et al. Pedagogical mediation and virtual environments of teaching-learning. In: *Anais ICDE-22ª Conferencia Mundial de Educação a Distancia*. Rio de Janeiro. [S.l.: s.n.], 2006.
- MARASCHIN, C.; BAUM, C. Videogames como objetos interessantes ao estudo da cognição. *Reflexão e Ação*, v. 21, n. 2, p. 254-273, 2013.
- MARCONDES, M. E. R. . et al. *Currículo do Estado de São Paulo - Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Química*. São Paulo: Secretaria da Educação - São Paulo, 2012. 152 p. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/780.pdf>>.
- MARISCAL, A. J. F.; MARTÍNEZ, J. M. O.; MÁRQUEZ, S. B. An educational card game for learning families of chemical elements. *Journal of Chemical Education*, v. 89, n. 8, p. 1044-1046, jul 2012.
- MARTIN, M. W.; SHEN, Y. The effects of game design on learning outcomes. *Computers in the Schools*, Taylor & Francis, v. 31, n. 1-2, p. 23-42, 2014.
- MARTIN, W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som : um manual prático. *Petrópolis-RJ: Vozes*, 2011.
- MARTINS, I. Dados como diálogo: construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*, v. 2, p. 297-321, 2006.
- MARTINS, R. L. C.; VERDEAUX, M. d. F. d. S.; SOUSA, C. M. S. G. d. A utilização de diagramas conceituais no ensino de física em nível médio: um estudo em conteúdos de ondulatória, acústica e óptica. *SciELO Brasil*, 2009.
- MAYER, R. Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia. *Ensino online e aprendizagem multimídia*, Relógio d'Água Editores Lisboa, p. 207-237, 2009.
- MAYER, R. E. Multimedia learning. In: *Psychology of learning and motivation*. [S.l.]: Elsevier, 2002. v. 41, p. 85-139.
- MAYER, R. E. et al. A personalization effect in multimedia learning: Students learn better when words are in conversational style rather than formal style. *Journal of educational psychology*, American Psychological Association, v. 96, n. 2, p. 389, 2004.
- MAYER, R. E.; MORENO, R. Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and instruction*, Elsevier, v. 12, n. 1, p. 107-119, 2002.
- MCGONIGAL, J. *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. New York: Penguin Press, 2011. 402 p.
- MELEIRO, A.; GIORDAN, M. Hipermídia no ensino de modelos atômicos. *Química Nova na escola*, v. 10, p. 17-20, 1999.
- MELLO, F. da Cunha de. *Henrique e o Robô Dim: Gamebook para Apoiar o Processo de Ensino e Aprendizagem de Educação Financeira Infantil*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

- MERRIAM, S. B. *Case study research in education: A qualitative approach*. [S.l.]: Jossey-Bass, 1988.
- MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. [S.l.]: Papirus Editora, 2000.
- MORAN, J. M. Educação inovadora presencial e a distância. *São Paulo, SP: CA*, 2003.
- MORAN, J. M. Perspectivas (virtuais) para a educação. *Cadernos Adenauer, Rio de Janeiro*, v. 4, n. 6, p. 31-45, 2003.
- MORAN, J. M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. *Revista diálogo educacional*, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 4, n. 12, 2004.
- MORAN, J. M. Educação inovadora na sociedade da informação. *ANPEDE. São Paulo*, v. 168, n. 200.17, 2006.
- MORAN, J. M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. [S.l.]: Papirus Editora, 2007.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. *Novas tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus*, 2013.
- MOREIRA, M. A. Organizadores Previos y Aprendizaje Significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.
- MOREIRA, M. A. ¿ Al final, qué es aprendizaje significativo ? *Qurriculum: Revista de teoría, investigación y práctica educativa*, v. 25, p. 29-56, 2012.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Centauro, 2006. 111 p.
- MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.
- MORENO, L. F.; HINCAPIÉ, G.; ALZATE, M. V. Cheminoes: A didactic game to learn chemical relationships between valence, atomic number, and symbol. *Journal of Chemical Education*, American Chemical Society, v. 91, n. 6, p. 872-875, jun 2014.
- MORRIS, T. A. Go chemistry: A card game to help students learn chemical formulas. *Journal of Chemical Education*, v. 88, n. 10, p. 1397-1399, oct 2011.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de minas gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, SciELO Brasil, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.
- MOURA, A.; CARVALHO, A. A. A. Mobile phone appropriation and pedagogical mediation by students in educational contexts. 2009.
- MOURA, P. H. B. de et al. Aplicação de softwares educacionais em química: Um estudo de caso em uma turma do ensino médio em uma escola estadual da cidade de belém-pa. *XVI ENEQ/X EDUQUI*, 2013.
- NISBET, J.; WATT, J. Case study, rediguid no. 26. *Nottingham: Nottingham University*, 1978.

- NOSS, R.; HOYLES, C. Constructionism and Microworlds. In: *Technology Enhanced Learning*. Cham: Springer International Publishing, 2017. cap. 3, p. 29–35.
- NOVAK, J. Desenvolvimento de games. *São Paulo: Cengage Learning*, p. 354–355, 2010.
- NOVAK, J. D. *An alternative to piagetian psychology for science and mathematics education*. [S.l.: s.n.], 1978. v. 5. 1–30 p.
- OLIVEIRA, M. K. Piaget-Vygotsky: Novas contribuições para o debate. *São Paulo: Ática*, 1995.
- PANSANATO, L. T. E.; NUNES, M. d. G. V. Autoria de aplicações hipermídia para ensino. *Revista Brasileira de informática na educação*, v. 1, n. 5, p. 103–124, 1999.
- PAPERT, S. *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. [S.l.]: Basic Books, Inc., 1980.
- PAPERT, S. Microworlds: transforming education. *Artificial intelligence and education*, v. 1, n. March, p. 79–94, 1987.
- PAPERT, S. *A máquina das crianças : Repensando a escola na era da Informática*. [S.l.]: Porto Alegre: Artmed, 2008.
- PAPERT, S.; HAREL, I. Situating constructionism. *Constructionism*, v. 36, n. 2, p. 1–11, 1991.
- PAULA, B. H. de; VALENTE, J. A. Diferentes jogos, diferentes abordagens: Jogos digitais na educação. *ATAS DO*, p. 85, 2014.
- PÉREZ, F. G.; CASTILLO, D. P. *La mediación pedagógica: apuntes para una educación a distancia alternativa*. [S.l.]: Ediciones CICCUS-La crucia, 1999.
- PIAGET, J. Seis estudos de psicologia trad. maria alice magalhães d'amorim e paulo sérgio lima silva. *Rio de Janeiro: Forense Universitária*, 1991.
- PIAGET, J. *O juízo moral na criança*. [S.l.]: Grupo Editorial Summus, 1994.
- PINOCHET, L. *Tecnologia da informação e comunicação*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2014.
- PINTO, I. M. *Ambientes tecnológicos lúdicos de autoria (ATLA): espaços de criação e experimentação para o aprendizado*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/4837>>.
- PINTO, M. R. *Educação com entretenimento: um experimento com Simcity® para curtir e aprender contabilidade governamental*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-24062014-160249/en.php>>.
- PINTRICH, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: *Handbook of self-regulation*. [S.l.]: Elsevier, 2000. p. 451–502.
- PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational psychology review*, Springer, v. 16, n. 4, p. 385–407, 2004.

POLYDORO, S. A. J.; AZZI, R. G. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introduzindo modelos de investigação e intervenção. *Psicologia da Educação*, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n. 29, p. 75–94, 2009.

PORTZ, L. G.; EICHLER, M. L. Uso de jogos digitais no ensino de química: um super trunfo sobre a tabela periódica. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, v. 1, n. 01, 2013.

PRADO, M. E. B. B. A mediação pedagógica: suas relações e interdependências. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2006. v. 1, n. 1, p. 101–110.

PRENSKY, M. Não me atrapalhe, mãe - Eu estou aprendendo: Como os vídeos games estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI - E como você pode ajudar. *Tradução por Livia Bergo*. São Paulo: Phorte, 2010.

PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. [S.l.]: São Paulo: SENAC, 2012. 575 p.

PUGLISI, M. L.; FRANCO, B. *Análise de conteúdo*. [S.l.]: Brasília: Líber Livro, 2005. 79 p.

PULASKI, M. A. S.; RIBEIRO, V. *Compreendendo Piaget: uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança*. [S.l.]: LTC, 1986.

RAMOS, R. A. de O. *O uso de mídias interativas na compreensão de conceitos da lógica computacional*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/18065>>.

RAMOS, R. A. de O. *Material Didático para Desenvolvimento de Jogos Digitais: Experimento com Kit de Desenvolvimento para Consoles de Videogame*. 144 p. Tese (Doutorado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/19347/2/ReinaldoAugustodeOliveiraRamos.pdf>>.

RAPAPORT, C.; FIORI, W.; DAVIS, C. Teorias do desenvolvimento: conceitos fundamentais. São Paulo: EPU.[Links], 2007.

RASTEGARPOUR, H.; MARASHI, P. The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, v. 31, p. 597–601, 2012.

RATAN, R.; RITTERFELD, U. Classifying serious games. *Serious Games: Mechanisms and Effects*, n. 2005, p. 10–24, 2009.

REESE, E. P. *Análise do comportamento humano*. [S.l.]: J. Olympio, 1975.

REIS, V. P. M. dos. *Jogo digital educativo: planejamento e construção de narrativas no ensino de artes visuais*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Uberlândia, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18768>>.

RIBEIRO, R. J. et al. Teorias de aprendizagem em jogos digitais educacionais: um panorama brasileiro. *RENOTE*, v. 13, n. 1, 2015.

- ROCHA, E. F. D.; MELLO, I. C. D. Recursos digitais no ensino de química: um estudo de caso sobre os livros didáticos brasileiros. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 1649–1654, 2017.
- ROCHA, R. L. da. *Jogos digitais como estratégia de aprendizado: uma proposta de aplicação para o ensino da administração pública*. Dissertação (Mestrado) — Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, 2015. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/14261>>.
- ROGERS, S. *Level Up!: Um guia para o Design de grandes jogos*. [S.l.]: Blucher, 2012.
- ROSÁRIO, P. Estudar o estudar: As (des) venturas do testas. *Porto: Porto Editora*, 2004.
- ROSENBAUM, P.-E.; MIKALSEN, Ø.; GRAHL-NIELSEN, O. *The learning effect of using a blended learning design in K12 science teaching*. [S.l.: s.n.], 2012.
- ROSS, B. H. *The psychology of learning and motivation : advances in research and theory*. [S.l.]: Academic Press, 2002. v. 41. 372 p.
- ROY, V. College teachers social representations of pedagogical mediation and the process of mediatization when icts are used in blended learning and distance education. In: ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COMPUTING IN EDUCATION (AACE). *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*. [S.l.], 2011. p. 1673–1682.
- RUSHTON, S.; LARKIN, E. Shaping the learning environment: Connecting developmentally appropriate practices to brain research. *Early Childhood Education Journal*, Springer, v. 29, n. 1, p. 25–33, 2001.
- RUSHTON, S. P.; EITELGEORGE, J.; ZICKAFOOSE, R. Connecting brian cambourne's conditions of learning theory to brain/mind principles: Implications for early childhood educators. *Early Childhood Education Journal*, Springer, v. 31, n. 1, p. 11–21, 2003.
- SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista Ensino Médio. p. 300, 2020.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. London, England: MIT Press, 2003. 672 p. ISSN 0300-9173.
- SALOMON, G.; PERKINS, D. N. Chapter 1: Individual and social aspects of learning. *Review of research in education*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 23, n. 1, p. 1–24, 1998.
- SANTAELLA, L. O papel do lúdico na aprendizagem. *Revista Teias*, v. 13, n. 30, p. 11–pgs, 2012.
- SANTANA, E. d. A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. *Universidade de São Paulo, Instituto de Física-Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências-2006*, 2008.
- SANTANA, E. d.; REZENDE, D. d. B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais...* Curitiba-PR, 2008.

- SANTANCHÈ, A.; TEIXEIRA, C. A. C. Integrando instrucionismo e construcionismo em aplicações educacionais através do casa mágica. In: *Anais do XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação*. [S.l.: s.n.], 1999. p. 805–817.
- SANTOS, D. R. dos. Contribuições da neurociência à aprendizagem escolar na perspectiva da educação inclusiva. *Revista Edu. Tec.*, v. 2, n. 1, 2011.
- SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO, I.; SANTOS, L. J. dos. Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 3, p. 174–181, 2013.
- SCARDAMALIA, M.; BEREITER, C. *Surpassing ourselves: an inquiry into the nature and implications of expertise*. [S.l.]: Open Court, 1993. 279 p.
- SCHELL, J. *The Art of Game Design: A book of lenses*. [S.l.]: CRC Press, 2008. 520 p.
- SCHELL, J. *A arte do game design: O livro original*. [S.l.]: Elsevier, 2011. 489 p.
- SCHMIEDECKE, W. G.; PORTO, P. A. A história da ciência e a divulgação científica na tv: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 3, p. 627–643, 2015.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 1, p. 27–31, 1995.
- SCHUHMACHER, V. R. N.; FILHO, J. de P. A.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. *Ciencia & Educação*, Universidade Estadual Paulista, v. 23, n. 3, p. 563–576, 2017.
- SILVA, A. M. T. B. da; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 88, n. 220, 2008.
- SILVA, D.; LUIZ, J. et al. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. *Silva*, v. 1, 2010.
- SILVA, J. C. da. *Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Uberlândia, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18390>>.
- SILVA, M. A. R. *Uso de senso comum no apoio a jogos narrativos para crianças em idade escolar*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/420>>.
- SILVA, P.; SILVA, T.; SILVA, G. Studylab: Construção e avaliação de um aplicativo para auxiliar o ensino de química por professores da educação básica. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 13, p. 1–12, 2015.
- SILVA, S. M. d.; EICHLER, M. L.; PINO, J. C. D. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química nova*. São Paulo. Vol. 26, n. 4 (2003), p. 585–594, SciELO Brasil, 2003.

- SILVA, W. B. d. *O uso do computador PROUCA em seis escolas do Distrito Federal, 2014, 134f.* Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Educação)—Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2014.
- SKINNER, B. F. *Science and human behavior*. [S.l.]: Simon and Schuster, 1953.
- SKINNER, B. F. *Ciência e comportamento humano*. [S.l.]: Martins Fontes São Paulo, 2003. v. 10.
- SMITH, P. Serious Games 101. *rta.nato.int*, p. 1–12, 2008. Disponível em: <<http://ftp.rta.nato.int/public/PubFullText/RTO/EN/STO-EN-MSG-115/EN-MSG-115-04.pdf>>.
- SOARES, M. *Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*. [S.l.: s.n.], 2008.
- SOARES, M. Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. *Goiânia: Kelps*, p. 33–59, 2013.
- SOARES, M. H. Flora Barbosa. "O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química". Tese (Doutorado) — Universidade Federal de São Carlos, 2004.
- SOUZA, C. A. B. de. *O Jogo Em Jogo: A Contribuição Dos Games No Processo De Aprendizagem Dos Estudantes Do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14218>>.
- SOUZA, A. R. Battisti de; SARTORI, A. S.; ROESLER, J. Mediação pedagógica na educação a distância: entre enunciados teóricos e práticas construídas. *Revista Diálogo Educacional*, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 8, n. 24, 2008.
- SOUZA, N. A. d.; BORUCHOVITCH, E. et al. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educação em Revista*, SciELO Brasil, 2010.
- STAKE, R. E. Case studies. In: DENZIN N. K.; LINCON, Y. S. (Ed.). *Handbook of Qualitative Research*. [S.l.]: London: Sage, 1994. p. 236–247.
- STAKE, R. E. *The art of case study research*. [S.l.]: Sage, 1995.
- SWEETSER, P.; WYETH, P. GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, v. 3, n. 3, p. 1–24, 2005.
- TAILLE, Y. de L.; OLIVEIRA, M. K. de; DANTAS, H. *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. [S.l.]: Summus editorial, 1992.
- TALANQUER, V. Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry triplet. *International Journal of Science Education*, Taylor e Francis, v. 33, n. 2, p. 179–195, 2011.
- TAVARES, R. Aprendizagem significativa. *Revista conceitos*, v. 55, n. 10, 2004.
- TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & cognição*, v. 13, n. 1, 2008.

- TRINDADE, J. F.; FIOLEAIS, C. Understanding ice phases with virtual environments. In: *Proceedings - International Workshop on Advanced Learning Technologies: Advanced Learning Technology: Design and Development Issues, IWALT 2000*. [S.l.: s.n.], 2000. p. 233–234.
- TURKLE, S.; PAPERT, S. Epistemological pluralism and the revaluation of the concrete. *Journal of Mathematical Behavior*, v. 11, n. 1, p. 3–33, 1992.
- URIBE, M. M. V. *Criação de um training game: subsídios teóricos e práticos*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.
- VALENTE, J. A. Computadores e conhecimento: repensando a educação. *Campinas: Unicamp*, p. 16, 1993.
- VALENTE, J. A. Uso da internet em sala de aula. *Educar em revista*, Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná, n. 19, p. 131–146, 2002.
- VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. *Em aberto*, v. 12, n. 57, 2008.
- VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. de; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 17, n. 52, p. 455–478, 2017.
- VALENTE, J. A. et al. O computador na sociedade do conhecimento. *Campinas: Unicamp/NIED*, v. 6, 1999.
- VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 7, n. 1, p. 11–19, 2003.
- VASCONCELOS, F. C. G. C. de; LEÃO, M. B. C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 37–58, 2016.
- VECCHIA, R. D. *A modelagem matemática ea realidade do mundo cibernético*. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual Paulista, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102151>>.
- VIDAL, K. D. B. *Tecnologia digital na escola: contribuição do setor de TIC para apoio ao processo ensino-aprendizagem*. Tese (Doutorado) — Tese (Educação em Ciências—Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. *Oficinas de ensino: o quê?: por quê?: como?* [S.l.]: Edipucrs, 2000.
- VIEIRA, I. W. *Análise de jogos digitais infantis para o ensino e aprendizagem de História das Artes*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014.
- VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. tradução: José cipolla neto, luís silveira menna barreto, solange castro afeche. SP: Martins Fontes, 2003.

- WALKER, R. The conduct of educational case studies: Ethics, theory and procedures. *Rethinking educational research*, Hodder and Stoughton, 1980.
- Wan Ahmad, W. F.; Abdul Rahman, N. F. AKAMIA: Chemistry mobile game-based tutorial. In: *Proceedings - 2014 3rd International Conference on User Science and Engineering: Experience. Engineer. Engage, i-USer 2014*. [S.l.: s.n.], 2015.
- WARTHA, E. J.; REZENDE, D. de B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de peirce. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 2, p. 275–290, 2016.
- WATSON, J. B. Psychology as the behaviorist views it. *Psychological review*, Psychological Review Company, v. 20, n. 2, p. 158, 1913.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2012.
- WHALEY, D. L.; MALLOT, R. W. *Princípios elementares do comportamento*. [S.l.]: EPU, 1981.
- WINTER, J.; WENTZEL, M.; AHLUWALIA, S. Chairs!: A mobile game for organic chemistry students to learn the ring flip of cyclohexane. *Journal of Chemical Education*, v. 93, n. 9, p. 1657–1659, 2016.
- ZANIN, A. A. *Análise da aplicação das tecnologias digitais de informação e comunicação à Disciplina Odontologia Forense*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23153/tde-24082017-135144/en.php>>.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. d. S.; CALDAS, R. d. O. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências e Cognição/Science and Cognition*, v. 13, n. 1, 2008.
- ZIMMERMAN, B. J. A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, US: American Psychological Association, v. 81, n. 3, p. 329, 1989.
- ZIMMERMAN, B. J. Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In: *Handbook of self-regulation*. [S.l.]: Elsevier, 2000. p. 13–39.
- ZIMMERMAN, B. J. Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American educational research journal*, SAGE Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 45, n. 1, p. 166–183, 2008.
- ZIMMERMAN, B. J.; KITSANTAS, A.; CAMPILLO, M. Evaluación de la autoeficacia regulatoria: una perspectiva social cognitiva. *Revista Evaluar*, v. 5, 2005.

Apêndices

Resumo das pesquisas bibliográficas

Revisão em teses e dissertações brasileiras sobre a aprendizagem e os jogos digitais

A biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD) possui um acervo de trabalhos em meio digital de 80 instituições de ensino do país, totalizando quase 500 mil documentos entre teses e dissertações (164.235 dissertações e 326.004 teses de doutorado) dos mais diversos campos do conhecimento. Neste levantamento consideramos as disciplinas de Ciências da Natureza como sendo as de Química, Física, Biologia e Matemática, usando como referência a denominação empregada pelo currículo das escolas públicas do estado de São Paulo. Além de permitir o censo de todos os elementos pesquisados, este também serviu como uma espécie de termômetro sobre os estudos relacionados com o tema da aprendizagem escolar e a utilização de jogos digitais. Os termos empregados nessa busca pela BDTD estão resumidos no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisa realizada na base de dados BDTD sobre jogos digitais, jogos eletrônicos, ensino e aprendizagem no contexto brasileiro.

Local de pesquisa	http://bdtd.ibict.br/
Termos usados na busca	jogos digitais, jogos eletrônicos, ensino e aprendizagem
Tipo de documento	Teses e Dissertações
Idiomas dos documentos	Português
Período analisado	Entre 2008 a 2017
Resultados iniciais	177 trabalhos
Trabalhos analisados	37*
Campos analisados	título, resumo e palavras-chave

Fonte: O autor

Documentos de autorização de coleta de dados, TCLE e termo de assentimento dos alunos

Termo de autorização da escola para a coleta de dados

Papel timbrado da instituição

Eu, _____ responsável pela instituição _____, declaro estar ciente dos requisitos da Resolução CNS/MS 466/12 e suas complementares e declaro que tenho conhecimento dos procedimentos/instrumentos aos quais os participantes da presente pesquisa serão submetidos. Assim autorizo a coleta de dados do projeto de pesquisa intitulado “A APRENDIZAGEM MEDIADA POR JOGOS DIGITAIS : POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA”, sob responsabilidade do pesquisador MANOEL AUGUSTO DA SILVA GUERREIRO após a aprovação do referido projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa-Unicamp.

Assinatura e carimbo

Data: ____/____/____.

Termo de consentimento livre e esclarecido

A APRENDIZAGEM MEDIADA POR JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA

Manoel Augusto da Silva Guerreiro

Número do CAAE: 00712918.2.0000.8142

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

No mundo todo temos quase 2 bilhões de jogadores que situa os jogos digitais entre os objetos mais consumidos pela nossa sociedade, equiparando-se às produções fílmicas e musicais. Só no Brasil, quase 67 milhões de pessoas os usam com certa regularidade, um mercado bilionário que é impulsionado principalmente pelo público jovem. Quando os jogos digitais são trazidos para o espaço físico escolar, uma das primeiras preocupações dos professores recai sobre o equilíbrio entre o lúdico e o educativo, tão caro à Educação. Até que ponto esses objetos do “conhecimento” podem contribuir com a aprendizagem dos alunos, sem se desvincular da sua natureza lúdica? Entre as pesquisas há uma certa tendência de relacioná-los à produção de saberes e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas que sugerem ganhos nas capacidades dos alunos em solucionar problemas, (re)significar valores, atitudes e comportamentos.

O objetivo principal desta pesquisa é a investigação do fenômeno da aprendizagem(ns) visto pela perspectiva do uso dos Jogos Digitais (JD) no Ensino de Química (EQ) e, com isso, identificar o seu papel na mediação do conhecimento químico. Diante do exposto, nosso projeto de pesquisa destacou quatro objetivos específicos que apoiarão a consecução do objetivo principal:

1. Identificar os diferentes tipos de aprendizagem atribuídos/associados ao uso dos JD, mantendo a coerência com as teorias da aprendizagem sob enfoque (nossos referenciais teóricos);
2. Compreender a utilidade do uso dos JD para as dimensões fenomenológica, representacional e teórica, constitutivas do conhecimento químico;
3. Averiguar as possibilidades e limitações do uso do JD nos contextos de sala de aula por alunos do Ensino Médio (EM);
4. Confirmar ou refutar a possibilidade de que os JD podem se configurar em mediadores pedagógicos do conhecimento químico.

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado a:

1. Realizar as oficinas de aprendizagem (no laboratório de informática da escola), que são atividades de ensino criadas com o uso de um JD que aborda os conceitos fundamentais da química;
2. Participar de entrevistas que tem como objetivo entender os efeitos do JD na aprendizagem desses conceitos fundamentais da química. Serão entrevistas individuais (apenas gravação de áudio) com no máximo 20 minutos, aproximadamente. Ao final do estudo, estas gravações de áudio serão descartadas.

Desconfortos e riscos:

A pesquisa não apresenta riscos previsíveis.

Benefícios:

Por se tratar de um estudo que utiliza um JD no EQ, podemos destacar como provável benefício a aprendizagem dos conteúdos químicos de maneira lúdica. Mesmo que estes já tenham sido vistos pelo aluno em algum momento da sua escolarização, destacamos que essa é uma oportunidade para rever e reinterpretar os mesmos a partir das atividades de ensino propostas nesta pesquisa. Em termos coletivos, podemos evidenciar que essas atividades lúdicas também são importantes para a aproximação professor-aluno e aluno-aluno, possibilitando a criação de espaços seguros para interação, solução de problemas, sanar dúvidas, etc. Além disso, o participante terá acesso aos materiais desenvolvidos nas atividades de ensino, inclusive o JD que será utilizado nas oficinas.

Acompanhamento e assistência:

Você será acompanhado em tempo integral pelo professor-pesquisador em toda atividade desenvolvida no laboratório de informática. Na perspectiva desta pesquisa o professor tem o papel de mediador pedagógico do conhecimento químico presente no JD e, deste modo, ele estará o tempo todo com os alunos nas atividades de ensino, respondendo as dúvidas, procurando sanar os problemas de aprendizagem detectado por ele.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e indenização:

O estudo será feito durante a rotina escolar do participante, dentro do espaço cedido pelos professores de química da instituição de ensino. Você terá a garantia ao direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador MANOEL AUGUSTO DA SILVA GUERREIRO, DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO da FACULDADE DE EDUCAÇÃO – UNICAMP, Av. Bertrand Russell, 801 - Cidade Universitária “Zeferino

Vaz", Campinas - SP – Brasil - CEP 13083-865, Telefone (16) 98814-3093 ou pelo e-mail m164832@g.unicamp.br. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs às 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do aluno(a) participante :

Contato telefônico:

E-mail (opcional):

..... data:/...../.....

Nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

..... data:/...../.....

Assinatura do pesquisador

Termo de assentimento dos alunos

Caro(a) aluno(a),
você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), do Projeto de Pesquisa "**A APRENDIZAGEM MEDIADA PELOS JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA**". Esta pesquisa tem o intuito de entender quais são os aspectos relevantes nos jogos digitais que podem melhorar o ensino e a aprendizagem de Química nas escolas.

Meu nome é **Manoel Augusto da Silva Guerreiro**, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é a dos "Jogos no Ensino de Química". Sou doutorando do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual Campinas - **UNICAMP**, localizada na Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, Campinas - SP, 13083-970, sob orientação do **Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto**, docente desta universidade.

Peço sua autorização para que eu possa realizar uma entrevista, após a realização de uma atividade de ensino. Essa entrevista tem relação com o que foi abordado na atividade de ensino, sendo realizada em cerca de 15 minutos aproximadamente. Os dados obtidos serão processados e analisados para compor minha tese de doutorado, que será defendida entre 2019 e 2020. Nenhum tipo de questão intrusiva estará presente nas perguntas realizadas e, também, o anonimato dos participantes será inteiramente preservado, não permitindo que o pesquisado seja identificado de qualquer forma.

Mais informações sobre o jogo podem ser acessadas pelo website:
<http://www.kemyboy.com.br>.

Desde já, agradeço pela sua contribuição.

Atenciosamente,

.....
Manoel Augusto da Silva Guerreiro
Doutorando da Faculdade de Educação - UNICAMP
RG: 33.956.234-1
m164832@g.unicamp.br

.....
Assinatura do aluno

Nome:

RG:

Escola:

Oficinas de aprendizagem

A natureza corpuscular da matéria

Descrição

No intuito de investigar o papel dos jogos digitais na mediação pedagógica do conhecimento químico, elaboramos essa atividade que faz uso de um jogo digital na apresentação do conceito da natureza corpuscular da matéria.

Objetivo Geral

A compreensão do conceito da natureza cinético-corpuscular da matéria, uma vez que esta serve de apoio para a apresentação de outros conceitos discutidos na disciplina de Química vista em todo o EM, a exemplo disso, a evolução dos modelos que explicaram a constituição da matéria (em suas épocas distintas – das representações filosóficas dos gregos ao átomo de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr), a periodicidade e as propriedades dos elementos químicos, ligações químicas, energia, etc.

O objetivo desta atividade é apresentar esse conhecimento químico via utilização de um JD (KemyBoy²) a partir de atividades de ensino, denominadas aqui de “Oficina de aprendizagem”.

Objetivos específicos

1. Possibilitar que os alunos associem os “átomos, moléculas e íons” aos corpúsculos (metáfora do modelo de bolas de bilhar);
2. Compreender os estados físicos mais comuns da matéria (estados de agregação da matéria);
3. Compreender os diversos tipos de interações entre os corpúsculos (interação);
4. Compreender a influência da temperatura para os estados de agregação (movimento);
5. Compreender a influência de variáveis como a pressão, o volume e a temperatura para a matéria (exemplo desses efeitos nos gases);

² É um jogo em desenvolvimento pelo professor pesquisador como parte do seu doutoramento pela Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Este jogo aborda os conceitos fundamentais da química como a natureza corpuscular da matéria, a estrutura atômica e periodicidade das propriedades químicas (o último em desenvolvimento).

6. Discutir os experimentos apresentados no jogo (se houver);
7. Discutir sobre as simulações e os materiais multimídias apresentados no jogo, possibilitando espaços para discussões dos conceitos químicos abordados;
8. Abrir espaços para discussões sobre as dúvidas dos alunos ao longo da atividade proposta;
9. Estimular o trabalho cooperativo (aluno-aluno) como também a comunicação professor-aluno.

Conteúdos

1. A natureza corpuscular da matéria, um dos conceitos fundamentais da Química;
2. Representação dos corpúsculos (pré modelo atômico);
3. Experimentos que contribuíram com a explicação cinético corpuscular da matéria;
4. Propriedades físicas e químicas;
5. Interações corpusculares;
6. Estados físicos da matéria (mais comuns).

Metodologia

O jogo apresenta recursos multimídia (gráficos, figuras, vídeos, simulações, etc.) que auxiliam a apresentação dos conceitos aos alunos, como também provê momentos de discussões entre estes e o professor. Trata-se de uma narrativa que apresenta um “avatar”, um personagem controlado pelo aluno (jogador), que passa por desafios, coleta pistas, participa de simulações, etc, tudo parte de uma história e de um contexto (o papel do personagem para a história do jogo).

Essas atividades são realizadas pelo professor-pesquisador nos laboratórios de Informática das escolas que cederam espaço para a realização desta pesquisa. Geralmente são realizadas num intervalo de 100 minutos, cerca de duas aulas consecutivas, divididos em três etapas: apresentação, desenvolvimento e síntese. Na terceira etapa, além do fechamento teórico que visa discutir os conceitos químicos vistos no jogo, há também a avaliação, em que os alunos são entrevistados (voluntariamente).

Recursos materiais

1. Computadores (Laboratório de informática);
2. Material multimídia – O jogo digital – KemyBoy (Windows/Linux) - Fase 1;

3. Lousa e material para escrita;
4. Material impresso que será usado pelos alunos na “OF1” - fornecido pelo professor.

Desenvolvimento

Os três momentos da oficina (vide Desenvolvimento) serão desenvolvidos no laboratório de informática pelos alunos (individualmente). Ao final do jogo, os alunos receberão as fichas de atividade, que retoma os conceitos apresentados na fase do jogo. Espera-se que esse conceito da química seja útil ao aluno nas etapas posteriores do seu curso de Química, uma vez que este é fundamental para a consolidação de outros mais elaborados (ligações químicas, periodicidade, etc.). Mesmo que o aluno já tenha visto esse assunto em algum momento de sua escolarização, espera-se que este momento propicie um novo olhar para a natureza corpuscular da matéria, visto pelo viés lúdico dos jogos digitais.

A oficina de aprendizagem será realizada em três etapas:

1. Primeira etapa: (~10 minutos)
 - a) Apresentação da “Oficina de aprendizagem”;
 - b) Apresentação dos fenômenos (vídeos e imagens) e questões de desafio;
 - c) Exposição dos objetivos e metas;
 - d) Apresentação do jogo KemyBoy;
 - e) Início da atividade.
2. Segunda etapa: (~50 minutos)
 - a) Desenvolvimento da atividade – oficina de aprendizagem com o jogo;
 - b) Observação dos alunos ao jogar (Fase 1);
 - c) Tirar dúvidas (individuais e da turma) sobre os conceitos apresentados ao longo do jogo;
 - d) O professor tem o papel de agir como mediador do conhecimento químico presente no jogo. Dessa forma, ele participará ativamente do processo de aprendizagem do aluno, estando ao seu lado no momento que estiver jogando. Por exemplo, isso acontece quando ele ajuda o aluno no preenchimento de certas “lacunas” em relação ao conteúdo, propositalmente presentes no jogo;
 - e) Incentivar a comunicação entre os alunos e, também, com o professor;
3. Terceira etapa: (~40 minutos)

- a) Fechamento (síntese do que foi aprendido na oficina – consolidação dos conceitos);
- b) Avaliação em relação à atividade (vide Avaliação) Escrita e Oral³ – Ficha de atividades e questões fornecida pelo professor;

Avaliação

Escrita e oral (entrevista com os alunos) segundo a oficina de aprendizagem realizada a respeito do conteúdo apresentando. A avaliação escrita será feita com base no material fornecido pela oficina de aprendizagem (vide anexos).

A avaliação oral, na forma de entrevista, visa compreender os indícios de aprendizagem apresentados pelo aluno ao participar da atividade (a oficina) envolvendo o jogo digital. Será feita apenas com o consentimento do aluno (e autorização dos pais ou responsáveis). O retorno sobre essa avaliação será fornecido ao aluno que participar da pesquisa, inclusive as orientações se for o caso.

Estrutura do átomo

Descrição

No intuito de investigar o papel dos jogos digitais na mediação pedagógica do conhecimento químico, elaboramos essa atividade que faz uso desse material na apresentação do conceito da estrutura do átomo.

Objetivo Geral

A apresentação da estrutura do átomo assim como a sua evolução durante a história, passando pelas representações filosóficas dos gregos ao átomo de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. O objetivo desta atividade é apresentar esse conhecimento químico via utilização de um JD (KemyBoy⁴) a partir de atividades de ensino, denominadas aqui de “Oficina de aprendizagem”.

Objetivos específicos

1. A noção de átomo;
2. Compreender as diferenças entre as propostas do conceito de átomo, conforme este foi evoluindo pela história da Química;
3. Discutir os experimentos apresentados no jogo (se houver);

³ As entrevistas com os alunos serão feitas à parte, apenas com os interessados que concordarem e, também, os que fornecerem o termo de autorização assinado pelos pais ou responsáveis.

⁴ É um jogo em desenvolvimento pelo professor pesquisador como parte do seu doutoramento pela Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Este jogo aborda os conceitos fundamentais da química como a natureza corpuscular da matéria, a estrutura atômica, periodicidade das propriedades químicas e energia (os dois últimos em desenvolvimento).

4. Discutir sobre as simulações e os materiais multimídias apresentados no jogo, possibilitando espaços para discussões dos conceitos químicos abordados;
5. Abrir espaços para discussões sobre as dúvidas dos alunos ao longo da atividade proposta;
6. Estimular o trabalho cooperativo (aluno-aluno) como também a comunicação professor-aluno.

Conteúdos

1. O modelo atômico de Dalton;
 - a) Os experimentos que confirmaram a sua validade;
2. O modelo atômico de Thomson;
 - a) Problemas que o modelo de Dalton não explicava;
 - i. A descoberta do elétron;
 - b) Os experimentos que confirmaram a validade dessa nova subpartícula atômica;
 - i. Experimento de Milikan que determinou que os elétrons são idênticos entre si;
 - ii. Experimento de Crookes e Raios catódicos;
 - iii. A eletrólise da água por Faraday;
3. O modelo atômico de Rutherford;
 - a) Problemas que o modelo de Thomson não explicava;
 - b) Os experimentos que confirmaram a sua validade;
 - c) Prótons e núcleo atômico;
4. O modelo atômico de Bohr;
 - a) Os experimentos que confirmaram a sua validade.

Metodologia

O jogo apresenta recursos multimídia (gráficos, figuras, vídeos, simulações, etc.) que auxiliam a apresentação dos conceitos aos alunos, como também provê momentos de discussões entre estes e o professor. Trata-se de uma narrativa que apresenta um “avatar”, um personagem controlado pelo aluno (jogador), que passa por desafios, coleta pistas, participa de simulações, etc, tudo parte de uma história e de um contexto (o papel do personagem para a história do jogo).

Essas atividades são realizadas pelo professor-pesquisador nos laboratórios de Informática das escolas que cederam espaço para a realização desta pesquisa. Geralmente são realizadas num intervalo de 100 minutos, cerca de duas aulas consecutivas, divididos em três etapas: apresentação, desenvolvimento e síntese. Na terceira etapa, além do fechamento teórico que visa discutir os conceitos químicos vistos no jogo, há também a avaliação, em que os alunos são entrevistados (voluntariamente).

Recursos materiais

1. Computadores (Laboratório de informática);
2. Material multimídia – O jogo digital – KemyBoy (Windows/Linux) - Fase 2;
3. Lousa e material para escrita;
4. Material impresso que será usado pelos alunos na “OF2” - fornecido pelo professor.

Desenvolvimento

Os três momentos da oficina (vide Desenvolvimento) serão desenvolvidos no laboratório de informática pelos alunos (individualmente). Ao final do jogo, os alunos receberão as fichas de atividade, que retoma os conceitos apresentados na fase do jogo. Espera-se que esse conceito fundamental da química seja útil ao aluno nas etapas posteriores do seu curso de Química, uma vez que este é fundamental para a consolidação de outros mais elaborados (ligações químicas, periodicidade, etc.). Mesmo que o aluno já tenha visto esse assunto em algum momento de sua escolarização, espera-se que este momento propicie um novo olhar para a natureza corpuscular da matéria, visto pelo viés lúdico dos JD.

A oficina de aprendizagem será realizada em três etapas:

1. Primeira etapa: (~10 minutos)
 - a) Apresentação da “Oficina de aprendizagem”;
 - b) Apresentação dos fenômenos (vídeos e imagens) e questões de desafio;
 - c) Exposição dos objetivos e metas;
 - d) Apresentação do jogo KemyBoy;
 - e) Início da atividade.
2. Segunda etapa: (~50 minutos)
 - a) Desenvolvimento da atividade – oficina de aprendizagem com o jogo;
 - b) Observação dos alunos ao jogar (Fase 2);
 - c) Tirar dúvidas (individuais e da turma) sobre os conceitos apresentados ao longo do jogo;

- d) O professor tem o papel de agir como mediador do conhecimento químico presente no jogo. Dessa forma, ele participará ativamente do processo de aprendizagem do aluno, estando ao seu lado no momento que estiver jogando. Por exemplo, isso acontece quando ele ajuda o aluno no preenchimento de certas “lacunas” em relação ao conteúdo, propositalmente presentes no jogo;
 - e) Incentivar a comunicação entre os alunos e, também, com o professor;
3. Terceira etapa: (~40 minutos)
- a) Fechamento (síntese do que foi aprendido na oficina – consolidação dos conceitos);
 - b) Avaliação em relação à atividade (vide Avaliação) Escrita e Oral⁵ – Ficha de atividades e questões fornecida pelo professor;

Avaliação

Escrita e oral (entrevista com os alunos) segundo a oficina de aprendizagem realizada a respeito do conteúdo apresentando. A avaliação escrita será feita com base no material fornecido pela oficina de aprendizagem (vide anexos).

A avaliação oral, na forma de entrevista, visa compreender os indícios de aprendizagem apresentados pelo aluno ao participar da atividade (a oficina) envolvendo o jogo digital. Será feita apenas com o consentimento do aluno (e autorização dos pais ou responsáveis). O retorno sobre essa avaliação será fornecido ao aluno que participar da pesquisa, inclusive as orientações se for o caso.

Periodicidade

Descrição

No intuito de investigar o papel dos jogos digitais na mediação pedagógica do conhecimento químico, elaboramos essa atividade que faz uso desse material na apresentação do conceito de periodicidade química.

Objetivo Geral

A apresentação da tabela periódica dos elementos químicos, discutindo as propriedades periódicas e aperiódicas desse modo de organizar os elementos químicos (famílias e períodos). O objetivo desta atividade é apresentar esse conhecimento químico via

⁵ As entrevistas com os alunos serão feitas à parte, apenas com os interessados que concordarem e, também, os que fornecerem o termo de autorização assinado pelos pais ou responsáveis.

utilização de um JD (KemyBoy⁶) a partir de atividades de ensino, denominadas aqui de “Oficina de aprendizagem”.

Objetivos específicos

1. Apresentação da tabela periódica dos elementos químicos;
 - a) Ensinar os alunos como utilizá-la;
2. Discutir os experimentos apresentados no jogo (se houver);
3. Discutir sobre as simulações e os materiais multimídias apresentados no jogo, possibilitando espaços para discussões dos conceitos químicos abordados;
4. Abrir espaços para discussões sobre as dúvidas dos alunos ao longo da atividade proposta;
5. Estimular o trabalho cooperativo (aluno-aluno) como também a comunicação professor-aluno.

Conteúdos

1. O que é um elemento químico
 - a) Número atômico
 - b) Número de massa
2. A tabela periódica dos elementos químicos;
 - a) Como os elementos estão organizados;
3. Periodicidade
 - a) Famílias e períodos;
 - b) Distribuição eletrônica;
 - c) A regularidade das propriedades físicas e químicas na tabela periódica.

Metodologia

O jogo apresenta recursos multimídia (gráficos, figuras, vídeos, simulações, etc.) que auxiliam a apresentação dos conceitos aos alunos, como também provê momentos de discussões entre estes e o professor. Trata-se de uma narrativa que apresenta um “avatar”, um personagem controlado pelo aluno (jogador), que passa por desafios,

⁶ É um jogo em desenvolvimento pelo professor pesquisador como parte do seu doutoramento pela Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Este jogo aborda os conceitos fundamentais da química como a natureza corpuscular da matéria, a estrutura atômica, periodicidade das propriedades químicas e energia (os dois últimos em desenvolvimento).

coleta pistas, participa de simulações, etc, tudo parte de uma história e de um contexto (o papel do personagem para a história do jogo).

Essas atividades são realizadas pelo professor-pesquisador nos laboratórios de Informática das escolas que cederam espaço para a realização desta pesquisa. Geralmente são realizadas num intervalo de 100 minutos, cerca de duas aulas consecutivas, divididos em três etapas: apresentação, desenvolvimento e síntese. Na terceira etapa, além do fechamento teórico que visa discutir os conceitos químicos vistos no jogo, há também a avaliação, em que os alunos são entrevistados (voluntariamente).

Recursos materiais

1. Computadores (Laboratório de informática);
2. Material multimídia – O jogo digital – KemyBoy (Windows/Linux) - Fase 3;
3. Lousa e material para escrita;
4. Material impresso que será usado pelos alunos na “OF3” - fornecido pelo professor.

Desenvolvimento

Os três momentos da oficina (vide Desenvolvimento) serão desenvolvidos no laboratório de informática pelos alunos (individualmente). Ao final do jogo, os alunos receberão as fichas de atividade, que retoma os conceitos apresentados na fase do jogo. Espera-se que esse conceito fundamental da química seja útil ao aluno nas etapas posteriores do seu curso de Química, uma vez que este é fundamental para a consolidação de outros mais elaborados (ligações químicas, periodicidade, etc.). Mesmo que o aluno já tenha visto esse assunto em algum momento de sua escolarização, espera-se que este momento propicie um novo olhar para a natureza corpuscular da matéria, visto pelo viés lúdico dos JD.

A oficina de aprendizagem será realizada em três etapas:

1. Primeira etapa: (~10 minutos)
 - a) Apresentação da “Oficina de aprendizagem”;
 - b) Questões desafio;
 - c) Exposição dos objetivos e metas;
 - d) Apresentação do jogo KemyBoy;
 - e) Início da atividade.
2. Segunda etapa: (~50 minutos)
 - a) Desenvolvimento da atividade – oficina de aprendizagem com o jogo;

- b) Observação dos alunos ao jogar (Fase 3);
 - c) Tirar dúvidas (individuais e da turma) sobre os conceitos apresentados ao longo do jogo;
 - d) O professor tem o papel de agir como mediador do conhecimento químico presente no jogo. Dessa forma, ele participará ativamente do processo de aprendizagem do aluno, estando ao seu lado no momento que estiver jogando. Por exemplo, isso acontece quando ele ajuda o aluno no preenchimento de certas “lacunas” em relação ao conteúdo, propositalmente presentes no jogo;
 - e) Incentivar a comunicação entre os alunos e, também, com o professor;
3. Terceira etapa: (~40 minutos)
- a) Fechamento (síntese do que foi aprendido na oficina – consolidação dos conceitos);
 - b) Avaliação em relação à atividade (vide Avaliação) Escrita e Oral⁷ – Ficha de atividades e questões fornecida pelo professor;

Avaliação

Escrita e oral (entrevista com os alunos) segundo a oficina de aprendizagem realizada a respeito do conteúdo apresentando. A avaliação escrita será feita com base no material fornecido pela oficina de aprendizagem (vide anexos).

A avaliação oral, na forma de entrevista, visa compreender os indícios de aprendizagem apresentados pelo aluno ao participar da atividade (a oficina) envolvendo o jogo digital. Será feita apenas com o consentimento do aluno (e autorização dos pais ou responsáveis). O retorno sobre essa avaliação será fornecido ao aluno que participar da pesquisa, inclusive as orientações se for o caso.

⁷ As entrevistas com os alunos serão feitas à parte, apenas com os interessados que concordarem e, também, os que fornecerem o termo de autorização assinado pelos pais ou responsáveis.

Dispositivos para a coleta de dados

Anotações de campo do pesquisador

O professor-pesquisador manteve anotações⁸ durante as aplicações das oficinas de aprendizagem. Esses registros auxiliaram, por exemplo, na compreensão do contexto das entrevistas com os alunos. Quando estes mencionavam algo específico que havia acontecido naquele dia na oficina, o professor-pesquisador anotava essa informação para que pudesse servir mais tarde na descrição do contexto como um todo. Além disso, esse material foi importante no teste piloto, uma vez que não foi possível realizar nenhuma entrevista. A partir dessas anotações foi possível diagnosticar vários problemas com a oficina e, também, encontrar situações de êxito. Outra utilidade desse material foi no registro das condições dos laboratórios de Informática em que as oficinas foram aplicadas, como também as primeiras impressões dos alunos com o jogo e a oficinas.

Material impresso utilizado nas atividades de ensino (oficinas)

(OF1a) - “A natureza corpuscular da matéria” - Versão do teste piloto

- Você já tinha conhecimento sobre o assunto “*A natureza corpuscular da matéria*” abordado na primeira fase do jogo? Se sim, quando viu isso?
- Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo ou já aprendeu em algum momento na escola?
- Quando estava jogando, você chegou a conversar com o professor sobre alguma dúvida a respeito do conteúdo de química abordado no jogo? Se houve essa situação, qual foi a sua dúvida?
- No jogo, houve a seguinte questão na forma de pista: “*O ar que respiramos é formado de matéria?*”. Isso é verdade ou não? Justifique sua resposta.

⁸ Quando foi possível ser registrado.

- No jogo, houve a seguinte questão: *“Por que eu consigo sentir o cheiro de um perfume?”*. Por que isso acontece? Tente explicar esse fenômeno a partir da *teoria corpuscular da matéria*.
- No jogo, houve a seguinte afirmação: *“O gás de cozinha (PROPANO) está no estado líquido dentro do botijão.”*. Como isso é possível?
- No jogo, houve a seguinte pergunta: *“O que acontece com os corpúsculos que formam a água no estado sólido, líquido e gasoso?”*. Como eles estão organizados? Explique esse fenômeno em termos da teoria vista no jogo.
- O metal Zinco (Zn) ao entrar em contato com os ácidos produz gás hidrogênio. Esse é o mesmo tipo de interação que ocorre entre as partículas quando a água se transforma em vapor? Explique o que ocorre nesses dois casos!

Marque se você concorda ou não com as seguintes afirmações sobre os estados físicos mais comuns da matéria				
Estado da matéria	Quanto ao movimento das partículas	Quanto as interações entre as partículas	Concorda ?	Justifique a sua escolha !
Estado sólido	Os corpúsculos estão se movimentando pouco por conta da organização compacta.	A interação entre as partículas (os corpúsculos) é maior nos sólido. No entanto, há diferentes tipos de interações que podem explicar como esses corpúsculos se organizam.	☐ Sim ☐ Não	
Estado líquido	Os corpúsculos estão se movimentando com certa liberdade, uns em relação aos outros.	A interação entre as partículas (os corpúsculos) é mais fraca do que no estado sólido, mas suficiente para que os corpúsculos estejam mais próximos uns dos outros.	☐ Sim ☐ Não	
Estado gasoso	Os corpúsculos estão se movimentando livremente, em movimento aleatório.	Quase que inexistente interação entre as partículas (os corpúsculos).	☐ Sim ☐ Não	

- Você acha que o tipo de interação entre os corpúsculos que formam a matéria podem determinar, por exemplo, propriedades com o ponto de fusão ou ebulição das substâncias? Explique a sua resposta!
- Você acha que os estados da matéria podem dizer um pouco sobre como os corpúsculos estão organizados e como eles interagem entre si? Justifique!
- O gelo é a água no estado sólido. Geralmente os sólidos são mais densos e, desta forma, são mais pesados. Se isso é verdade, como explicar o fato do gelo flutuar na água?
- Se eu aquecer (fornecer energia) aos corpúsculos que formam uma barra de metal, por exemplo o Ferro (Fe), até o seu ponto de fusão, que fenômeno podemos observar?

– Faça um desenho que possa representar o fenômeno observado na situação descrita acima.

- As partículas que formam, por exemplo, uma barra de ferro no estado sólido, estão em movimento ou não? Explique esse fenômeno com base na *teoria corpuscular da matéria*, vista no jogo.
- Com suas palavras, explique qual foi a *principal ideia* apresentada no jogo em relação “*A natureza corpuscular da matéria*” ?
- Pensando no jogo e na atividade que você participou, o que você acha das seguintes afirmações: (Marque Verdadeiro ou Falso)

- ☐ Eu gostei do jogo
- ☐ Eu me diverti jogando
- ☐ Eu gostei da atividade (a oficina de aprendizagem que usou o jogo)
- ☐ Os recursos multimídias (animações, figuras e vídeos) foram importantes para eu entender o conceito químico visto no jogo
- ☐ Os efeitos sonoros, as animações e as figuras do jogo eram agradáveis
- ☐ O professor conseguiu tirar todas as suas dúvidas na hora que eu estava jogando
- ☐ Na hora da atividade, eu conversei com os outros colegas para tirar dúvidas, pedir dicas, etc.
- ☐ As pistas do jogo foram úteis quando eu estava jogando
- ☐ No momento que eu estava fazendo a atividade, a sala estava organizada
- ☐ O barulho na sala atrapalhou a minha concentração no momento da atividade
- ☐ O laboratório de Informática estava adequado para eu realizar a atividade

- [] O computador que eu usei estava funcionando adequadamente
- [] Cada vez que eu coletava uma pista no jogo, imediatamente eu a visualizava
- [] Eu acho que aprendi alguma coisa sobre o conteúdo de química com a atividade
- [] Achei o jogo difícil, com regras e comandos confusos
- [] Eu jogaria uma “nova fase” do jogo apresentado
- [] Eu participaria novamente de outra “oficina” usando jogos digitais
- [] Eu jogaria esse jogo na minha casa, mesmo se não fosse a pedido do professor
- [] Eu entendi a história do jogo e do seu personagem (Kemy)
- [] A história do jogo me ajudou a entender o assunto
- [] Eu me conectei emocionalmente com a história do jogo
- [] Eu já sabia todo o conteúdo de química apresentado

(OF1) - “A natureza corpuscular da matéria” - Versão pós teste piloto

Questões de desafio

- O ar que respiramos é formado de matéria?
- Por que o cheiro de um perfume se espalha pelo ambiente?
- O gás de cozinha (PROPANO) está no estado líquido dentro do botijão. Como isso é possível?
- [Vídeo] Experimento da bexiga - Como vocês explicam o fenômeno observado?
<https://www.youtube.com/watch?v=1HCg9h9ximA>
- O que acontece com os corpúsculos que formam a água no estado sólido, líquido e gasoso?



Marque V(verdadeiro) ou F(Falso) para as afirmações abaixo sobre os estados físicos mais comuns da matéria:

	Quanto ao movimento das partículas	Quanto as interações entre as partículas
Estado sólido	☐ Os corpúsculos estão se movimentando pouco por conta da organização compacta. ☐ Os corpúsculos estão totalmente parados.	☐ A interação entre as partículas (os corpúsculos) é maior nos sólido. ☐ Existe vários tipos de interações entre as partículas que formam a matéria.
Estado líquido	☐ Os corpúsculos estão se movimentando com certa liberdade, uns em relação aos outros.	☐ A interação entre as partículas (os corpúsculos) é mais fraca do que no estado sólido, mas suficiente para que os corpúsculos estejam mais próximos uns dos outros.
Estado gasoso	☐ No estado gasoso os corpúsculos estão se movimentando livremente, em movimento aleatório. ☐ Aumentar a temperatura do ar de uma bexiga faz com que ela se infle, isto é, aumenta o movimento dos corpúsculos que formam o ar.	☐ Quase que inexistente interação entre as partículas (os corpúsculos). ☐ Ao comprimir uma seringa com ar, as partículas do gás ficam mais próximas por conta da pressão exercida. ☐ A interação entre os corpúsculos que formam o gás é bem grande.

(OF2) - “A estrutura do átomo”

Questões de desafio

Quais as principais características dos modelos atômicos propostos por cada pesquisador ?

Dalton

Thomson

Rutherford

Bohr

 De que maneira você representaria o átomo ? Faça um desenho !

(OF3) - “Periodicidade”

Questões de desafio

- Átomo e molécula é a mesma coisa?
 - Dê exemplos de cada um (átomo e molécula) e verifique se o aluno compreende a diferença.
- O que é um elemento químico?
 - O que distingue um elemento químico de outro?
 - O que é número atômico?
 - O que é número de massa?
- Como podemos organizar os elementos químicos da natureza? Ideias?
 - Discutir com aos alunos as possibilidades de organizar os elementos químicos por suas características físicas (por exemplo, cor, peso, estado da matéria, etc) e chegar nos problemas que essas organizações podem gerar.
- Como os elementos estão organizados?
 - Chegar ao conceito da tabela periódica
- O que podemos entender por periodicidade pensando na tabela periódica dos elementos químicos?
 - Discutir periodicidade, famílias e períodos, distribuição eletrônica, regularidade das propriedades físicas e químicas na tabela periódica. Ensinar ao aluno como “ler” a tabela periódica.

Material comum a todas as atividades (OF₁, OF₂ e OF₃)

PENSANDO NO JOGO E NA ATIVIDADE QUE VOCÊ PARTICIPOU, O QUE VOCÊ ACHA DAS
SEGUINTE AFIRMAÇÕES:



①= discordo totalmente, ②= discordo, ③= indiferente, ④= concordo, ⑤= concordo totalmente

①②③④⑤	Eu gostei do jogo
①②③④⑤	Eu me diverti jogando
①②③④⑤	Eu gostei da atividade (a oficina de aprendizagem que usou o jogo)
①②③④⑤	Os recursos multimídias (animações, figuras e vídeos) foram importantes para eu entender o conceito químico do jogo
①②③④⑤	Os efeitos sonoros, as animações e as figuras do jogo eram agradáveis
①②③④⑤	O professor conseguiu tirar todas as suas dúvidas na hora que eu estava jogando
①②③④⑤	Na hora da atividade, eu conversei com os outros colegas para tirar dúvidas, pedir dicas, etc.
①②③④⑤	As pistas do jogo foram úteis quando eu estava jogando
①②③④⑤	No momento que eu estava fazendo a atividade, a sala estava organizada
①②③④⑤	O barulho na sala atrapalhou a minha concentração no momento da atividade
①②③④⑤	O laboratório de informática estava adequado para eu realizar a atividade
①②③④⑤	O computador que eu usei estava funcionando adequadamente
①②③④⑤	Cada vez que eu coletava uma pista no jogo, imediatamente eu a visualizava
①②③④⑤	Eu acho que aprendi alguma coisa sobre o conteúdo de química com a atividade
①②③④⑤	Achei o jogo difícil, com regras e/ou comandos confusos
①②③④⑤	Eu participaria novamente de outra “oficina” usando jogos digitais
①②③④⑤	Eu jogaria esse jogo na minha casa, mesmo se não fosse a pedido do professor
①②③④⑤	O tempo da atividade (a oficina + jogo) foi suficiente para que eu entendesse o conteúdo químico abordado
①②③④⑤	A história do jogo me ajudou a entender o assunto
①②③④⑤	Eu me conectei emocionalmente com a história do jogo
①②③④⑤	Eu já sabia todo o conteúdo de química apresentado no jogo

Roteiros das entrevistas realizadas com os professores e alunos

Questões orientadoras

Elaboramos as entrevistas com os alunos e professores seguindo algumas questões orientadoras do interesse da pesquisa que, posteriormente, foram roteirizadas com o objetivo de apresentar certa regularidade e ordem nas perguntas. Assim, apesar dos pesquisados serem livres para responderem aos questionamentos do pesquisador, uma certa ordem nos questionamentos foi estabelecida, como pudemos ver nos roteiros RA1 (7) e RP1 (7). Os quatro primeiros roteiros (RA-OFn) foram criados para orientar as perguntas do pesquisador aos alunos participantes da pesquisa, aqueles que participaram das oficinas. O último roteiro foi elaborado pensando-se nas entrevistas a serem realizadas com os professores, aqueles que cederam os espaços de suas aulas para a aplicação das oficinas de aprendizagem, geralmente professores que lecionam a disciplina de Química e Ciências, no caso daqueles que também lecionam no Ensino Fundamental.

Roteiro (RA1) - Questões que orientaram as entrevistas com os alunos

1. Você joga?

Se sim, quanto tempo vocês gasta no dia com os jogos?

2. Cite o nome dos jogos que você mais gosta:

Pode ser para qualquer tipo de plataforma (física ou virtual).

3. Você joga (ou já jogou) na escola?

Se sim, conte um pouco sobre essa experiência!

4. Dentre as opções que vou listar, onde você mais joga?

Computador, notebook, celular, videogame ou jogos físicos (tabuleiro, cartas, RPG, etc).

Por que você joga mais no _____ ? É por praticidade, facilidade de acesso, é por que o jogo que você mais joga só está disponível nessa plataforma, etc. Conte um pouco sobre isso!

5. Você prefere jogar sozinho ou em grupo (com os amigos, familiares, etc)?

6. Geralmente, quanto tempo você passa jogando por dia?

7. Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?

Se já, qual foi o jogo?

8. Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina? Conte um pouco sobre a sua experiência.
9. Você teve alguma dificuldade para usar o jogo da oficina?
10. Ao ficar sabendo (antecipadamente) sobre a oficina de aprendizagem que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessado pela atividade?
11. O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
12. Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo (a natureza corpuscular da matéria) com o que você está aprendendo, ou que você já aprendeu em algum momento na escola?
13. Você já tinha conhecimento sobre o assunto “*A natureza corpuscular da matéria*” abordado na primeira fase do jogo?
Se sim, quando viu isso?
Se não, você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?
14. Enquanto jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo? Conversou com seu professor sobre suas dúvidas?
15. Você conseguiu fazer uma comparação entre as partículas que formam a matéria “os corpúsculos” como o modelo de bolas de bilhar visto em uma pista do jogo?
16. Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram diferença para a compreensão da natureza corpuscular da matéria?
17. Cada vez que você coletava uma pista no jogo você parava para vê-la ou deixou tudo para o final?
18. Você consegue resumir os conceitos apresentados na oficina ?
19. O que você mais gostou e o que menos gostou no jogo da oficina?
20. O que você aprendeu com a atividade realizada no laboratório de informática?
Se acha que não aprendeu nada, o que precisa ser melhorado?

Roteiro (RP₁) - Questões que orientaram as entrevistas com os professores

1. Quais disciplinas você leciona atualmente? (ou já lecionou)
2. Em quantas escolas diferentes você leciona atualmente?

3. Em quantas turmas, aproximadamente, por semana?
4. Você usa (ou já usou) recursos multimídia/digitais em suas aulas?
Se sim, quais? Como foi a sua experiência com essas atividades?
5. Você teve formação para usar esses recursos? (Universidade / Cursos / Especialização / etc.)
Se sim, quais? Como foi a sua experiência?
6. Você joga? (Jogos digitais (computador, videogame, celular, etc.) / Jogos de cartas / etc.)
Se sim, quais são os jogos?
7. Você já usou jogos digitais em suas aulas?
Se sim, como foi a sua experiência com essa(s) atividade(s)?
8. Você acredita que os jogos digitais educativos podem colaborar com a aprendizagem dos alunos?
Se sim, de que forma isso pode ser possível?
Se não, qual seria o problema para que a aprendizagem possa ocorrer?
9. [A instituição de ensino, a secretaria da educação ou o município] fornece (ou já forneceu) algum treinamento no que se refere ao uso dos recursos multimídia em sala de aula?
Se sim, quais? Conte como foi a sua experiência!
10. Você já utilizou o laboratório de informática para realizar atividades de ensino?
11. Há na escola alguém responsável pela manutenção/preparação do laboratório de informática para que os professores possam realizar as atividades nesse ambiente?
Conte a sua experiência ao usar esse espaço.

Transcrições das entrevistas realizadas com os alunos

As transcrições das entrevistas seguem a seguinte lógica, descrita no Quadro 2. Assim, para localizar um excerto nos textos, pensamos primeiramente na qualificação do entrevistado (Aluno ou Professor?), identificado pelas letras “A” e “P”, respectivamente seguido pelo número, que o identifica entre os demais. Também, referenciamos a escola, pela letra “E”, seguido do número que a identifica.

Podemos, por exemplo, fazer referência do excerto A1E1, folha 2 (linhas: 124 e 125). Buscando no texto, temos a seguinte entrada:

124: <t 197.740> <<Aluno>>

125: Sim ... Eu gosto de química

Temos neste exemplo, a fala de um aluno, identificada no texto por “<<Aluno>>” e em que tempo da entrevista isso ocorreu “<t 197.740>”, que nesse caso foi em pouco mais de três minutos de entrevista. Essa maneira lógica de organizar os dados visa diminuir o tempo de busca das informações, como também economiza espaço quando discutimos os excertos no texto.

Quadro 2 – Organização dos dados das entrevistas com os professores e alunos.

Entrevistas			Transcrição (ID)
Entrevistado		Escolas (E)	
Alunos (A)	Professores (P)		
A1	-	E1	A1E1
A2	-	E1	A2E1
A3	-	E1	A3E1
A4	-	E1	A4E1
A5	-	E1	A5E1
A6	-	E1	A6E1
A7	-	E1	A7E1
A1	-	E2	A1E2
A2	-	E2	A2E2
A1	-	E3	A1E3
A2	-	E3	A2E3
A3	-	E3	A3E3
A4	-	E3	A4E3
A5	-	E3	A5E3
A6	-	E3	A6E3
A1	-	E4	A1E4
A2	-	E4	A2E4
A3	-	E4	A3E4
A4	-	E4	A4E4
A5	-	E4	A5E4
A6	-	E4	A6E4
A7	-	E4	A7E4
A8	-	E4	A8E4
A9	-	E4	A9E4
A10	-	E4	A10E4
-	P1	E1	P1E1
-	P2	E1	P2E1
-	P1	E2	P1E2

Fonte: O próprio autor.

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Eu vou fazer agora entrevista com aluna [A1] aqui do Colégio [E1]
 3: <t 5.886> <<Pesquisador>>
 4: Ô [A1], você joga?
 5: <t 8.128> <<Aluno>>
 6: Jogo
 7: <t 10.477> <<Pesquisador>>
 8: Que tipo ... é, mas joga assim
 9: <t 15.381> <<Aluno>>
 10: Videogame
 11: <t 16.751> <<Pesquisador>>
 12: Videogames
 13: <t 17.639> <<Aluno>>
 14: No celular...
 15: <t 18.992> <<Pesquisador>>
 16: No celular... Quanto tempo do dia você se dedica a jogar?
 17: <t 25.717> <<Aluno>>
 18: Mais ou menos uns 15 minutos
 19: <t 27.249> <<Pesquisador>>
 20: 15 minutos
 21: <t 28.021> <<Aluno>>
 22: Isso
 23: <t 28.752> <<Pesquisador>>
 24: 15 minutos por dia
 25: <t 30.483> <<Aluno>>
 26: É, mais ou menos
 27: <t 31.345> <<Pesquisador>>
 28: Então tá bom
 29: <t 32.094> <<Aluno>>
 30: É que ... no intervalo de alguma coisa eu jogo alguma coisa
 31: <t 35.052> <<Pesquisador>>
 32: Ah tá, legal
 33: <t 37.028> <<Pesquisador>>
 34: É .. você joga ou já jogou na escola ?
 35: <t 39.962> <<Aluno>>
 36: Jogo? ...
 37: <t 42.477> <<Pesquisador>>
 38: É, jogo de computador, ou jogo de celular
 39: <t 45.591> <<Aluno>>
 40: Não
 41: <t 46.673> <<Pesquisador>>
 42: Não
 43: <t 47.620> <<Pesquisador>>
 44: Então tá bom
 45: <t 49.081> <<Pesquisador>>
 46: É ... Em que dispositivo você m

ais joga? No computador, notebook, videogame ..
 47: <t 54.111> <<Aluno>>
 48: Celular
 49: <t 55.099> <<Pesquisador>>
 50: No celular
 51: <t 55.907> <<Pesquisador>>
 52: Hum, hum ...
 53: <t 56.594> <<Pesquisador>>
 54: É ... porque você joga mais no celular, é por praticidade ...
 55: <t 60.959> <<Aluno>>
 56: Praticidade e por estar sempre com o celular
 57: <t 63.205> <<Pesquisador>>
 58: Ah, tá
 59: <t 63.980> <<Pesquisador + Aluno>>
 60: SPEAKER1: Você sempre anda com ele e, dependendo do momento você vai lá e joga.
 61: SPEAKER2: Jogo
 62: <t 69.603> <<Pesquisador>>
 63: Então tá bom
 64: <t 70.346> <<Pesquisador>>
 65: É ... Você prefere jogar sozinho ou em grupo?
 66: <t 73.830> <<Aluno>>
 67: Sozinha
 68: <t 75.028> <<Pesquisador>>
 69: Sozinha, então tá bom
 70: <t 77.148> <<Pesquisador>>
 71: É ... Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?
 72: <t 81.813> <<Aluno + Pesquisador>>
 73: SPEAKER1: Eu joguei o ... eu não sei se é kadu ou radu, que tem várias disciplinas e daí a professora bota na sala de aula, na outra escola ela bota no datashow e daí ali tem as alternativas e no nosso computador só mostra as cores daí a gente bota na cor .. não sei se é kadu ou radu
 74: SPEAKER2: Hum ... Ahh ...
 75: <t 100.447> <<Pesquisador + Aluno>>
 76: SPEAKER1: Eu já vi esse esse jogo ... eu já vi, já vi ... só não lembro o nome mas é parecido com isso mesmo
 77: SPEAKER2: É...

78: <t 108.225> <<Pesquisador + Aluno>>
 79: SPEAKER1: É ... você se do nome do jogo e qual o conteúdo escolar ah, tudo bem, é esse que você já falou
 80: SPEAKER2: Matemática
 81: <t 115.787> <<Pesquisador>>
 82: De matemática
 83: <t 116.618> <<Aluno>>
 84: Era de matemática
 85: <t 117.720> <<Pesquisador>>
 86: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina ?
 87: <t 120.278> <<Aluno>>
 88: Fácil ...
 89: <t 121.305> <<Pesquisador>>
 90: Fácil
 91: <t 121.832> <<Aluno>>
 92: É um jogo fácil, como tem poucas teclas é mais fácil de memorizar também
 93: <t 125.975> <<Pesquisador>>
 94: Ah, então tá bom
 95: <t 128.070> <<Pesquisador>>
 96: É ... a facilidade é ... não, tudo bem ...
 97: <t 134.914> <<Pesquisador>>
 98: Ah ... quando eu falei na sala de aula sobre a atividade que fazia uso de um jogo digital você ficou interessada por ela?
 99: <t 140.865> <<Aluno + Pesquisador>>
 100: SPEAKER1: Sim ...
 101: SPEAKER2: Por essa atividade
 102: <t 142.704> <<Aluno>>
 103: Eu acho interessante trazer isso pra dentro das escolas até por causa dos alunos terem mais vontade de estudar
 104: <t 148.409> <<Pesquisador>>
 105: Hum ... então tá bom
 106: <t 151.365> <<Pesquisador>>
 107: É ... deixa eu ver aqui
 108: <t 155.932> <<Pesquisador>>
 109: Quando eu falei eu falei pra você você estava mais interessada, na hora que eu falei que a gente ia fazer a atividade, você ficou mais interessada no jogo em si ou pelo conteúdo ... que ele ia apresentar de química
 110: <t 168.602> <<Aluno>>

111: No jogo
 112: <t 169.352> <<Pesquisador>>
 113: No jogo
 114: <t 169.865> <<Aluno>>
 115: No jogo
 116: <t 171.709> <<Pesquisador>>
 117: Ah ... Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais? Por exemplo, que fazem uso de brincadeiras, jogos ...
 118: <t 179.981> <<Aluno>>
 119: É ... dinâmica, jogos ... jogos assim né. Eu me interessou sim
 120: <t 188.151> <<Pesquisador>>
 121: Ah ...
 122: <t 192.816> <<Pesquisador>>
 123: O jogo de química ... né, dessa oficina despertou o seu interesse para o conteúdo?
 124: <t 197.740> <<Aluno>>
 125: Sim ... Eu gosto de química
 126: <t 198.945> <<Pesquisador + Aluno>>
 127: SPEAKER1: Você gosta de química ... é
 128: SPEAKER2: Eu gosto
 129: <t 200.567> <<Pesquisador>>
 130: Você vai prestar vestibular
 131: <t 202.813> <<Aluno>>
 132: Eu vou
 133: <t 203.497> <<Pesquisador>>
 134: O que você vai prestar? Alguma coisa na área de ciências, assim ou ...
 135: <t 210.542> <<Aluno>>
 136: Medicina
 137: <t 211.560> <<Pesquisador>>
 138: Medicina .. ah ... então tá bom
 139: <t 215.569> <<Aluno + Pesquisador>>
 140: SPEAKER1: Ah .. você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo ou com o que você já aprendeu em algum momento na escola?
 141: SPEAKER2: Sim
 142: <t 223.712> <<Aluno>>
 143: Sim ... consigo sim
 144: <t 226.225> <<Aluno>>
 145: Principalmente do ano passado, o nono ano e o primeiro ano
 146: <t 229.685> <<Pesquisador>>
 147: Hum ... tá certo

148: <t 232.074> <<Pesquisador>>
 149: É ... Você já tinha conheciment
 o sobre o assunto a natureza corpuscul
 ar da matéria abordado nessa primeira
 fase do jogo?
 150: <t 242.824> <<Aluno>>
 151: Sim
 152: <t 243.382> <<Pesquisador>>
 153: Já tinha ... foi no nono ano
 154: <t 245.503> <<Aluno>>
 155: Foi no prim ... foi no final do
 nono e começo do primeiro ano
 156: <t 248.887> <<Pesquisador>>
 157: Hum ... então tá bom
 158: <t 251.802> <<Pesquisador>>
 159: Enquanto você jogava você teve
 alguma dúvida sobre o conteúdo químico
 ?
 160: <t 257.048> <<Aluno>>
 161: Não ... em todo o conteúdo não
 162: <t 260.990> <<Pesquisador + Alu
 no>>
 163: SPEAKER1: Enquanto jogava não
 164: SPEAKER2: De química ... não
 165: <t 263.816> <<Pesquisador>>
 166: Conversou com o professor sobre
 as suas dúvidas?
 167: <t 266.445> <<Aluno>>
 168: Sim
 169: <t 266.726> <<Pesquisador>>
 170: Sim
 171: <t 267.785> <<Pesquisador>>
 172: É ... você chegou a conversar c
 om algum colega do seu lado pra ... Em
 relação ao conteúdo de química
 173: <t 277.397> <<Aluno>>
 174: Sim [Risos]
 175: <t 278.058> <<Pesquisador>>
 176: Ah ... é [Risos]
 177: <t 279.143> <<Pesquisador + Alu
 no>>
 178: SPEAKER1: Olha ... até olhou al
 í pra ela, [risos] então tá
 179: SPEAKER2: Não pode mentir ...
 180: <t 283.666> <<Pesquisador>>
 181: Em sua opinião, as animações, o
 s vídeos e as imagens do jogo fizeram
 a diferença para a compreensão do assu
 nto que tratamos nessa oficina?
 182: <t 291.912> <<Aluno + Pesquisad
 or>>
 183: SPEAKER1: Que fizeram fez,
 fez diferença. São outras demonstraço

es não só escrita, né
 184: SPEAKER2: A utilização de vídeo
 , animações, imagens ... é
 185: <t 301.658> <<Pesquisador>>
 186: Você acha que é um jeito difere
 nte ...
 187: <t 304.819> <<Aluno>>
 188: É um jeito diferente e mais fác
 il
 189: <t 306.797> <<Pesquisador>>
 190: Um ... legal é ...
 191: <t 310.865> <<Pesquisador>>
 192: O que você mais gostou e o que
 menos gostou no jogo da oficina?
 193: <t 315.678> <<Aluno>>
 194: O que eu mais gostei foi a dinâ
 mica do jogo, o design, assim. E o que
 menos gostei foi ... Que assim, ai, e
 u ... eu ... tô acostumada com o pulin
 ho no espaço, ai eu apertava no espaço
 pra pular e acabava gastando todas as
 minhas águas, daí eu fiquei meio assi
 m
 195: <t 334.486> <<Pesquisador>>
 196: [Risos]
 197: <t 334.955> <<Aluno>>
 198: Só isso ... mas é questão de co
 stume também
 199: <t 338.004> <<Pesquisador>>
 200: Então tá ... não, legal
 201: <t 339.638> <<Pesquisador>>
 202: É ... você acha que aprendeu al
 go com a atividade realizada no labora
 tório de informática?
 203: <t 344.085> <<Aluno>>
 204: Sim ... aprendi sim
 205: <t 345.745> <<Pesquisador>>
 206: Hum
 207: <t 345.870> <<Aluno + Pesquisad
 or>>
 208: SPEAKER1: Talvez ... aprendi ..
 . talvez, daqui um tempo, eu tenha alg
 uma dúvida e lembre do jogo e ... ah,
 naquele jogo tem
 209: SPEAKER2: Ah ... legal
 210: <t 354.464> <<Pesquisador>>
 211: Você acha que precisaria, por e
 xemplo, mais tempo pra jogar o jogo
 212: <t 358.495> <<Aluno>>
 213: Não
 214: <t 361.687> <<Pesquisador>>
 215: Tá bom
 216: <t 362.982> <<Pesquisador>>

217: É ... finalizando. Você conseguiu resumir o que que é a natureza corpuscular da matéria, esse assunto que a gente viu ... um resumo assim, quais as principais ... o que te vem a cabeça, não precisa, não tem resposta fechada

218: <t 381.745> <<Aluno>>

219: Eu sou melhor escrevendo

220: <t 382.772> <<Pesquisador>>

221: É ...[Risos] ... não, mas tudo bem

222: <t 388.367> <<Aluno>>

223: A natureza corpuscular da matéria, né?

224: <t 390.108> <<Pesquisador>>

225: Isso

226: <t 390.711> <<Aluno>>

227: A natureza corpuscular ... o que seria a natureza? ô ...

228: <t 393.725> <<Pesquisador>>

229: Então

230: <t 394.036> <<Pesquisador>>

231: Como a ...

232: <t 394.942> <<Aluno>>

233: O estado de criação

234: <t 396.371> <<Pesquisador>>

235: Não, como os corpúsculos formam a matéria, né?

236: <t 400.447> <<Aluno>>

237: Ah, por meio de interação, por meio de estados que é sólido, líquido e gasoso, então, tudo que está ao nosso redor é uma matéria, né?

238: <t 415.260> <<Aluno>>

239: Então eu ... eu acho que na minha opinião que ... não acho não, tenho certeza que tudo que está ao nosso redor é uma matéria, então tudo é formado por um tipo de corpúsculo e, se há interação, a interação de cada um, cada estado

240: <t 431.246> <<Pesquisador>>

241: Perfeito ... então tá bom, muito obrigado viu.

242: <sn 434.282>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Aluno>>
 2: Tô fazendo aqui agora a entrevista com aluno [A2] do colégio [E1]
 3: <t 5.486> <<Pesquisador>>
 4: Ô [A2], eu vou te fazer algumas perguntas relacionada com a oficina, tudo bem?
 5: <t 10.330> <<Aluno>>
 6: Sim
 7: <t 11.337> <<Pesquisador>>
 8: É ... [A2], Você joga?
 9: <t 13.487> <<Aluno>>
 10: Não
 11: <t 14.428> <<Pesquisador>>
 12: Você não tem costume assim de jogar jogos de computadores ...
 13: <t 17.703> <<Aluno>>
 14: Não, nenhum ...
 15: <t 18.557> <<Pesquisador>>
 16: Nenhum, e esporte assim ...
 17: <t 19.972> <<Aluno>>
 18: Sim
 19: <t 20.745> <<Pesquisador>>
 20: Esporte sim ...
 21: <t 21.817> <<Pesquisador>>
 22: Você joga ou já jogou na escola?
 23: <t 23.972> <<Aluno>>
 24: Já
 25: <t 25.044> <<Pesquisador>>
 26: É ... conta pra mim essa experiência, como é que foi?
 27: <t 29.469> <<Aluno>>
 28: Qualquer jogo?
 29: <t 30.667> <<Pesquisador>>
 30: Hã?
 31: <t 30.960> <<Pesquisador>>
 32: Pode ser, qualquer jogo
 33: <t 32.319> <<Pesquisador>>
 34: Que você tenha jogado ... se for, por exemplo jogos educativos que algum professor trouxe, ou jogos que algum amigo trouxe
 35: <t 38.570> <<Aluno>>
 36: Não, educativo nenhum
 37: <t 40.118> <<Pesquisador>>
 38: Nenhum ... mas jogos assim, de laboratório de informática, você já chegou a fazer isso?
 39: <t 46.699> <<Aluno>>
 40: Não
 41: <t 47.112> <<Pesquisador>>

42: Com o celular você não joga?
 43: <t 48.130> <<Aluno>>
 44: Hum, hum ...
 45: <t 48.760> <<Pesquisador>>
 46: Você já havia jogado algum jogo digital de química?
 47: <t 52.017> <<Aluno>>
 48: Não
 49: <t 52.456> <<Pesquisador>>
 50: De outra disciplina não ... hum
 51: <t 57.336> <<Pesquisador>>
 52: Você achou fácil ou difícil jogar o jogo da oficina?
 53: <t 61.372> <<Aluno>>
 54: Com as dicas se tornou fácil
 55: <t 63.791> <<Aluno>>
 56: Sem as dicas seria difícil
 57: <t 66.396> <<Pesquisador>>
 58: Mas assim, a parte de jogabilidade dele, o que você acha, os comandos, foi tranquilo? Foi?
 59: <t 70.402> <<Aluno>>
 60: Fácil ... Hum, hum ...
 61: <t 71.025> <<Pesquisador>>
 62: Quando eu falei na sala de aula sobre a atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessado por ela?
 63: <t 77.696> <<Aluno>>
 64: Não
 65: <t 78.402> <<Pesquisador>>
 66: Não
 67: <t 78.858> <<Pesquisador>>
 68: ã ... você se interessa por outras atividades de ensino, por exemplo, diferentes de sala, dessas aulas tradicionais ... sala de aula
 69: <t 85.708> <<Aluno>>
 70: Sim
 71: <t 86.038> <<Pesquisador>>
 72: Por exemplo, as que fazem brincadeiras ...
 73: <t 88.547> <<Aluno>>
 74: Experiências ...
 75: <t 89.283> <<Pesquisador>>
 76: Experiências ...
 77: <t 89.679> <<Aluno>>
 78: Sim
 79: <t 90.521> <<Pesquisador>>
 80: É ... você já foi no laboratório de ...
 81: <t 92.641> <<Aluno>>
 82: Aqui não

83: <t 93.413> <<Pesquisador>>
 84: Não ...
 85: <t 93.982> <<Aluno>>
 86: Eu sou novo aqui nessa escola
 87: <t 95.060> <<Pesquisador>>
 88: Ah ... você é novo ... mas na outra escola você tinha
 89: <t 97.246> <<Aluno>>
 90: Sim
 91: <t 98.468> <<Pesquisador>>
 92: E o que que você fazia lá, o que você chegou a fazer lá, você lembra?
 93: <t 102.923> <<Aluno>>
 94: Essas transformações de estado físico
 95: <t 106.187> <<Pesquisador>>
 96: Hum ...
 97: <t 106.660> <<Aluno>>
 98: Coisas assim
 99: <t 107.199> <<Pesquisador>>
 100: Ah ... legal ... então tá bom
 101: <t 113.361> <<Aluno>>
 102: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
 103: <t 116.229> <<Aluno>>
 104: Sim
 105: <t 117.007> <<Pesquisador>>
 106: De que forma, assim você ... você ficou mais curioso para entender o conteúdo?
 107: <t 121.582> <<Aluno>>
 108: Isso ... exato
 109: <t 122.714> <<Pesquisador>>
 110: Você consegue relacionar o conteúdo de química apresentado no jogo com o que você está aprendendo ou que você já aprendeu em algum momento na escola?
 111: <t 130.942> <<Aluno>>
 112: Sim
 113: <t 131.774> <<Pesquisador>>
 114: Já?
 115: <t 132.403> <<Pesquisador>>
 116: Como você pensou isso?
 117: <t 135.206> <<Aluno>>
 118: Ah ...
 119: <t 135.949> <<Aluno>>
 120: Por exemplo, você consegue relacionar com o que você está aprendendo agora de química?
 121: <t 139.745> <<Aluno + Pesquisador>>

122: SPEAKER1: Com a matéria, agora não
 123: SPEAKER2: É ... agora não mais ...
 124: <t 142.440> <<Pesquisador>>
 125: Você já ...
 126: <t 143.698> <<Aluno>>
 127: Sim ...
 128: <t 144.321> <<Pesquisador + Aluno>>
 129: SPEAKER1: Que disciplina, você lembra .. você ...
 130: SPEAKER2: Não, não
 131: <t 147.805> <<Pesquisador>>
 132: Você já tinha conhecimento sobre o assunto que a gente abordou aqui na oficina, a natureza corpuscular da matéria?
 133: <t 153.398> <<Aluno>>
 134: Sim
 135: <t 154.136> <<Pesquisador>>
 136: Você viu isso em que ano, você lembra?
 137: <t 156.340> <<Aluno>>
 138: No nono
 139: <t 156.843> <<Pesquisador>>
 140: Nono ano ... perfeito
 141: <t 159.979> <<Pesquisador>>
 142: Ah ... você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?
 143: <t 162.668> <<Aluno>>
 144: Sim
 145: <t 164.708> <<Pesquisador>>
 146: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química?
 147: <t 170.301> <<Aluno>>
 148: Sim
 149: <t 170.984> <<Pesquisador>>
 150: Teve ...
 151: <t 171.367> <<Aluno>>
 152: Hum, hum ...
 153: <t 171.936> <<Pesquisador>>
 154: Tá bom
 155: <t 172.820> <<Pesquisador>>
 156: Conversou com o seu professor para tirar as suas dúvidas?
 157: <t 175.838> <<Aluno>>
 158: Sim
 159: <t 176.678> <<Pesquisador>>
 160: Em sua opinião, as animações, os vídeos, as imagens do jogo fizeram a diferença para a compreensão do assunto?

to que tratamos na oficina?
 161: <t 184.634> <<Aluno>>
 162: Sim, muito ...
 163: <t 185.495> <<Pesquisador>>
 164: É ...
 165: <t 185.960> <<Aluno>>
 166: Hum, hum ...
 167: <t 187.115> <<Pesquisador>>
 168: Você tem isso nas suas aulas tr
 adicionais?
 169: <t 192.019> <<Aluno>>
 170: Não
 171: <t 193.037> <<Pesquisador>>
 172: É mais raro levar computador pr
 a sala de aula
 173: <t 195.462> <<Aluno>>
 174: É mais teórica
 175: <t 196.407> <<Pesquisador>>
 176: Mais teórica ...
 177: <t 199.126> <<Pesquisador>>
 178: Ó ... cada vez que você coletav
 a uma pista do jogo você parava para v
 ê-la ou deixou tudo para o final?
 179: <t 204.360> <<Aluno>>
 180: Deixei tudo para o final
 181: <t 205.701> <<Pesquisador>>
 182: Daí você foi fazendo a atividad
 e
 183: <t 207.109> <<Aluno>>
 184: Isso
 185: <t 207.909> <<Pesquisador>>
 186: Hum ... O que você mais gostou
 e o que menos gostou do jogo?
 187: <t 214.699> <<Aluno>>
 188: Ah ... passar de fase é bem dif
 ícil ...
 189: <t 217.663> <<Pesquisador>>
 190: É mais difícil ... é
 191: <t 218.143> <<Aluno>>
 192: É ...
 193: <t 218.836> <<Pesquisador>>
 194: É ... mas você passou até que r
 ápido
 195: <t 221.341> <<Aluno>>
 196: E o que eu mais gostei foi ...
 É ... do conteúdo
 197: <t 223.760> <<Aluno>>
 198: Sim, eu gostei da ...
 199: <t 225.048> <<Pesquisador>>
 200: Ah ... tá
 201: <t 225.701> <<Aluno>>
 202: Da elaboração
 203: <t 226.833> <<Pesquisador>>

204: Ah, legal ... do conteúdo de qu
 ímica mesmo
 205: <t 228.653> <<Aluno>>
 206: Isso
 207: <t 229.474> <<Pesquisador>>
 208: Legal, bom saber
 209: <t 231.912> <<Pesquisador>>
 210: Você acha que aprendeu algo com
 a atividade realizada no laboratório
 de informática?
 211: <t 235.306> <<Aluno>>
 212: Sim
 213: <t 235.845> <<Pesquisador>>
 214: O que mais te chamou a atenção
 sobre o assunto que a gente viu aqui n
 a oficina ... que você assim não sabia
 , tipo ...
 215: <t 243.749> <<Aluno>>
 216: Sobre as moléculas no espaço ..
 . por exemplo no botijão de gás ... eu
 não sabia
 217: <t 248.253> <<Pesquisador + Alu
 no>>
 218: SPEAKER1: Hum ... legal é

 219: SPEAKER2: [celular toca] ... De
 sculpe
 220: <t 253.982> <<Pesquisador>>
 221: É Finalizando agora, hein!
 Você consegue resumir esse conceito q
 uímico que a gente trabalhou ... quais
 são as principais ideias dele?
 222: <t 263.996> <<Aluno>>
 223: Hum ... O estado das moléculas,
 e como elas reagem conforme a tempera
 tura e o espaço ...
 224: <sn 268.517>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	43: [Risos]
2: Eu vou fazer a entrevista agora com a aluna ... Qual o seu nome?	44: <t 40.986> <<Aluno>>
3: <t 2.939> <<Aluno>>	45: Deixa eu ver outro ... ah, não tem outro, eu só jogo esse
4: [A3]	46: <t 44.193> <<Pesquisador>>
5: <t 3.604> <<Pesquisador>>	47: Só ... só joga mais esse, é mais um gênero assim que você gosta
6: [A3]	48: <t 47.290> <<Aluno>>
7: <t 4.650> <<Pesquisador>>	49: Sim
8: Aqui do colégio [E1]	50: <t 47.930> <<Pesquisador>>
9: <t 7.048> <<Pesquisador>>	51: Você joga ou já jogou na escola?
10: ô [A3], você joga?	52: <t 49.884> <<Aluno>>
11: <t 10.070> <<Aluno>>	53: Não
12: Jogo	54: <t 50.565> <<Pesquisador + Aluno>>
13: <t 11.279> <<Pesquisador + Aluno>>	55: SPEAKER1: Não, nunca ... nunca?
14: SPEAKER1: É ... quanto ... quanto tempo do dia ... é, por dia você joga?	56: SPEAKER2: Hã, hã ...
15: SPEAKER2: Quanto tempo ... por dia?	57: <t 52.928> <<Pesquisador>>
16: <t 16.311> <<Pesquisador>>	58: Em que dispositivo você mais joga, no computador, notebook, videogame, celular?
17: Que você gasta assim, jogando .. em casa	59: <t 57.853> <<Aluno>>
18: <t 19.465> <<Aluno>>	60: Celular
19: Uma hora	61: <t 58.473> <<Pesquisador>>
20: <t 20.562> <<Pesquisador>>	62: No celular ...
21: Uma hora por dia	63: <t 59.547> <<Pesquisador + Aluno>>
22: <t 21.590> <<Pesquisador>>	64: SPEAKER1: Por que você joga mais no celular, é por praticidade, ou porque o jogo que [Risos] ... ah, tá bom
23: Cite alguns nomes de jogos que você mais gosta	65: SPEAKER2: É porque o computador meu não está funcionando ... [Risos]
24: <t 25.190> <<Aluno>>	66: <t 71.105> <<Pesquisador>>
25: Alguns nomes?	67: Então tá bom
26: <t 26.218> <<Pesquisador>>	68: <t 72.659> <<Pesquisador>>
27: Isso	69: É ... Você prefere jogar sozinho ou em grupo?
28: <t 26.895> <<Aluno>>	70: <t 75.516> <<Aluno>>
29: Hã ... Free Fire ... que o pessoal tá de modinha	71: Sozinha
30: <t 31.703> <<Pesquisador>>	72: <t 76.442> <<Pesquisador>>
31: Como que chama?	73: Sozinha
32: <t 32.675> <<Aluno>>	74: <t 78.463> <<Pesquisador>>
33: Free Fire	75: Ân ... Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?
34: <t 34.229> <<Pesquisador>>	76: <t 84.074> <<Aluno>>
35: Não conheço	77: Não
36: <t 35.315> <<Aluno>>	78: <t 84.612> <<Pesquisador>>
37: Não conhece? ... é de guerra, tiro	79: Você acha fácil ou difícil usar o jogo da oficina?
38: <t 37.612> <<Pesquisador>>	80: <t 92.770> <<Aluno>>
39: Ah, tá	81: Fácil
40: <t 38.252> <<Aluno>>	
41: Hã, hã	
42: <t 38.949> <<Aluno>>	

82: <t 93.456> <<Pesquisador>>
 83: Fácil ... os comandos
 84: <t 95.239> <<Pesquisador>>
 85: Quando eu falei na sala de aula sobre a atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessada por ela? Por essa atividade?
 86: <t 103.078> <<Aluno>>
 87: Não
 88: <t 103.821> <<Pesquisador>>
 89: Não ... você também não teve interesse ... tá
 90: <t 107.718> <<Pesquisador + Aluno>>
 91: SPEAKER1: Você se interessa por outras atividades de ensino, diferentes das de sala de aula tradicionais? Por exemplo as que fazem uso de jogos .. brincadeiras ... Sim
 92: SPEAKER2: Sim
 93: <t 117.064> <<Pesquisador>>
 94: Cite um exemplo de uma atividade e que desperta o seu interesse, do que você gosta
 95: <t 121.713> <<Aluno>>
 96: Quando a gente vai pro laboratório
 97: <t 123.496> <<Pesquisador>>
 98: Laboratório
 99: <t 124.258> <<Aluno>>
 100: Quando a gente vai ... Aqui no colégio a gente nunca tem né ... mas em outro
 101: <t 127.480> <<Pesquisador>>
 102: Aqui vocês ... nunca
 103: <t 128.852> <<Aluno>>
 104: Não
 105: <t 129.387> <<Pesquisador>>
 106: Nunca foram no laboratório, não?
 107: <t 130.863> <<Aluno>>
 108: [Risos]
 109: <t 134.006> <<Pesquisador>>
 110: É ... o jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
 111: <t 139.274> <<Aluno>>
 112: Sim
 113: <t 141.342> <<Pesquisador>>
 114: De que forma
 115: <t 142.740> <<Aluno>>
 116: Porque eu tenho dúvida de algumas coisas que eu nem ... nunca tinha parado para pensar

117: <t 146.770> <<Pesquisador>>
 118: Ah, legal isso
 119: <t 148.869> <<Pesquisador>>
 120: Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo ou que você já aprendeu em algum momento na escola?
 121: <t 156.940> <<Aluno>>
 122: Sim
 123: <t 157.846> <<Pesquisador>>
 124: É ...
 125: <t 158.487> <<Aluno>>
 126: O ano passado ... só que eu não lembro os nomes das matérias, mas eu aprendi sobre isso
 127: <t 163.069> <<Pesquisador>>
 128: Tá
 129: <t 163.896> <<Pesquisador>>
 130: Você já tinha conhecimento sobre a natureza corpuscular da matéria, e esse assunto que a gente viu na primeira fase do jogo?
 131: <t 170.954> <<Pesquisador + Aluno>>
 132: SPEAKER1: Se eu aprendi não foi com esse nome ... não lembro
 133: SPEAKER2: Com esse nome
 134: <t 173.945> <<Pesquisador + Aluno>>
 135: SPEAKER1: Mas você chegou a ver essas questões de alguma forma?
 136: SPEAKER2: Sim
 137: <t 178.013> <<Pesquisador>>
 138: Tá ... legal
 139: <t 181.784> <<Pesquisador>>
 140: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?
 141: <t 184.812> <<Aluno>>
 142: Me ajudou, bastante
 143: <t 186.412> <<Pesquisador>>
 144: É? Legal
 145: <t 188.286> <<Pesquisador>>
 146: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química?
 147: <t 192.868> <<Aluno>>
 148: Sim
 149: <t 193.840> <<Pesquisador + Aluno>>
 150: SPEAKER1: Teve? Você conversou com o seu professor pra tirar essa dúvida?

151: SPEAKER2: Conversei
 152: <t 198.479> <<Pesquisador>>
 153: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre ... uma dúvida sobre o conteúdo de química?
 154: <t 206.089> <<Aluno>>
 155: Sim
 156: <t 207.118> <<Pesquisador>>
 157: Sim também
 158: <t 208.843> <<Pesquisador>>
 159: Hum ... em sua opinião, as animações, os vídeos, as imagens fizeram a diferença para a compreensão do assunto que tratamos nessa oficina?
 160: <t 220.899> <<Aluno>>
 161: Fizeram
 162: <t 221.699> <<Pesquisador>>
 163: Fizeram
 164: <t 222.670> <<Pesquisador>>
 165: Cada vez que você coletava uma pista no jogo você parava para vê-la ou deixou tudo para o final?
 166: <t 227.127> <<Aluno>>
 167: Deixei tudo para o final
 168: <t 228.404> <<Pesquisador>>
 169: Deixou pro final pra fazer a atividade ... tá certo.
 170: <t 231.661> <<Pesquisador>>
 171: Ó ... o que você mais gostou e o que você menos gostou do jogo?
 172: <t 235.603> <<Aluno>>
 173: O que eu mais gostei ... foi as dicas, foi ter aprendido porque ... sei lá, foi um amais pra eu aprender
 174: <t 243.316> <<Pesquisador>>
 175: Ah ...
 176: <t 244.631> <<Aluno>>
 177: E ... , o que eu não gostei foi é que eu queria mais dicas ainda, falou, eu queria mais ainda
 178: <t 252.230> <<Pesquisador + Aluno>>
 179: SPEAKER1: E também você ficou bugada lá no jogo ... [Risos] ... tá certo
 180: SPEAKER2: É ... eu fiquei bugada no jogo ... [Risos]
 181: <t 258.515> <<Pesquisador>>
 182: O que mais te chamou atenção sobre o assunto de química que a gente viu hoje?
 183: <t 263.942> <<Aluno>>
 184: Sobre o estado da água ... sobre

e o estado sólido, elas se juntarem, sobre o gelo ... eu nunca tinha parado para pensar porque que ele boiava [Risos]
 185: <t 272.684> <<Pesquisador>>
 186: Por que o gelo flutuava na água, isso... legal
 187: <t 276.969> <<Pesquisador>>
 188: Finalizando ... Você consegue resumir quais são as principais ideias desse conteúdo que a gente viu hoje?
 189: <t 284.065> <<Aluno>>
 190: [Inaudível]
 191: <t 286.454> <<Pesquisador>>
 192: É ...essas .. do conteúdo de química que a gente viu ... as ideias principais assim que você viu
 193: <t 294.796> <<Aluno>>
 194: Sobre o conteúdo de química?
 195: <t 296.224> <<Pesquisador>>
 196: Isso
 197: <t 297.089> <<Pesquisador>>
 198: Que o jogo abordou
 199: <t 300.338> <<Aluno>>
 200: Repete a pergunta [Risos]
 201: <t 302.166> <<Pesquisador + Aluno>>
 202: SPEAKER1: Ó ... finalizando, você consegue resumir o que é a natureza corpuscular da matéria, esse assunto que a gente viu?
 203: SPEAKER2: Sim
 204: <t 311.179> <<Aluno>>
 205: Que é o ... que a estrutura da matéria, no caso que é de átomos e moléculas
 206: <t 319.250> <<Pesquisador>>
 207: Sim ... sim
 208: <t 320.278> <<Aluno>>
 209: Essa estrutura ... eu aprendi bastante .. é sobre isso
 210: <t 323.601> <<Pesquisador>>
 211: Beleza ... perfeito então
 212: <sn 325.363>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Aluno>> 2: Tá bom ... eu vou fazer a entrevista com o aluno [A4] aqui do colégio [E1] 3: <t 6.752> <<Pesquisador>> 4: É ... [A4], você joga? 5: <t 10.294> <<Aluno>> 6: Muito raro, assim ... bem raras vezes 7: <t 14.650> <<Pesquisador>> 8: Quanto tempo, mas ou menos assim por dia você passa jogando? 9: <t 17.647> <<Aluno>> 10: Meia hora ... uma hora 11: <t 18.706> <<Pesquisador>> 12: Meia horinha ... uma horinha... então tá bom 13: <t 21.555> <<Pesquisador>> 14: É ... cite o nome de alguns jogos que você mais gosta 15: <t 24.670> <<Aluno>> 16: Eu gosto de jogar bastante jogo de carro no celular 17: <t 27.755> <<Pesquisador>> 18: Ah, joguinho de carro no celular ... hum ... tá 19: <t 31.977> <<Pesquisador>> 20: Você joga ou já jogou na escola? 21: <t 34.478> <<Aluno>> 22: Não, essa é a primeira vez 23: <t 36.030> <<Pesquisador>> 24: Primeira vez que você está fazendo uma atividade assim que tem um jogo ... ah, legal 25: <t 39.634> <<Pesquisador>> 26: E gostou dela? 27: <t 40.348> <<Aluno>> 28: Gostei bastante 29: <t 43.197> <<Pesquisador>> 30: Em que dispositivo você mais joga? No computador, no celular, no videogame? 31: <t 48.195> <<Aluno>> 32: No celular 33: <t 49.052> <<Pesquisador>> 34: No celular ... mas você também joga no computador ou ... 35: <t 52.216> <<Aluno>> 36: No videogame 37: <t 53.117> <<Pesquisador>> 38: Videogame também ... então tá bom	om 39: <t 55.830> <<Pesquisador>> 40: Você joga mais no celular por conta de praticidade ou porque o jogo que você gosta só tá no celular? 41: <t 61.811> <<Pesquisador + Aluno>> 42: SPEAKER1: Ah professor, por enquanto eu estou só no celular porque o meu controle do Play ... tá sem bateria ... enquanto eu não consigo o cabo eu vou jogando no celular 43: SPEAKER2: Ah ... tá bom legal 44: <t 75.739> <<Pesquisador>> 45: É ... Você prefere jogar sozinho ou em grupo? 46: <t 80.418> <<Aluno>> 47: Sozinho 48: <t 81.812> <<Pesquisador>> 49: Sozinho 50: <t 84.151> <<Pesquisador>> 51: É Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina alguma vez na vida? 52: <t 90.442> <<Aluno>> 53: Não 54: <t 91.564> <<Pesquisador>> 55: Nem no Ensino Fundamental? Nada? 56: <t 94.454> <<Pesquisador>> 57: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina? 58: <t 98.187> <<Aluno>> 59: Ah ... é facinho até 60: <t 99.594> <<Pesquisador>> 61: É ... 62: <t 99.913> <<Aluno>> 63: Umas dicas facilitam bastante 64: <t 101.320> <<Pesquisador>> 65: É ... [Risos] ... então tá bom 66: <t 109.539> <<Pesquisador>> 67: Quando eu falei, aqui né, na sala sobre a atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessado por essa atividade? 68: <t 117.885> <<Aluno>> 69: Não ... 70: <t 118.584> <<Pesquisador + Aluno>> 71: SPEAKER1: Não ... tudo bem, tá bom ... é isso mesmo que eu quero saber ... sinceridade, isso mesmo

72: SPEAKER2: Sinceridade 73: <t 128.055> <<Pesquisador>> 74: Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais? Com jogos, brincadeiras ... laboratório 75: <t 135.550> <<Aluno>> 76: Bastante 77: <t 136.372> <<Pesquisador>> 78: É 79: <t 137.099> <<Pesquisador>> 80: Cite um exemplo assim de uma atividade que você gosta que é diferente assim da aula tradicional 81: <t 141.857> <<Aluno>> 82: Ah ... eu gosto daquelas aulas assim pra descontrair um pouco 83: <t 145.717> <<Pesquisador>> 84: E de laboratório? 85: <t 146.748> <<Aluno>> 86: De laboratório 87: <t 147.557> <<Pesquisador>> 88: Você já foi em aula de laboratório? 89: <t 148.806> <<Aluno>> 90: Já fui uma vez só 91: <t 150.042> <<Pesquisador>> 92: É ... gostou? 93: <t 151.401> <<Aluno>> 94: Legal 95: <t 151.939> <<Pesquisador>> 96: É 97: <t 152.416> <<Aluno>> 98: Eu quero experimentar mais vezes também 99: <t 154.123> <<Pesquisador>> 100: É ... Ah ... legal ... então tá bom 101: <t 157.161> <<Aluno>> 102: O esqueletinho 103: <t 158.286> <<Pesquisador>> 104: É ... mas você já foi nesse laboratório aqui do lado? 105: <t 161.021> <<Aluno>> 106: Ainda não 107: <t 161.766> <<Pesquisador>> 108: Eu também não conheço 109: <t 163.032> <<Pesquisador + Aluno>> 110: SPEAKER1: Fazer experimentos ... deve ser bem maneiro 111: SPEAKER2: Legal 112: <t 166.275> <<Pesquisador>>	113: ó ... O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química? 114: <t 170.588> <<Aluno>> 115: Eu gostei ... bem 116: <t 174.020> <<Pesquisador>> 117: Mas é ... 118: <t 174.592> <<Aluno>> 119: Eu descobri coisa até que eu não tinha visto ainda 120: <t 177.899> <<Pesquisador>> 121: Ah ... entendi ... legal 122: <t 181.053> <<Pesquisador>> 123: Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo o que você já aprendeu em algum momento na escola? 124: <t 188.158> <<Pesquisador>> 125: Consegue relacionar? 126: <t 190.192> <<Aluno>> 127: Consigo 128: <t 190.856> <<Pesquisador>> 129: De que forma assim? Você lembra quando você viu isso, ou como você consegue relacionar? 130: <t 196.723> <<Aluno>> 131: Não lembro quando, mais ... há ... relacionar, sim 132: <t 202.082> <<Pesquisador>> 133: Tá .. tudo bem ... tudo bem ... é ... 134: <t 205.738> <<Pesquisador>> 135: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto que a gente viu no jogo? Já tinha visto? 136: <t 211.711> <<Aluno>> 137: Bem pouquinho 138: <t 212.233> <<Pesquisador>> 139: É ... há ... 140: <t 216.551> <<Pesquisador>> 141: O jogo te ajudou a entender esse assunto? 142: <t 219.475> <<Aluno>> 143: Bastante 144: <t 219.981> <<Pesquisador>> 145: É 146: <t 220.437> <<Aluno>> 147: Ajudou ... bem ... abriu o meu bem mais a cabeça, assim 148: <t 226.225> <<Pesquisador>> 149: Hum, legal, legal 150: <t 229.073> <<Pesquisador>> 151: Enquanto você jogava, você teve

alguma dúvida sobre o conteúdo de química? Que a gente viu

152: <t 235.253> <<Aluno>>

153: Não, que algumas coisas eu já tinha visto em aula daí ...

154: <t 238.952> <<Pesquisador + Aluno>>

155: SPEAKER1: Tá, você conseguiu relacionar alguma coisa

156: SPEAKER2: Eu consegui relacionar ... ligar uma na outra

157: <t 243.112> <<Pesquisador>>

158: Ah, legal

159: <t 245.135> <<Pesquisador>>

160: É ... Você chegou a conversar com o seu professor sobre alguma dúvida, perguntar alguma coisa?

161: <t 251.679> <<Pesquisador>>

162: No caso, o professor sou eu ... eu não lembro [Risos]

163: <t 254.461> <<Aluno>>

164: É ... eu acho que que já, porque geralmente eu costumo tirar bastante as dúvidas

165: <t 259.491> <<Pesquisador>>

166: Hum, hum ... ah, legal

167: <t 263.082> <<Aluno>>

168: Eu sou bem curioso

169: <t 264.694> <<Pesquisador>>

170: Isso é bom, é muito bom

171: <t 267.228> <<Pesquisador>>

172: É ... você chegou a conversar com o seu colega do lado sobre algo relacionado ao conteúdo de química? Alguma dúvida?

173: <t 274.557> <<Aluno>>

174: Não ...

175: <t 275.680> <<Pesquisador>>

176: Não

177: <t 277.185> <<Pesquisador>>

178: Ó ... Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens ... do jogo né ... fizeram a diferença pra compreensão do assunto que tratamos? Foram importantes?

179: <t 288.395> <<Aluno>>

180: Foram bem importantes ... até demais

181: <t 293.820> <<Pesquisador>>

182: Muito bom saber isso

183: <t 296.357> <<Pesquisador>>

184: Cada vez que você coletava uma pista no jogo você parava e ia ver ela

ou você deixou tudo pro final? Quando você ia lá e achava uma pista no jogo, você parava o jogo e ia lá ver o que era aquela pista, ou você deixou tudo para o final?

185: <t 309.827> <<Aluno>>

186: Deixei para o final

187: <t 310.605> <<Pesquisador>>

188: Deixou para o final ... então tá bom

189: <t 313.329> <<Pesquisador>>

190: O que você mais gostou e o que menos gostou no jogo? da oficina

191: <t 317.110> <<Aluno>>

192: O que eu mais gostei foi ter trabalhado em relação a química, que é uma matéria que eu curto bastante

193: <t 323.072> <<Pesquisador>>

194: Você gosta de química?

195: <t 323.704> <<Aluno>>

196: Muito, muito ... e difícil dizer o que eu não gostei, porque eu gostei muito do jogo, quero jogar de novo, inclusive

197: <t 330.754> <<Pesquisador>>

198: Ah, então tá bom ... fica tranquilo que depois disso daqui vai estar disponível pra todo mundo, viu

199: <t 335.942> <<Pesquisador>>

200: É, você vai prestar vestibular? Alguma coisa assim? Tá pensando?

201: <t 338.885> <<Aluno>>

202: Tô pensando

203: <t 339.264> <<Pesquisador>>

204: É ... que área que você gosta mais assim?

205: <t 343.279> <<Aluno>>

206: Uma área que eu gosto?

207: <t 346.772> <<Pesquisador>>

208: É alguma coisa relacionada com as ciências

209: <t 349.902> <<Aluno>>

210: É mais pra ciências ... agora que eu descobri assim que eu quero, que eu mais gosto, que eu me identifico, né?

211: <t 357.571> <<Pesquisador>>

212: Hum, legal, legal

213: <t 361.017> <<Pesquisador>>

214: O que mais te chamou atenção sobre o assunto que a gente viu de química, ou alguma coisa assim que você falou ... nossa, eu nunca tinha parado pr

a pensar isso, assim

215: <t 371.247> <<Aluno>>

216: Foi em relação a primeira que a gente fez do .. do balão que coloca na

217: <t 378.537> <<Aluno + Pesquisador>>

218: SPEAKER1: A garrafa dentro da água quente .. experimento

219: SPEAKER2: Ah .. dá ... isso, do experimento lá, né? Hum ... legal

220: <t 386.570> <<Pesquisador>>

221: É ... você acha que aprendeu algo com a atividade que a gente fez aqui, realizada no laboratório?

222: <t 393.069> <<Aluno>>

223: Aprendi

224: <t 395.994> <<Pesquisador>>

225: É ...

226: <t 396.677> <<Aluno>>

227: E procuro a cada vez aprender mais, e mais

228: <t 399.430> <<Pesquisador>>

229: Ah, legal ... muito bem

230: <t 401.061> <<Pesquisador>>

231: Ó, finalizando agora ... última questão: Você consegue resumir as principais ideias desse conceito que a gente viu hoje?

232: <t 410.526> <<Aluno>>

233: Resumir?

234: <t 411.348> <<Pesquisador>>

235: Isso ... Assim, falar "Ah, eu lembro disso ... a gente viu isso, isso, tem relação com isso"

236: <t 419.551> <<Aluno + Pesquisador>>

237: SPEAKER1: Ah, acho que a parte dos estados físicos, estados líquidos, sólido, gasoso ... eu já tinha visto antes

238: SPEAKER2: Hã, hã ...

239: <t 431.643> <<Pesquisador>>

240: Foi bom pra você relembrar?

241: <t 433.391> <<Aluno>>

242: Foi bom

243: <t 433.950> <<Aluno>>

244: Muito bom, que a gente relembra e ... até pra botar em prática, né, pra não esquecer de novo

245: <t 440.662> <<Pesquisador>>

246: Hum, hum ... sim, por que as vezes a gente tá vendo um conteúdo agora

e não consegue relacionar com o que a gente já viu, né?

247: <t 446.479> <<Aluno>>

248: Exato

249: <t 447.224> <<Pesquisador>>

250: Então tá bom, [A4], muito obrigado

251: <sn 451.189>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	34: <t 52.858> <<Aluno>>
2: É ... eu vou fazer agora a entrevista com a aluna ... Qual é o seu nome?	35: Sim
3: <t 3.351> <<Aluno>>	36: <t 53.715> <<Pesquisador>>
4: [A5]	37: É ...
5: <t 4.050> <<Pesquisador>>	38: <t 54.983> <<Pesquisador>>
6: [A5] ... então tá bom [A5] ... eu vou fazer umas perguntas pra você e então	39: Conte um pouco dessa experiência
7: <t 8.902> <<Pesquisador>>	40: <t 57.452> <<Aluno>>
8: Você joga?	41: Como assim, tipo jogar
9: <t 11.134> <<Aluno>>	42: <t 60.300> <<Pesquisador>>
10: Tipo ... jogo?	43: Jogo tipo que jogou no laboratório ...
11: <t 12.478> <<Pesquisador>>	44: <t 63.635> <<Aluno>>
12: Jogos de computador	45: Ah, ano passado na minha antiga escola, agente fazia muito isso ... de jogo de química
13: <t 13.967> <<Aluno>>	46: <t 68.583> <<Pesquisador>>
14: Sim	47: Ah ...
15: <t 14.745> <<Pesquisador>>	48: <t 69.099> <<Aluno>>
16: É ... então tá bom	49: Tipo jogo de quebra cabeça de química, agente montava, tipo ... e a gente que levava vários elementos, a gente fazia muito isso
17: <b 16.441>	50: <t 77.801> <<Pesquisador>>
18: Quanto tempo assim você se dedica utilizando os jogos? Por dia, assim	51: Hum ... legal
19: <t 22.514> <<Pesquisador + Aluno>>	52: <t 80.504> <<Pesquisador>>
20: SPEAKER1: Acho que eu fico umas 3 horas na frente do computador	53: É ... Em que dispositivo você mais joga, no computador, no notebook, no videogame, no celular
21: SPEAKER2: Ah é ? Tudo bem, tudo bem ...	54: <t 87.588> <<Aluno>>
22: <t 28.444> <<Pesquisador>>	55: No note
23: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta	56: <t 88.347> <<Pesquisador>>
24: <t 31.701> <<Aluno>>	57: No notebook, então tá bom
25: Ah ... é um joguinho de fotografia, não sei o nome	58: <t 90.168> <<Pesquisador>>
26: <t 35.114> <<Pesquisador + Aluno>>	59: É, porque você joga mais no ... você falou no notebook, né? Por que você joga mais no notebook?
27: SPEAKER1: É jogo de ... de memória?	60: <t 95.482> <<Aluno>>
28: SPEAKER2: É de fotografia	61: Sei lá, acho que é por causa do ...
29: <t 39.638> <<Aluno + Pesquisador>>	62: <t 97.015> <<Pesquisador>>
30: SPEAKER1: É que é assim ... é, eu jogo jogo de memória também, mas eu faço mais por causa do curso de fotografia ... então eu estudo muito coisas de fotografia	63: É por praticidade, ... ?
31: SPEAKER2: Ah ... tá ... É ...	64: <t 97.869> <<Aluno>>
32: <t 50.231> <<Pesquisador>>	65: É mais prático
33: Você joga ou já jogou na escola ?	66: <t 99.690> <<Pesquisador>>
	67: Mais prático ... ou o jogo que você gosta só está lá também?
	68: <t 103.123> <<Aluno>>
	69: Não, é mais prático e também o jogo que eu jogo de fotografia tem só no computador
	70: <t 109.208> <<Pesquisador>>
	71: Ah, então tá bom

72: <t 110.963> <<Pesquisador>>	111: Eu não conseguia pular
73: É ... você prefere jogar sozinho a ou em grupo?	112: <t 163.475> <<Pesquisador>>
74: <t 114.238> <<Aluno>>	113: Ah ... tá ... qual foi a sua dificuldade? Foi de
75: Sozinha	114: <t 166.181> <<Aluno>>
76: <t 115.171> <<Pesquisador>>	115: É porque eu sou canhota e a <<Colega do aluno>> tava no lado e não tinha como eu conseguir pular
77: Sozinha	116: <t 170.781> <<Pesquisador>>
78: <t 116.573> <<Pesquisador>>	117: Ah ... tá, entendi ... tá certo, foi mais de jogabilidade
79: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?	118: <t 174.198> <<Aluno>>
80: <t 120.954> <<Aluno>>	119: É ... jogabilidade
81: Sim	120: <t 174.783> <<Pesquisador>>
82: <t 121.571> <<Pesquisador>>	121: Tá
83: Já	122: <t 175.361> <<Pesquisador>>
84: <t 121.890> <<Aluno>>	123: Quando eu falei na sala aqui que a gente ia fazer uma atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessada?
85: De química	124: <t 180.584> <<Aluno>>
86: <t 122.760> <<Pesquisador>>	125: Sim
87: Você lembra o nome desse jogo?	126: <t 180.840> <<Pesquisador>>
88: <t 125.008> <<Aluno>>	127: É ... mas nesse momento você estava mais interessada no jogo em si ou em aprender o conteúdo de química?
89: Era um jogo de ... a gente fez um jogo de caça palavras pra primeiro a gente aquele ... a gente juntava os elementos	128: <t 187.273> <<Aluno>>
90: <t 135.254> <<Pesquisador + Aluno>>	129: Os dois ...
91: SPEAKER1: Hum ... tipo um dominó ... um dominó químico?	130: <t 187.858> <<Pesquisador>>
92: SPEAKER2: É ... sim	131: Os dois
93: <t 138.829> <<Pesquisador + Aluno>>	132: <t 188.620> <<Aluno>>
94: SPEAKER1: Ah, legal. Mas não era um jogo virtual, era um jogo físico mesmo?	133: Eu estava meio curiosa pra saber que jogo seria
95: SPEAKER2: É ... não era	134: <t 191.231> <<Pesquisador>>
96: <t 143.527> <<Pesquisador>>	135: É ... você se interessa por outras atividades assim de ensino diferente dessas aulas tradicionais? Por exemplo, as que fazem uso de jogos, brincadeiras
97: Ah, legal ... interessante isso	136: <t 198.186> <<Aluno>>
98: <t 146.549> <<Pesquisador>>	137: Sim
99: Você se lembra o nome do jogo não é ... ou o conteúdo? Que conteúdo ele apresentava	138: <t 198.725> <<Pesquisador>>
100: <t 150.883> <<Aluno>>	139: É ...
101: Era a tabela	140: <t 199.058> <<Aluno>>
102: <t 152.005> <<Pesquisador>>	141: Acho que a gente aprende mais assim, porque tipo se a gente ficasse só no conteúdo ali, tipo só texto, texto, texto ou só questão, a gente não aprende muito bem. A gente tem que botar em prática o que a gente aprende
103: A tabela periódica ... legal	142: <t 211.324> <<Pesquisador>>
104: <t 155.056> <<Pesquisador>>	143: Hum, hum
105: Você achou fácil o difícil usar o jogo desta oficina que a gente fez?	144: <t 211.609> <<Pesquisador>>
106: <t 159.090> <<Aluno>>	
107: Foi mais ou menos	
108: <t 160.247> <<Pesquisador>>	
109: É ... [Risos]	
110: <t 161.164> <<Aluno>>	

145: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?

146: <t 214.979> <<Aluno>>

147: Sim, mais ainda

148: <t 216.025> <<Pesquisador>>

149: É ... [Risos]

150: <t 216.515> <<Aluno>>

151: Eu gosto de química

152: <t 217.005> <<Pesquisador>>

153: Ah, legal ... você gosta de química mesmo

154: <t 220.356> <<Aluno>>

155: Gosto

156: <t 221.004> <<Pesquisador>>

157: Ah, legal

158: <t 222.285> <<Pesquisador>>

159: Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo ou com que você já aprendeu na escola?

160: <t 229.606> <<Aluno>>

161: Sim, o que eu aprendi no quinto ano

162: <t 231.835> <<Pesquisador>>

163: É ... você se lembra o nome da disciplina?

164: <t 234.743> <<Aluno>>

165: Era química

166: <t 236.608> <<Pesquisador>>

167: Era química mesmo?

168: <t 238.142> <<Aluno>>

169: Era química ... eu tenho química desde o meu quinto ano

170: <t 240.801> <<Pesquisador>>

171: Ah ... que legal ... não era ciências?

172: <t 243.143> <<Aluno>>

173: Não, era química

174: <t 244.171> <<Pesquisador>>

175: Um ... legal

176: <t 245.281> <<Pesquisador>>

177: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto "A natureza corpuscular da matéria" ?

178: <t 249.204> <<Aluno>>

179: Sim

180: <t 249.694> <<Pesquisador>>

181: Já tinha ... tá

182: <t 250.955> <<Pesquisador>>

183: É ... o jogo ajudou você a entender o assunto?

184: <t 254.736> <<Aluno>>

185: Sim

186: <t 255.368> <<Pesquisador>>

187: Ajudou

188: <t 257.313> <<Pesquisador>>

189: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo químico?

190: <t 261.505> <<Aluno>>

191: Não .. eu só tipo estava brava porque eu não conseguia pular

192: <t 265.997> <<Pesquisador>>

193: [Risos] era mais um problema de jogabilidade

194: <t 268.589> <<Aluno>>

195: É ... só porque eu não consegui a pular mesmo, mas eu entendi

196: <t 271.229> <<Pesquisador>>

197: Ah, legal

198: <t 272.590> <<Pesquisador>>

199: É ... Conversou com o seu professor sobre as dúvidas de química na hora que você estava jogando?

200: <t 277.825> <<Aluno>>

201: É, quando você foi ali

202: <t 281.954> <<Pesquisador>>

203: É que no caso o entrevistador também é o professor

204: <t 285.229> <<Pesquisador>>

205: Você chegou a conversar com algum colega do lado algo relacionado com o conteúdo? Alguma dúvida de conteúdo?

206: <t 291.820> <<Aluno>>

207: É, só se for a <<Colega do aluno>> porque a gente não conseguia subir, então a gente, não consegui pular nem subir, aí a gente começou ... a gente falou com o Alison também para perguntar como é que ele conseguiu pular pra cima

208: <t 304.923> <<Pesquisador>>

209: Tá certo ... há

210: <t 307.416> <<Pesquisador>>

211: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram diferença para a compreensão do assunto?

212: <t 313.410> <<Aluno>>

213: Sim, porque tipo quando tem uma animação acho que ... animação torna as coisas mais divertidas de aprender. Se a gente só aprende naquele modo monótono e não põe em prática o que a gente

nte aprende, agente não aprende, agent e só decora. Tipo, aprender é diferente e de decorar

214: <t 333.029> <<Pesquisador>>

215: Legal, muito bem

216: <t 335.134> <<Pesquisador>>

217: É ... cada vez que você coletava uma pista no jogo, você parava para vê-la, ou deixou pra ver tudo no final?

218: <t 341.014> <<Aluno>>

219: Não, eu vi algumas que deu, tipo, acho que a maioria a gente deixou pra ver no final

220: <t 346.894> <<Pesquisador>>

221: No final, é? Não, mas tudo bem

222: <t 349.249> <<Pesquisador>>

223: É ... o que você mais gostou e o que menos gostou do jogo?

224: <t 354.939> <<Aluno>>

225: O que eu menos gostei do jogo foi que eu não consegui pular e tipo, toda hora que pulava eu morria, foi só isso

226: <t 362.104> <<Aluno>>

227: O que eu gostei foi tipo, ele usava aqueles ... umas coisinhas, tipo ... era como ... como se falar? Tipo ele usava aquela ... ah, aqueles negócios pra matar os bichinhos

228: <t 377.705> <<Pesquisador>>

229: A aguinha ...

230: <t 378.796> <<Aluno>>

231: É ... isso daí

232: <t 379.748> <<Pesquisador + Aluno>>

233: SPEAKER1: Ah, tá, entendi. Você gostou daquela parte mecânica do jogo mesmo ... ah, legal

234: SPEAKER2: É ...

235: <t 386.058> <<Aluno>>

236: E o design dele também

237: <t 388.306> <<Pesquisador>>

238: Ah, o desenho você também gostou?

239: <t 389.447> <<Aluno>>

240: É ... porque me lembrou Super Mário

241: <t 391.123> <<Pesquisador>>

242: [Risos] legal

243: <t 394.683> <<Pesquisador>>

244: Ó, deixa eu ver ... você acha que aprendeu algo com a atividade real

zada no laboratório de informática?

245: <t 402.305> <<Aluno>>

246: Sim, ela tipo conseguiu me fazer lembrar de coisas que eu já aprendi lá atrás

247: <t 408.820> <<Pesquisador>>

248: Hum ... legal, muito bem

249: <t 411.539> <<Pesquisador>>

250: Ó, o que mais te chamou atenção no assunto que a gente tratou na oficina? Alguma coisa que você fala assim:

"Nossa ... [Desculpa] ... eu nunca tinha parado pra pensar nisso"

251: <t 422.480> <<Aluno>>

252: Talvez o do perfume

253: <t 423.779> <<Pesquisador>>

254: Ah, o do perfume?

255: <t 424.838> <<Aluno>>

256: É ...

257: <t 425.739> <<Pesquisador>>

258: Ah, tá

259: <t 425.945> <<Aluno>>

260: É, tipo, tá, eu sabia que tipo ela se mistura, elas se chocam e elas se expandem, mas nunca tinha parado pra pensar nisso

261: <t 436.234> <<Pesquisador>>

262: Legal ... é ... finalizando: Você consegue resumir esse, esse, conceito químico que a gente trabalhou aqui?

263: <t 447.412> <<Pesquisador>>

264: Quais são as principais ideias que você se lembra?

265: <t 450.226> <<Aluno>>

266: O que a gente trabalhou foi a ...

267: <t 453.643> <<Pesquisador>>

268: A natureza corpuscular da matéria

269: <t 455.872> <<Aluno>>

270: Sim ..., foi muito isso, e tipo a gente viu também ... como é que eu posso falar?

271: <t 461.787> <<Pesquisador>>

272: Pode ficar tranquila

273: <t 463.339> <<Aluno>>

274: Tipo ... tem como tu fazer a pergunta de novo?

275: <t 468.144> <<Pesquisador>>

276: Ó ... é ... o que você consegue ... assim, você consegue resumir, né, quais os principais pontos assim da teoria que você consegue lembrar da ati

vidade que a gente fez aqui?

277: <t 481.880> <<Aluno>>

278: Tá ... a gente usou muito o estado gasoso

279: <t 485.755> <<Pesquisador>>

280: Hum, hum ...

281: <t 486.850> <<Aluno>>

282: E tipo a gente falou um pouco do líquido .. e do .. e do ... líquido, gasoso e

283: <t 494.164> <<Pesquisador>>

284: E do sólido

285: <t 495.317> <<Aluno>>

286: E sólido

287: <t 496.598> <<Pesquisador>>

288: E das interações

289: <t 498.305> <<Aluno>>

290: É ... tipo, quando eles se chocam, foi legal

291: <t 502.003> <<Pesquisador>>

292: Perfeito, então tá bom, muito obrigado viu [Risos] Deu certo

293: <sn 506.113>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	35: <t 69.798> <<Aluno>>
2: É ... eu vou fazer agora a entrevista com a aluna [A6] do colégio [E1]	36: Eu gosto também do Piano Tiles, não sei como pronuncia
3: <t 8.353> <<Pesquisador>>	37: <b 73.151>
4: É ... [A6], você joga?	38: Hã, hã ... tá certo
5: <t 11.078> <<Aluno>>	39: <t 74.020> <<Aluno + Pesquisador>>
6: Sim	40: SPEAKER1: E ... Helix Jump que é um jogo que tu tem que fazer a bolinha descer até o final girando a plataforma, pra tentar acertar num burquinho no espaço pra poder cair
7: <t 11.788> <<Pesquisador>>	41: SPEAKER2: Hum ... tá ... deve ser bem legal esse
8: Quanto tempo do dia você se dedica aos jogos?	42: <t 87.996> <<Aluno>>
9: <t 15.777> <<Aluno>>	43: É bem legal
10: Geralmente eu jogo ... eu não gosto muito de jogos mais complexos que ... por exemplo jogos online, coisa do tipo	44: <t 88.834> <<Aluno>>
11: <t 24.874> <<Aluno>>	45: E ... Code Cross também eu gosto bastante ... é tipo, ah, como é que se chama, que tu tem que descobrir as palavras
12: Eu gosto mais de jogos mais ... simples	46: <t 98.618> <<Pesquisador>>
13: <t 28.371> <<Pesquisador>>	47: Um caça palavras?
14: Casuais?	48: <t 99.517> <<Aluno>>
15: <t 29.000> <<Aluno>>	49: É ... que tem no jornal também
16: É ... tipo, mais pra usar a cabeça tipo puzzle e essas coisas do tipo	50: <t 101.996> <<Pesquisador>>
17: <t 33.994> <<Aluno>>	51: Ah, é ...
18: Então eu jogo geralmente quando eu tô na parada esperando, o ônibus, ou até então em casa quando eu não tenho nada pra fazer	52: <t 103.044> <<Aluno>>
19: <t 42.647> <<Pesquisador>>	53: Aquelas cruzadinhas
20: Ah, entendi ... eu também gosto desses tipos de jogos ... é	54: <t 104.086> <<Pesquisador>>
21: <t 48.869> <<Pesquisador>>	55: Isso ... cruzadinhas
22: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta	56: <t 104.918> <<Aluno>>
23: <t 52.875> <<Aluno>>	57: Que só que daí tu tem que ... são de conhecimentos gerais e tu tem que achar a palavra chave que vai estar na vertical e tu monta as palavras na horizontal pra achar a palavra chave da vertical
24: Ah, eu posso olhar no meu celular ... [Risos]	58: <t 116.385> <<Pesquisador + Aluno>>
25: <t 54.456> <<Pesquisador>>	59: SPEAKER1: Ah, legal esse ... esse aí eu não conheço ainda
26: Tá ... pode, mas é só o que você lembrar de cabeça assim, também ...	60: SPEAKER2: É bem legal
27: <t 60.139> <<Aluno>>	61: <t 118.804> <<Pesquisador>>
28: Ah ... eu gosto bastante também do, desse de Line Puzzle	62: E tá em português esse daí?
29: <t 64.864> <<Pesquisador>>	63: <t 119.912> <<Aluno>>
30: Hum	64: Sim
31: <t 65.696> <<Aluno>>	65: <t 120.333> <<Pesquisador>>
32: Que é que tem que montar uns desenhos com as linhas	66: Ah, legal
33: <t 68.301> <<Pesquisador>>	67: <t 122.163> <<Pesquisador>>
34: Eu acho que conheço esse daí	68: É ... você joga ou já jogou na escola?
	69: <t 125.271> <<Aluno>>

70: Sim
 71: <t 125.834> <<Pesquisador>>
 72: É ...
 73: <t 126.397> <<Pesquisador>>
 74: Assim, que tipo de jogo? Conte essa sua experiência
 75: <t 129.924> <<Aluno>>
 76: Hã ... na minha antiga escola n é, quando eu estava nos primeiros anos , a gente jogava alguns joguinhos de matemática pra fazer, pra aprender fazer conta de 10 + 5, contas assim mais simples
 77: <t 142.193> <<Pesquisador>>
 78: Ah, jogos educativos
 79: <t 143.601> <<Aluno>>
 80: Sim ... mas bem chatos
 81: <t 145.391> <<Pesquisador>>
 82: É ... [Risos] Você não gostava desse tipo de ...
 83: <t 146.948> <<Aluno>>
 84: Não ... aqueles jogos eram bem chatinhos, por que na quando eu entrei na escola eu já estava mais avançada que os meus colegas
 85: <t 154.014> <<Pesquisador>>
 86: Ah ...
 87: <t 154.523> <<Aluno>>
 88: Por que eu não pude entrar na escola por causa da data do meu aniversário que era só até março ... então eu já estava mais avançada, eu já sabia o que eles estavam aprendendo, eu achava bem chato
 89: <t 163.355> <<Pesquisador>>
 90: Em que dispositivo você mais jogava? No computador, no notebook, no videogame ou no celular
 91: <t 167.918> <<Aluno>>
 92: No celular ... eu não tenho computador, nem notebook, nem videogame
 93: <t 171.026> <<Pesquisador>>
 94: Tá ...
 95: <t 173.565> <<Pesquisador>>
 96: Hã ... Você prefere jogar sozinho ou em grupo?
 97: <t 178.110> <<Aluno>>
 98: Dependendo ... se for um jogo como esses que eu tenho no celular, Lince e Puzzle e esses outros eu prefiro jogar sozinho, mas se for um jogo, um jogo online, ou alguma coisa do tipo, eu prefiro jogar com um grupo de amigos

99: <t 191.996> <<Pesquisador>>
 100: Hum ...
 101: <t 192.685> <<Aluno>>
 102: A não ser que nesses jogos que não são online, que sejam um grupo de pessoas, cada um no seu celular jogando juntas, aí eu gosto bastante
 103: <t 201.481> <<Aluno>>
 104: Ou então jogos de videogame, eu gosto de jogar também, o meu primo tem, então eu vou pra casa dele jogar
 105: <t 206.990> <<Pesquisador>>
 106: Hum ... que videogame ele tem?
 107: <t 208.847> <<Aluno>>
 108: Ele tem o Playstation 3
 109: <t 210.488> <<Pesquisador>>
 110: Ah, legal ... muito bom
 111: <t 212.901> <<Pesquisador>>
 112: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?
 113: <t 217.266> <<Aluno + Pesquisador>>
 114: SPEAKER1: Você falou da área de matemática, de outra disciplina você lembra?
 115: SPEAKER2: É ... sim, o de matemática
 116: <t 219.925> <<Aluno>>
 117: Acho que, se eu não me engano, Português ou Geografia
 118: <t 223.572> <<Pesquisador>>
 119: Você se lembra o nome desse jogo aí e o conteúdo?
 120: <t 226.740> <<Aluno>>
 121: Não lembro, faz muito tempo
 122: <t 230.342> <<Pesquisador>>
 123: Você achou fácil o difícil usar o jogo da oficina?
 124: <t 234.249> <<Aluno>>
 125: Achei bem fácil, os comandos eu achei bem fácil, é bem básico, é bem simples
 126: <t 238.405> <<Pesquisador>>
 127: É bem tranquilinho, né?
 128: <t 239.537> <<Aluno>>
 129: Sim ... só o boneco que ele pula a meio desgovernado [Risos]
 130: <t 246.028> <<Pesquisador>>
 131: [Risos] Tá certo ...
 132: <t 249.531> <<Pesquisador + Aluno>>
 133: SPEAKER1: Quando eu falei na sa

la, né, sobre a atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessada por essa atividade?

134: SPEAKER2: Sim ... bastante

135: <t 256.860> <<Pesquisador>>

136: Mas você estava interessada mais no jogo em si, só pela jogabilidade, ou no conteúdo?

137: <t 263.926> <<Aluno>>

138: No conteúdo ... eu gosto bastante de química

139: <t 266.052> <<Pesquisador>>

140: Hum

141: <t 266.675> <<Aluno>>

142: E também eu gosto bastante de jogos, uniu o útil ao agradável

143: <b 270.382>

144: Ah, legal

145: <t 271.287> <<Aluno>>

146: Então achei bem legal também porque eu gosto de aprender de maneiras diferentes, não só aquela coisa monótona de copiar do quadro e, essas coisas, eu gosto de aprender de jeitos diferentes

147: <t 280.712> <<Pesquisador>>

148: Olha a próxima pergunta que eu ia fazer pra você

149: <t 283.315> <<Pesquisador>>

150: Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais?

151: <t 287.291> <<Aluno>>

152: [Risos] Sim ...

153: <t 289.321> <<Pesquisador>>

154: Legal

155: <t 289.762> <<Pesquisador>>

156: Ah, cite um exemplo desse tipo de atividade assim que você acha diferente da aula tradicional, que você gosta

157: <t 295.782> <<Aluno>>

158: Hã ... Essa oficina, esse projeto que eu fiz na minha antiga escola de iniciação científica

159: <t 301.950> <<Pesquisador>>

160: Hum, hum

161: <t 302.603> <<Aluno>>

162: Que a gente tinha aula no turno inverso

163: <t 307.148> <<Pesquisador>>

164: Ah, sim

165: <t 307.621> <<Aluno>>

166: Mas eram todos os dias da semana .. só que da manhã aula normal e de tarde eram várias matérias diferentes, várias coisas diferentes, como cinema, dança, então ... eu achei bem legal porque na aula de iniciação científica a gente pôde trabalhar com os, com aqueles elementos e aqueles tubinhos, que agora eu não ...

167: <t 325.435> <<Aluno + Pesquisador>>

168: SPEAKER1: Ah, tubos de ensaio, essas coisas

169: SPEAKER2: Tubos de ensaio

170: <t 327.435> <<Aluno>>

171: A gente pode misturar e ver o que acontecia ... então, eu gostei bastante desses negócios mais diferentes

172: <t 334.471> <<Pesquisador + Aluno>>

173: SPEAKER1: Legal ... e nessa escola tinha laboratório de química?

174: SPEAKER2: Sim ... tinha

175: <t 341.231> <<Pesquisador>>

176: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?

177: <t 345.752> <<Aluno>>

178: Sim

179: <t 346.351> <<Pesquisador>>

180: É ... de que forma assim você, você acha que ele te incentivou a buscar, ou pensar de outra forma aquele conteúdo?

181: <t 355.782> <<Aluno>>

182: Sim ... eu sempre quize, eu sempre gostei muito de química desde que eu comecei a aprender, eu sempre gostei bastante de química, então, geralmente quando eu descubro uma coisa nova, que eu ainda não sei, então geralmente eu fico bem interessada em saber mais sobre isso, então, foi uma coisa que me interessou, de eu querer saber mais sobre aquilo

183: <t 372.976> <<Pesquisador>>

184: Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo com o que você está aprendendo, ou com o que você já aprendeu na escola?

185: <t 379.587> <<Aluno>>

186: Sim ... mais ou menos, na verdade ... que ano ... no ano, quando eu t

erminei o fundamental a minha professora de ciências, que ela dava aula de química e física, ela estava ensinando sobre os estados da água, do líquido, do sólido, gasoso ... e, então, foi a mesma coisa que eu aprendi, então mais, na época que ela ensinou eu não estava muito presente na escola, então

187: <t 403.204> <<Pesquisador + Aluno>>

188: SPEAKER1: Ah, tá ... foi uma chance de você assim estar revendo esse conteúdo de novo ... legal

189: SPEAKER2: Sim ...

190: <t 408.787> <<Pesquisador>>

191: É ... você já tinha então conhecimento esse assunto "A natureza corpuscular da matéria" ?

192: <t 415.090> <<Aluno + Pesquisador>>

193: SPEAKER1: Sim .. bem básico, mas sim

194: SPEAKER2: Sim ... já tinha visto já

195: <t 418.288> <<Pesquisador>>

196: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

197: <t 421.246> <<Aluno>>

198: Sim

199: <t 422.534> <<Pesquisador>>

200: Enquanto jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química do jogo?

201: <t 426.929> <<Aluno>>

202: Sim, tive algumas dúvidas pra entender algumas palavras, que eu não sabia o significado, mas no contexto da frase foi mais fácil de conseguir saber o significado

203: <t 436.989> <<Pesquisador>>

204: Ah, sim... tá bom

205: <t 438.607> <<Pesquisador>>

206: É ... conversou com o seu professor sobre as suas dúvidas de química?

207: <t 442.134> <<Aluno>>

208: Sim ... [Risos]

209: <t 445.272> <<Pesquisador>>

210: É ... você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida sobre o conceito que a gente estava trabalhando? De química mesmo?

211: <t 453.230> <<Aluno + Pesquisador>>

212: SPEAKER1: Não ... só do jogo

213: SPEAKER2: Só do jogo ... tá

214: <t 455.476> <<Pesquisador + Aluno>>

215: SPEAKER1: De jogabilidade, assim né? Tá certo

216: SPEAKER2: Sim

217: <t 458.374> <<Pesquisador>>

218: Ó, em sua opinião ... As animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram diferença para a compreensão do assunto tratado nessa oficina?

219: <t 466.572> <<Aluno>>

220: Sim

221: <t 467.205> <<Pesquisador>>

222: Cada vez que você coletava uma pista no jogo, você parava para vê-la ou deixou tudo pra ver no final?

223: <t 472.524> <<Aluno + Pesquisador>>

224: SPEAKER1: Eu deixei tudo para o final [Risos]

225: SPEAKER2: [Risos] pro final

226: <t 477.009> <<Pesquisador>>

227: Ó ... o que você mais gostou e o que menos gostou do jogo

228: <t 480.482> <<Aluno>>

229: Ah ... o que eu mais gostei foi da ideia do jogo, de a gente poder ter um jogo assim divertido, que não seja aqueles jogos chatos, assim, pra aprender um conteúdo que geralmente as pessoas tem dificuldade, então achei isso bem legal porque, foi mais fácil pra aprender. Então, quem tem mais dificuldade nessa matéria, acho que ajuda bastante

230: <t 502.153> <<Aluno + Pesquisador>>

231: SPEAKER1: E ... o que eu não gostei muito foi do boneco que pula descontrolado [Risos]

232: SPEAKER2: [Risos]

233: <t 506.674> <<Aluno>>

234: Que eu demorei um bom tempo pra passar daquela parte que tem que pular as plataformas

235: <t 511.075> <<Pesquisador>>

236: Ah, tá ... tá

237: <t 512.482> <<Aluno>>

238: Porque cai muito coisinho de cima e ... o boneco, eu pulo daí ele vai muito alto ...

239: <t 518.560> <<Aluno + Pesquisador>>

240: SPEAKER1: Então ... ah, eu não sabia [Risos]

241: SPEAKER2: Mas tinha um truque ali ... se você jogasse a água nele, você quebrava o negocinho lá ... [Risos]

242: <t 525.542> <<Pesquisador>>

243: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada no laboratório de informática?

244: <t 529.854> <<Aluno>>

245: Hum ... acho que sim, um pouco mais sobre a, principalmente sobre as questões que estavam na folha ... que eu não sabia dessas coisas do perfume, do botijão de gás eu não sabia

246: <t 541.255> <<Pesquisador>>

247: Ah, legal ... bom saber

248: <t 543.980> <<Pesquisador>>

249: O que mais te chamou atenção no assunto que a gente viu nessa oficina? Uma coisa que você fala - "Nossa, nunca tinha parado para pensar"

250: <t 551.399> <<Aluno>>

251: Ah, nesse negócio da água sólida ... que ela é menos densa e ... ela flutua. Eu não tinha parado para pensar nisso

252: <t 560.172> <<Pesquisador>>

253: Legal

254: <t 562.142> <<Pesquisador>>

255: Finalizando agora ... O que que você ... o que ficou de conhecimento assim, por exemplo: Vou sair daqui agora e vou levar isso comigo ... de conhecimento

256: <t 572.112> <<Aluno>>

257: Acho que, essa parte dessas coisas que eu não sabia que estavam na folha, do balão, do perfume, do botijão de gás, que eu achei bem legal isso pra eu conseguir aprender ... que no jogo facilitou bastante pra aprender, porque eu lia uma ou duas dúzias das dicas, não li todas, mas ajudou um pouco

258: <sn 592.370>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>> 2: Bom, agora eu vou fazer a entrevista com a aluna aqui do colégio [E1], chamada [A7] 3: <t 6.228> <<Pesquisador>> 4: Você joga? 5: <t 7.480> <<Aluno>> 6: Sim 7: <t 9.380> <<Pesquisador>> 8: É ... quanto tempo assim por dia você passa jogando? 9: <t 13.872> <<Aluno>> 10: Eu fico umas duas horas jogando 11: <t 16.907> <<Pesquisador>> 12: É ... Cite o nome de alguns jogos assim que você mais gosta 13: <t 21.557> <<Aluno>> 14: Hã ... Ske ... de Skate ... que é o Skate Boy 15: <t 27.722> <<Pesquisador>> 16: Hum ... 17: <t 28.041> <<Aluno>> 18: Hã ... 19: <t 30.175> <<Pesquisador>> 20: É no videogame esse daí ou no ...? 21: <t 31.869> <<Aluno>> 22: É no Tablet 23: <t 33.782> <<Pesquisador>> 24: Ah, no Tablet 25: <t 35.461> <<Aluno>> 26: No computador é o ... ai, eu não lembro ... eu sei que é Mas ... Maxi ... o nome do jogo ... É de bolinha ... é de Egito antigo, você tem que botar cor com cor 27: <t 55.206> <<Pesquisador + Aluno ao lado>> 28: SPEAKER1: Ah, tá ... acho que eu conheço ... é que eles falam 29: SPEAKER2: É Candy Crush 30: <t 59.524> <<Pesquisador>> 31: É parecido né, é parecido com esses jogos ... tá 32: <t 63.763> <<Pesquisador>> 33: Você joga ou já jogou na escola? 34: <t 66.703> <<Aluno>> 35: Na escola não 36: <t 67.699> <<Pesquisador>> 37: Não ... nunca assim jogos educativos	tivos 38: <t 70.405> <<Aluno>> 39: Não ... só quando eu era mais nova 40: <t 72.460> <<Pesquisador>> 41: É ... 42: <t 72.955> <<Pesquisador>> 43: E você lembra que jogo era? 44: <t 75.693> <<Aluno>> 45: Hã Caça .. a não, jogo de memória 46: <t 80.296> <<Pesquisador>> 47: Hum ... 48: <t 80.979> <<Aluno>> 49: E de matemática 50: <t 82.531> <<Pesquisador>> 51: Ah, tá bom 52: <t 83.543> <<Pesquisador>> 53: Que dispositivo você mais joga? É ... no computador, no notebook, videogame ou no celular? 54: <t 88.525> <<Aluno>> 55: Mais no computador 56: <t 89.600> <<Pesquisador>> 57: No computador ... 58: <t 90.504> <<Pesquisador>> 59: Por que você joga mais no computador? É por praticidade, facilidade de acesso ou porque o jogo que você gosta só tá no computador? 60: <t 96.624> <<Aluno>> 61: O jogo que eu mais gosto está no computador 62: <t 99.011> <<Pesquisador>> 63: No computador ... não tem pra outras plataformas? 64: <t 100.642> <<Aluno>> 65: Não 66: <t 101.665> <<Pesquisador>> 67: Você prefere jogar sozinha ou em grupo? 68: <t 104.025> <<Aluno>> 69: Sozinha 70: <t 105.451> <<Pesquisador>> 71: Sozinha 72: <t 108.062> <<Pesquisador>> 73: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina? 74: <t 111.729> <<Pesquisador + Aluno>> 75: SPEAKER1: Você falou de matemática

76: SPEAKER2: Só de matemática	115: Tá bom
77: <t 114.670> <<Pesquisador>>	116: <t 170.829> <<Pesquisador>>
78: Você achou fácil o difícil usar o jogo da oficina?	117: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
79: <t 119.285> <<Aluno>>	118: <t 174.739> <<Aluno>>
80: Fácil	119: Sim
81: <t 120.063> <<Pesquisador>>	120: <t 175.182> <<Pesquisador>>
82: Fácil	121: É ...
83: <t 121.439> <<Pesquisador>>	122: <t 175.738> <<Pesquisador>>
84: Essa facilidade é por conta da jogabilidade em si ou porque você já sabia o conteúdo de química já?	123: Como assim? De que forma ele fez isso? Despertou
85: <t 129.171> <<Aluno>>	124: <t 179.456> <<Aluno + Pesquisador>>
86: Por causa do dá ...	125: SPEAKER1: Por que eu achei .. sim eu fiquei muito curiosa de aprender mais
87: <t 132.459> <<Pesquisador>>	126: SPEAKER2: Você ficou curiosa?
88: Da jogabilidade?	127: <t 184.264> <<Pesquisador + Aluno>>
89: <t 133.481> <<Aluno>>	128: SPEAKER1: Sobre o que a gente estava vendo?
90: É	129: SPEAKER2: Sim
91: <t 134.544> <<Pesquisador + Aluno>>	130: <t 186.116> <<Pesquisador>>
92: SPEAKER1: Você achou fácil assim de manipular, os comandos? Tá bom	131: Você consegue relacionar o conteúdo de química apresentado no jogo com o que você está aprendendo, ou com o que você já aprendeu em algum momento na escola?
93: SPEAKER2: Sim ... sim	132: <t 194.336> <<Aluno>>
94: <t 138.313> <<Pesquisador>>	133: Acho que sim
95: Quando eu falei na sala que a gente ia fazer uma atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessada por ela?	134: <t 194.987> <<Pesquisador>>
96: <t 145.782> <<Aluno>>	135: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?
97: Sim	136: <t 199.207> <<Aluno>>
98: <t 146.272> <<Pesquisador>>	137: Sim
99: É ...	138: <t 199.571> <<Pesquisador>>
100: <t 146.944> <<Pesquisador>>	139: Sim
101: Nesse momento esse interesse era mais pelo jogo em si ou pelo conteúdo?	140: <t 200.255> <<Pesquisador>>
102: <t 152.958> <<Aluno>>	141: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química? ... de química
103: Pelos dois	142: <t 207.193> <<Aluno>>
104: <t 153.685> <<Pesquisador>>	143: Mais ou menos
105: Pelos dois ... tá bom	144: <t 208.413> <<Pesquisador>>
106: <t 155.378> <<Pesquisador>>	145: Teve algumas dúvidas?
107: Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais? Por exemplo, que usam jogos, brincadeiras ...	146: <t 209.883> <<Pesquisador>>
108: <t 164.250> <<Aluno>>	147: Chegou a conversar com o seu professor sobre isso na atividade?
109: Não	148: <t 212.507> <<Aluno>>
110: <t 164.870> <<Pesquisador>>	149: Não, né ...
111: Não ... você gosta mais de aula tradicional, assim?	150: <t 216.335> <<Pesquisador>>
112: <t 167.908> <<Aluno>>	151: Em sua opinião, as animações, o
113: É ...	
114: <t 169.112> <<Pesquisador>>	

s vídeos e as imagens é ... que fazem parte do jogo, fizeram a diferença para a compreensão do assunto que tratamos na oficina?

152: <t 226.116> <<Aluno>>

153: Sim ...

154: <t 226.669> <<Pesquisador>>

155: Fizeram ...

156: <t 228.503> <<Pesquisador>>

157: Cada vez que você coletava uma pista no jogo você ia lá direto e olhava pra ela ou você deixou tudo para o final?

158: <t 234.860> <<Aluno>>

159: Deixei tudo para o final

160: <t 236.014> <<Pesquisador>>

161: Você deixou tudo para o final pra fazer a atividade?

162: <t 238.268> <<Aluno>>

163: Sim

164: <t 238.929> <<Pesquisador>>

165: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada aqui no laboratório?

166: <t 244.233> <<Pesquisador>>

167: Não?

168: <t 244.802> <<Aluno>>

169: Sim ... mais ou menos

170: <t 246.146> <<Pesquisador>>

171: É ... Explica então esse mais ou menos

172: <t 248.963> <<Aluno>>

173: É que ... há ... algumas coisas que o senhor passa que dá pra entender, mas nem tudo que ... ele explica ... mas eu não consigo entender nada

174: <t 260.995> <<Pesquisador>>

175: No jogo ou ... você está falando do jogo ou da atividade toda, assim?

176: <t 266.135> <<Aluno>>

177: De toda a atividade

178: <t 267.400> <<Pesquisador>>

179: De toda a atividade ... tá bom

180: <t 269.126> <<Aluno>>

181: Por que aquele professor não explica direito, eu não entendo o que ele fala

182: <t 273.141> <<Pesquisador>>

183: Não, não ... mas eu estou falando dessa daqui ...

184: <t 275.910> <<Aluno>>

185: Ah, eu entendi

186: <t 277.412> <<Pesquisador>>

187: Entendeu?

188: <t 278.111> <<Aluno>>

189: Sim ... eu gostei bem

190: <t 281.291> <<Pesquisador>>

191: É ... o que mais te chamou a atenção, assim, do conteúdo que a gente viu hoje? Uma coisa assim eu falei assim: "Nossa, eu nunca tinha parado pra pensar ... sobre isso"

192: <t 290.348> <<Aluno>>

193: Do ... da parte de sólidos, líquidos e gasoso eu não sabia que ... há ... que o gás, quer dizer que, o perfume e tal ... se espalhava ... por isso ... nem do cheiro

194: <t 304.924> <<Pesquisador>>

195: Legal isso daí, né?

196: <t 306.268> <<Aluno>>

197: Hum, hum

198: <t 307.472> <<Pesquisador>>

199: É ... Finalizando ... você consegue resumir ... assim ... em poucas palavras ... ah, a gente viu ... é ... esses são os principais conceitos que a gente viu hoje ... você consegue falar pra mim ... a gente viu o conceito tal, tal, tal de química?

200: <t 329.996> <<Aluno>>

201: A gente viu ... há ...

202: <t 333.116> <<Pesquisador>>

203: Que você lembra, assim né ...

204: <t 336.515> <<Aluno>>

205: Ai ... eu não lembro quase nada

206: <t 339.038> <<Pesquisador>>

207: [Risos] ... não, tudo bem ... é ... perfeito

208: <t 343.179> <<Aluno>>

209: A gente aprendeu sobre o sólido, líquido e gasoso ... há ...

210: <t 348.506> <<Pesquisador>>

211: Os estados da matéria lá ... lembra que a gente falou também das interações

212: <t 354.465> <<Aluno>>

213: É ... interações

214: <t 356.804> <<Pesquisador>>

215: Moleculares

216: <t 358.843> <<Aluno>>

217: Sim ... eu acho que é isso

218: <sn 362.700>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Qual é o seu nome?
 3: <t 1.467> <<Aluno>>
 4: Meu nome é [A1]
 5: <t 2.934> <<Pesquisador>>
 6: Ô [A1], eu vou fazer algumas questões pra você, ok?
 7: <t 6.824> <<Aluno>>
 8: Tá ok
 9: <t 7.785> <<Pesquisador>>
 10: A primeira questão é - Você joga?
 11: <t 11.305> <<Aluno>>
 12: Jogo
 13: <t 12.288> <<Pesquisador>>
 14: É ... quanto tempo você gasta assim por dia jogando esses jogos?
 15: <t 16.013> <<Aluno>>
 16: Em média, no mínimo duas horas por dia.
 17: <t 18.147> <<Pesquisador>>
 18: Duas horas por dia
 19: <t 19.369> <<Pesquisador>>
 20: Legal. Cite o nome dos jogos que você mais gosta
 21: <t 23.598> <<Aluno>>
 22: Blood Strike pelo Facebook e agora faz tempo que eu não jogo mais - Tibia
 23: <t 28.451> <<Pesquisador>>
 24: Tibia, ah, então está bom, legal, conhecido né!
 25: <t 33.701> <<Pesquisador>>
 26: É ... Você joga ou já jogou na escola?
 27: <t 38.523> <<Aluno>>
 28: Já
 29: <t 39.453> <<Pesquisador>>
 30: Já jogou
 31: <t 41.087> <<Pesquisador>>
 32: É ... se sim, conte um pouco de sua experiência
 33: <t 44.372> <<Pesquisador>>
 34: Que jogo você jogou?
 35: <t 45.093> <<Pesquisador>>
 36: Foi um jogo educativo
 37: <t 48.519> <<Aluno>>
 38: Não, lá na minha antiga escola, no caso, eu jogava Counter-Strike com os meus colegas
 39: <t 52.780> <<Pesquisador>>

40: Mas dentro da escola?
 41: <t 55.010> <<Aluno>>
 42: É
 43: <t 55.846> <<Pesquisador>>
 44: Ah sim, no laboratório de informática, tal, ah, então está bom, mas jogo educativo você já chegou
 45: <t 60.429> <<Aluno>>
 46: Sim, algumas coisas tipo Tetris, essas coisas assim, ah esses tipo que tu cria
 47: <t 66.838> <<Pesquisador>>
 48: Ah, legal, você se lembra de algum em específico?
 49: <t 70.666> <<Aluno>>
 50: Ah, tinha alguns de história, coisa assim, que agente ia passando na rua e aparecia tipo uns banerzinho dizendo: "Ah .. aqui em 1900 e lá vai pedrada aconteceu tal coisa"
 51: <t 87.161> <<Aluno>>
 52: Tinha uma rua reta
 53: <t 88.958> <<Aluno>>
 54: E tu ia caminhando e ia aparecendo uns popup
 55: <t 91.848> <<Pesquisador>>
 56: Ah, eu entendi
 57: <t 93.142> <<Aluno>>
 58: Dizendo mais ou menos o que era
 59: <t 93.683> <<Pesquisador>>
 60: E faz muito tempo isso?
 61: <t 95.054> <<Aluno>>
 62: Ah foi em 2004 ou 2005
 63: <t 97.090> <<Pesquisador>>
 64: Ah, então tá bom
 65: <t 98.689> <<Pesquisador>>
 66: Ó, aqui ó dentre as opções que eu vou listar pra você, onde você mais joga: ó, no computador, no notebook, no celular, no videogame ou jogos físicos que nem aqueles de tabuleiro, cartas
 67: <t 111.552> <<Aluno>>
 68: Notebook
 69: <t 112.669> <<Pesquisador>>
 70: Notebook, tá ok
 71: <t 114.729> <<Pesquisador>>
 72: Por que você joga mais no notebook, é por praticidade, facilidade de acesso é ..., ou é o jogo que você joga só está disponível nessa plataforma
 73: <t 127.178> <<Aluno>>
 74: É porque eu tenho mais facilidade

de com o notebook porque o notebook eu posso levar pra qualquer lugar né

75: <t 133.196> <<Pesquisador>>

76: Ah sim

77: <t 134.513> <<Aluno>>

78: Eu posso onde tiver Internet jogar com ele

79: <t 137.796> <<Aluno>>

80: Legal

81: <t 138.469> <<Aluno>>

82: E porque eu não tenho os outros também

83: <t 139.772> <<Pesquisador>>

84: Não, tá certo. Então está bom

85: <t 142.209> <<Pesquisador>>

86: É, você prefere jogar sozinho ou em grupo? Com amigos, familiares

87: <t 147.299> <<Aluno>>

88: Eu prefiro jogar sozinho porque quando eu estou em grupo eu tenho que, digamos que, respeitar um hierarquia lá no grupo, então sozinho você pode fazer o teu caminho. Em grupo você tem que pegar e ficar falando com eles - vai pra esquerda, vai pra direita, então

89: <t 162.539> <<Pesquisador>>

90: Ah sim

91: <t 163.318> <<Aluno>>

92: No grupo você tem que ter um líder pra respeitar ali no grupo, apesar que eu gosto também

93: <t 168.796> <<Pesquisador>>

94: Ah, legal. Então tá bom.

95: <t 170.826> <<Pesquisador>>

96: É, essa aqui já foi repetida

97: <t 174.293> <<Pesquisador>>

98: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina? Você falou que jogou o de História, né?

99: <t 180.161> <<Aluno>>

100: Sim, sim

101: <t 181.866> <<Pesquisador>>

102: Você se lembra o nome dele?

103: <t 183.125> <<Aluno>>

104: Bah, não lembro. Faz mais de 10 anos isso

105: <t 186.179> <<Pesquisador>>

106: Ah, tá

107: <t 187.646> <<Aluno>>

108: Foi em 2004, estamos em 2018. Faz 14 anos isso. Tô velho

109: <t 193.016> <<Pesquisador>>

110: Beleza

111: <t 193.531> <<Pesquisador>>

112: Você achou fácil o difícil usar o jogo da oficina que a gente está fazendo?

113: <t 198.854> <<Aluno>>

114: Foi fácil, pra mim foi fácil

115: <t 200.351> <<Pesquisador>>

116: É, a parte de comandos, assim ..

117: <t 204.124> <<Aluno>>

118: Depois que eu aprendi o .. a que eu não tinha visto a barra de espaço, mas depois que eu vi a barra de espaço foi mais fácil

119: <t 210.615> <<Pesquisador>>

120: Tá, entendi

121: <t 212.507> <<Pesquisador>>

122: Você teve alguma dificuldade para usar o jogo?

123: <t 215.446> <<Aluno>>

124: Não

125: <t 217.082> <<Pesquisador>>

126: Tranquilo

127: <t 218.849> <<Pesquisador>>

128: É ... o jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?

129: <t 223.539> <<Pesquisador>>

130: Você pode falar a verdade, não tem problema

131: <t 226.990> <<Aluno>>

132: Olha, eu gosto de química, mas, apesar de eu não ter olhado ... eu não entrei a fundo no conteúdo do jogo

133: <t 235.862> <<Aluno>>

134: Hum, hum

135: <t 236.305> <<Aluno>>

136: Então eu teria que jogar mais, como é que pode se dizer, mais

137: <t 239.247> <<Pesquisador>>

138: Mais vezes

139: <t 240.613> <<Aluno>>

140: É, mais pelo RPG, digamos assim, né, do que pelo jogo em si. O jogo em si eu fui pela jogabilidade e não pela história dele

141: <t 249.948> <<Pesquisador>>

142: Legal

143: <t 250.369> <<Aluno>>

144: Eu não parei para ver, como tu falou ali que tem que ver as pistas. E

u não parei pra ver que pista que eu e stava pegando e ligar as pistas, enten deu. Eu fui só virar o jogo, eu teria que fazer uma jogada agora vendo o que é cada pista

145: <t 263.721> <<Pesquisador>>

146: Entendi, tá certo

147: <t 265.613> <<Pesquisador>>

148: É ... eu ia perguntar pra você - Você consegue relacionar o conteúdo químico apresentado no jogo é ... com o que você está aprendendo hoje. O conteúdo químico é a natureza corpuscular da matéria, você consegue relacionar com o que você está aprendendo hoje.

149: <t 285.607> <<Aluno>>

150: Bah.

151: <t 286.924> <<Pesquisador>>

152: Você lembra

153: <t 287.972> <<Aluno>>

154: Não porque, porque eu nas últimas duas semanas eu estava a trabalho e u não tenho como responder isso.

155: <t 293.607> <<Pesquisador>>

156: Não,não, tudo bem ... acho que já está acabando

157: <t 298.218> <<Aluno>>

158: Mas acredito que sim

159: <t 299.621> <<Pesquisador>>

160: Ah ... eu ia perguntar pra você , enquanto você jogava você teve algum a dúvida sobre o conteúdo de química, você conversou com o professor?

161: <t 313.012> <<Pesquisador>>

162: Não, né?

163: <t 313.788> <<Aluno>>

164: Não, não

165: <t 314.966> <<Pesquisador>>

166: É que eu só estou seguindo o roteiro

167: <t 317.026> <<Aluno>>

168: Sim, sim ...

169: <t 317.887> <<Pesquisador>>

170: Ah, essa também não

171: <t 321.154> <<Pesquisador>>

172: Ó, em sua opinião, as animações , os vídeos e as imagens do jogo fizeram a diferença para a compreensão do conteúdo?

173: <t 329.891> <<Aluno>>

174: Sim, se tu fizer pela jogabilidade é capaz de você conseguir aprender bem

175: <t 336.382> <<Pesquisador>>

176: Cada vez que você coletava uma pista no jogo você parava para vê-la o u deixava tudo pra o final?

177: <t 341.700> <<Pesquisador>>

178: Essa é aquela que você já falou

179: <t 343.042> <<Aluno>>

180: É, então, é exatamente isso

181: <t 344.683> <<Pesquisador>>

182: Você deixava

183: <t 345.396> <<Aluno>>

184: É

185: <t 346.279> <<Aluno>>

186: Eu acho que poderia ser feito de e uma maneira que quando tu pega uma pista tu é obrigado a abrir essa pista para ler o que está acontecendo, né?

187: <t 353.369> <<Pesquisador>>

188: Ah, interessante

189: <t 354.357> <<Aluno>>

190: Porque daí tu meio que obriga a pessoa a ter que ler o que que é a pista

191: <t 357.315> <<Pesquisador>>

192: Interessante, legal

193: <t 359.321> <<Aluno>>

194: E quem sabe ali no final na hora de abrir a porta ao invés de você descobrir qual é a porta, tu chega e ter apenas uma única porta ao invés de várias, você ter que ir lá nas pistas e achar qual daquelas pistas e a resposta pra ti abrir essa porta

195: <t 371.686> <<Pesquisador>>

196: Ah, legal

197: <t 373.213> <<Aluno>>

198: É uma coisa que eu faria porque daí você obriga as pessoas ir ali nas pistas e descobrir qual é a pista para abrir aquela porta. Como se a pista fosse a chave da porta

199: <t 381.701> <<Pesquisador>>

200: Interessante, muito bom

201: <t 384.246> <<Pesquisador>>

202: Você gostou .. ó, o que você mais gostou e o que menos gostou do jogo da oficina?

203: <t 390.803> <<Aluno>>

204: O que eu mais gostei?

205: <t 392.968> <<Aluno>>

206: O que eu gostei é que ele é fácil e o que eu menos gostei é que eu entrei na porta A->B eu perdi de fazer o

resto todo o jogo, então eu queria ter voltado pra A e ter completado a fase A depois ir pra B.

207: <t 406.486> <<Pesquisador>>

208: Tá, entendi, beleza.

209: <t 409.429> <<Pesquisador>>

210: Ah, tá, eu acho que é só isso mesmo.

211: <t 414.756> <<Aluno>>

212: A única coisa que eu acho que poderia melhorar é isso, ali na hora do final ao invés de tu entrar por uma porta, tu tem que achar nas pistas qual é a resposta para abrir a porta

213: <t 423.598> <<Pesquisador>>

214: Interessante

215: <t 424.378> <<Aluno>>

216: Porque senão, teoricamente, as pistas não servem pra muita coisa, né? Entendeu?

217: <t 429.682> <<Pesquisador>>

218: Perfeito, perfeito ... Então tá bom, muito obrigado ... [A1]

219: <sn 437.430>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Bom, eu vou falar agora com um aluno chamado [A2]
 3: <t 4.263> <<Pesquisador>>
 4: É ... [A2], você joga?
 5: <t 8.087> <<Aluno>>
 6: Jogo
 7: <t 9.546> <<Pesquisador>>
 8: É ... Quanto tempo você passa por dia assim jogando?
 9: <t 15.370> <<Aluno>>
 10: Ah professor, depende, se tipo se não tiver a noite inteira nada para fazer eu fico jogando
 11: <t 22.820> <<Pesquisador>>
 12: Você gosta bastante
 13: <t 23.922> <<Aluno>>
 14: Sim, se não tiver nada para fazer no outro dia também né, eu fico jogando
 15: <t 29.066> <<Pesquisador>>
 16: Tá certo
 17: <t 29.859> <<Pesquisador>>
 18: Então tá bom. Ó, cite o nome dos jogos que você mais gosta
 19: <t 33.820> <<Aluno>>
 20: Futebol, tem que citar o nome?
 21: <t 35.826> <<Pesquisador>>
 22: Pode, Pode falar, as vezes jogos eletrônicos, pode ser jogos tanto de plataforma física quanto da virtual, não tem problema.
 23: <t 44.629> <<Aluno>>
 24: Eu gosto de jogar futebol, jogo de tiro e de carro.
 25: <t 49.264> <<Pesquisador>>
 26: De carro? Beleza.
 27: <t 51.546> <<Pesquisador>>
 28: É ... Você joga ou já jogou na escola?
 29: <t 57.851> <<Aluno>>
 30: Tipo jogo assim de computador?
 31: <t 60.150> <<Pesquisador>>
 32: Isso
 33: <t 61.241> <<Aluno>>
 34: Não
 35: <t 62.401> <<Pesquisador>>
 36: Nunca jogou na escola?
 37: <t 63.639> <<Aluno>>
 38: Não, é a primeira vez que eu jo

go.
 39: <t 64.281> <<Pesquisador>>
 40: É
 41: <t 64.956> <<Pesquisador>>
 42: Você nunca tinha visto um jogo educativo ou alguma coisa assim?
 43: <t 68.573> <<Aluno>>
 44: Na escola não
 45: <t 70.044> <<Pesquisador>>
 46: E em casa você já chegou em algum momento, ou alguém passou para você : "olha, tem tal jogo educativo"
 47: <t 77.044> <<Aluno>>
 48: Não também
 49: <t 78.388> <<Pesquisador>>
 50: Tá Ok
 51: <t 79.969> <<Pesquisador>>
 52: Ah ... ó, dentre as opções que eu vou listar pra você, onde você mais joga ó - No computador, no notebook no celular, no videogame ou jogos físicos, tipo tabuleiro, coisas assim, futebol
 53: <t 92.568> <<Aluno>>
 54: Videogame
 55: <t 93.574> <<Pesquisador>>
 56: Videogame
 57: <t 94.927> <<Aluno>>
 58: E no celular
 59: <t 95.915> <<Pesquisador>>
 60: É
 61: <t 96.462> <<Pesquisador>>
 62: Que videogame você tem?
 63: <t 98.193> <<Aluno>>
 64: Eu tenho, tinha o 3
 65: <t 100.201> <<Pesquisador>>
 66: Ah, o Playstation 3 ... legal
 67: <t 103.217> <<Pesquisador>>
 68: É, Você, você joga mais no Playstation 3?
 69: <t 108.720> <<Aluno>>
 70: Sim, e no celular
 71: <t 109.897> <<Pesquisador>>
 72: E no celular também ... é por praticidade que você joga no celular, ou facilidade de acesso que você usa esse, ou é porque o jogo que você gosta só está nesta plataforma?
 73: <t 122.397> <<Aluno>>
 74: É, porque o jogo que eu gosto está nessa plataforma, na maioria das vezes
 75: <t 127.511> <<Pesquisador>>

76: Sim, perfeito ...
 77: <t 128.942> <<Pesquisador>>
 78: Ó ... você prefere jogar sozinho ou em grupo, assim, com amigos, familiares
 79: <t 135.343> <<Aluno>>
 80: Contra mim ou comigo?
 81: <t 137.422> <<Pesquisador>>
 82: Assim .. é, por exemplo, você é sabe aqueles jogos multiplayer ou singleplayer. Que é um jogador e você faz tudo sozinho, ou aqueles
 83: <t 150.467> <<Aluno>>
 84: Que você joga comigo no mesmo grupo
 85: <t 151.090> <<Aluno>>
 86: Isso
 87: <t 151.950> <<Pesquisador>>
 88: Você prefere qual tipo de jogo ... jogar sozinho ou jogar com amigos assim
 89: <t 157.431> <<Aluno>>
 90: Sozinho
 91: <t 158.240> <<Pesquisador>>
 92: Sozinho
 93: <t 159.017> <<Pesquisador>>
 94: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina, né ... você falou que não
 95: <t 163.713> <<Aluno>>
 96: Não
 97: <t 164.448> <<Pesquisador>>
 98: É ...você achou fácil o difícil usar o jogo dessa oficina que a gente está fazendo?
 99: <t 170.011> <<Aluno>>
 100: Médio professor
 101: <t 170.993> <<Pesquisador>>
 102: É .. médio
 103: <t 171.995> <<Aluno>>
 104: É ... não é difícil
 105: <t 172.849> <<Pesquisador>>
 106: Qual que foi a maior dificuldade?
 107: <t 175.125> <<Aluno>>
 108: Ah, eu não consegui passar algumas fases ... só ... não, passei mais
 109: <t 178.622> <<Pesquisador>>
 110: Os comandos, assim ...
 111: <t 180.149> <<Aluno>>
 112: Não, os comandos é ...
 113: <t 182.059> <<Pesquisador>>
 114: Tranquilo

115: <t 182.778> <<Aluno>>
 116: Só que ... há ... médio professor, médio
 117: <t 186.388> <<Pesquisador>>
 118: Você consegue relacionar o conteúdo químico que está no jogo com o que você está aprendendo hoje. O que que você está aprendendo hoje de química, você se lembra?
 119: <t 198.212> <<Aluno>>
 120: O que a gente está aprendendo de química
 121: <t 200.860> <<Colega ao lado>>
 122: Os átomos
 123: <t 201.243> <<Aluno>>
 124: Não, a gente está aprendendo os ... vírus, não é ?
 125: <t 206.423> <<Colega ao lado>>
 126: Isso é em Biologia
 127: <t 207.285> <<Aluno>>
 128: Ah é ...
 129: <t 208.503> <<Pesquisador>>
 130: Átomos
 131: <t 211.441> <<Aluno>>
 132: Átomos é aqueles ...
 133: <t 214.549> <<Colega ao lado>>
 134: As fórmulas estranhas, os íons ...
 135: <t 218.034> <<Pesquisador>>
 136: Ah .. legal
 137: <t 218.256> <<Aluno>>
 138: Mas eu acho que não professor, eu não consigo relacionar com esse jogo
 139: <t 222.190> <<Aluno>>
 140: Tá bom, não, não, beleza
 141: <t 224.220> <<Pesquisador>>
 142: Em sua opinião os vídeos, as animações, as imagens do jogo fizeram a diferença para você compreender esse conteúdo que a gente está vendo? Ou você não conseguiu relacionar?
 143: <t 236.160> <<Aluno>>
 144: Tipo ... ah, no caso tu quer dizer que as imagens melhorou assim
 145: <t 244.603> <<Pesquisador>>
 146: Isso, você conseguiu ver alguma coisa assim. Você acha que a imagem, com os vídeos, dentro das pistas, fizeram a diferença pra você? entender o conteúdo de química?
 147: <t 254.166> <<Aluno>>
 148: Sim

149: <t 254.901> <<Pesquisador>>
150: É ... cada vez que você coletava uma pista você já ia direto lá ver ver ela ou você esperava para ver no final?
151: <t 262.949> <<Aluno>>
152: Eu esperava para ver no final
153: <t 264.949> <<Pesquisador>>
154: Tá
155: <t 265.432> <<Pesquisador>>
156: O que você mais gostou e o que menos gostou na oficina ... e no jogo?
157: <t 270.967> <<Aluno>>
158: Na oficina ... na oficina eu ..
. eu achei boa a oficina e o jogo
159: <t 276.979> <<Pesquisador>>
160: O que que você mais gostou no jogo assim, o que você achou que faltou, não ficou legal isso
161: <t 282.033> <<Aluno>>
162: Não, ficou legal ... não, eu gostei do jogo professor, não ficou ruim não, tipo, coisa que eu não gostei. Eu gostei do jogo
163: <t 292.416> <<Pesquisador>>
164: Legal
165: <t 293.045> <<Aluno>>
166: É um jogo muito bom
167: <t 294.302> <<Pesquisador>>
168: Então tá bom é
169: <t 296.820> <<Pesquisador>>
170: O que você aprendeu com a atividade realizada no laboratório de informática, você acha que aprendeu alguma coisa, de química mesmo, relacionada a química?
171: <t 306.281> <<Aluno>>
172: Eu acho que não professor, por foi tipo, agente só ficou procurando um professor no jogo, no caso de química, não aprendi nada.
173: <t 315.413> <<Pesquisador>>
174: Não, mas é isso mesmo que eu estou querendo ver.
175:
176: <sn 317.359>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Aluno>> 2: Eu vou fazer a entrevista agora com o aluno [A1] daqui do da escola - Com chama essa escola? 3: <t 5.959> <<Aluno>> 4: [E3] 5: <t 6.421> <<Pesquisador>> 6: [E3] 7: <t 7.878> <<Pesquisador>> 8: Rafael, é ... você joga? 9: <t 9.886> <<Aluno>> 10: Sim 11: <t 10.521> <<Pesquisador>> 12: É ... Quanto tempo do dia assim você se dedica aos jogos? 13: <t 15.769> <<Aluno>> 14: Ah, umas duas horas ... mais ou menos 15: <t 19.012> <<Pesquisador>> 16: Cite o nome de jogos que você assim mais gosta 17: <t 21.415> <<Aluno>> 18: Ah, Mobile ...que é Mobile Legends que é parecido com LoL assim mais ou menos 19: <t 28.041> <<Pesquisador>> 20: Ah, tá .. tá 21: <t 28.866> <<Aluno>> 22: Vanglore também, PubiDee também 23: <t 32.991> <<Pesquisador>> 24: Ah, legal ... 25: <t 35.689> <<Pesquisador>> 26: Você joga ou já jogou na escola ? 27: <t 38.555> <<Aluno + Pesquisador>> 28: SPEAKER1: jogos de computador ? 29: SPEAKER2: jogos de computador .. até no celular também 30: <t 42.921> <<Aluno>> 31: Já 32: <t 43.576> <<Pesquisador>> 33: Já ... 34: <t 44.857> <<Pesquisador>> 35: Conte um pouco dessa vez que você jogou ... ou quanto você jogou 36: <t 49.033> <<Aluno>> 37: Ah ... eu joguei durante a aula , o professor tinha faltado e eu comecei a jogar	38: <t 51.881> <<Pesquisador>> 39: Ah, tá ... você tinha um celular ali 40: <t 53.746> <<Aluno>> 41: Sim 42: <t 54.379> <<Pesquisador>> 43: Ah, legal 44: <t 55.204> <<Pesquisador>> 45: Em que dispositivo você mais joga? No computador, no notebook, no videogame ou no celular? 46: <t 59.282> <<Aluno>> 47: Videogame e celular 48: <t 60.270> <<Pesquisador>> 49: Videogame e celular ... então tá bom 50: <t 62.612> <<Pesquisador>> 51: Você joga mais nesses dispositivos que é por praticidade ou porque o jogo que você gosta só tá nele? 52: <t 69.116> <<Aluno>> 53: É ... só tá nele 54: <t 70.526> <<Pesquisador>> 55: Só ... existe aí. É que tem as vezes que alguns jogos só funcionam na aquele ... só tem pra Xbox ... 56: <t 77.563> <<Pesquisador>> 57: Você prefere jogar sozinho ou em grupo? 58: <t 79.479> <<Aluno>> 59: Em grupo 60: <t 80.351> <<Pesquisador>> 61: Em grupo 62: <t 81.341> <<Pesquisador>> 63: Você já havia jogando algum jogo digital de química ou de outra disciplina? 64: <t 85.315> <<Aluno>> 65: Não ... 66: <t 86.614> <<Pesquisador>> 67: Não ... de nenhuma outra disciplina ... 68: <t 89.810> <<Aluno>> 69: Jogo educativo? 70: <t 90.540> <<Aluno>> 71: Assim, não ... assim não 72: <t 92.216> <<Pesquisador>> 73: Não 74: <t 92.630> <<Pesquisador>> 75: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina? 76: <t 96.439> <<Aluno>> 77: Mais ou menos

78: <t 97.103> <<Pesquisador>>
 79: Mais ou menos? Tá bom ... [Risos]
 80: <t 98.747> <<Pesquisador>>
 81: É ... essa dificuldade foi em relação ao conteúdo de química ou em relação ao jogo, que o jogo tinha comandos?
 82: <t 105.354> <<Aluno>>
 83: Foi em relação ao jogo ... eu gastei toda a minha água e eu não conseguia passar de fase
 84: <t 108.452> <<Pesquisador>>
 85: Ah ... [Risos] ... tá certo, então tá bom, vou anotar isso daqui
 86: <t 116.546> <<Pesquisador>>
 87: É ... quando eu falei aqui na sala né sobre a atividade que a gente ia fazer o uso um jogo digital, você ficou interessado por essa atividade?
 88: <t 123.896> <<Aluno>>
 89: Sim
 90: <t 124.734> <<Pesquisador>>
 91: É ...
 92: <t 125.385> <<Pesquisador>>
 93: Esse interesse foi mais pelo jogo em si ou pelo conhecimento que o jogo ia ...
 94: <t 131.193> <<Aluno>>
 95: Mais pelo jogo ...
 96: <t 132.040> <<Pesquisador>>
 97: Pelo jogo? Não, tá bom, tá certo
 98: <t 134.121> <<Pesquisador>>
 99: Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais ... ?
 100: <t 138.777> <<Aluno>>
 101: Sim ...
 102: <t 139.235> <<Pesquisador>>
 103: Por exemplo, que fazem uso de jogos, brincadeiras
 104: <t 141.040> <<Aluno>>
 105: Sim, sim ...
 106: <t 141.909> <<Pesquisador>>
 107: Você já participou de alguma assim?
 108: <t 144.786> <<Aluno>>
 109: No PC não ... mais ... já ... que é ...
 110: <t 147.697> <<Pesquisador>>
 111: Mais atividade assim, por exemplo, que o professor traz ... é faz

z um experimento ...
 112: <t 152.487> <<Aluno>>
 113: Já ... na minha outra escola tinha um tabuleiro de xadrez grandão na quadra de educação física ...
 114: <t 156.774> <<Pesquisador>>
 115: Hum ...
 116: <t 156.967> <<Aluno>>
 117: A gente jogava xadrez
 118: <t 157.808> <<Pesquisador>>
 119: Hum ... legal, tá certo
 120: <t 160.309> <<Pesquisador>>
 121: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
 122: <t 164.422> <<Aluno>>
 123: Mais ou menos ...
 124: <t 164.963> <<Pesquisador>>
 125: Mais ou menos
 126: <t 165.541> <<Aluno>>
 127: Não faz o meu estilo ...
 128: <t 166.271> <<Pesquisador>>
 129: Não, tá certo, tá bom
 130: <t 168.279> <<Pesquisador>>
 131: Você consegue relacionar o conteúdo químico que a gente apresentou no jogo com o que você está aprendendo agora na disciplina? O que você está aprendendo, você se lembra?
 132: <t 178.019> <<Aluno + Pesquisador>>
 133: SPEAKER1: Bah, não me lembro o que eu tinha feito ... é que faz dois anos que eu não venho a aula de química ...
 134: SPEAKER2: Ah, tá certo
 135: <t 183.333> <<Pesquisador + Aluno>>
 136: SPEAKER1: Tá certo, teve aqueles problemas ele faz dois meses que a gente não vê na hora de química já né?
 137: SPEAKER2: Faz dois meses que eu não venho na aula de química, já, né?
 138: <b 188.062>
 139: SPEAKER1: É que é só sexta-feira que a gente tem
 140: SPEAKER2: Tá ... não, tudo bem
 141: <t 190.803> <<Pesquisador>>
 142: É ... você já tinha conhecimento sobre esse assunto que a gente trabalhou aqui na oficina? Você já tinha visto ele em algum momento ... você se lembra de ter visto?

143: <t 199.452> <<Aluno>> 144: Ah, na aula 145: <t 200.606> <<Pesquisador>> 146: Só na aula 147: <t 201.415> <<Aluno>> 148: Sobre os estados ... sim 149: <t 202.711> <<Pesquisador>> 150: Tá ... 151: <t 203.369> <<Pesquisador>> 152: O jogo te ajudou a entender o assunto? 153: <t 205.493> <<Aluno>> 154: Mais ou menos 155: <t 206.252> <<Pesquisador>> 156: É ..., então tá bom 157: <t 208.784> <<Pesquisador>> 158: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química? 159: <t 213.447> <<Aluno>> 160: Como assim? 161: <t 214.214> <<Pesquisador>> 162: Sobre alguma coisa assim de química? 163: <t 216.130> <<Aluno>> 164: Ah não, a resposta estava ali .. eu falei no caso, eu respondi com as minhas palavras 165: <t 220.021> <<Pesquisador>> 166: Ah não, tudo bem, tudo bem 167: <t 222.244> <<Pesquisador>> 168: É ... você chegou a conversar com o seu professor sobre alguma dúvida? 169: <t 226.739> <<Aluno>> 170: Não 171: <t 227.055> <<Pesquisador>> 172: Do conteúdo? Não ... 173: <t 228.536> <<Pesquisador>> 174: Você chegou a conversar com algum colega do lado, sobre alguma dúvida do conteúdo? 175: <t 233.962> <<Aluno + Pesquisador>> 176: SPEAKER1: Só na hora que o senhor perguntou as coisas ... e na hora do joguinho que eu não conseguia passar de fase ... mas durante as perguntas, não! 177: SPEAKER2: Ah, tá ... 178: <t 239.684> <<Pesquisador>> 179: Ó ... em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fi-	zeram a diferença pra você compreender o tema que a gente viu? 180: <t 247.891> <<Aluno>> 181: Sim foi, foi ótimo 182: <t 249.163> <<Pesquisador>> 183: O que você mais gostou e o que menos gostou do jogo? 184: <t 252.130> <<Aluno>> 185: O que eu mais gostei? ... Animação. 186: <t 254.691> <<Aluno>> 187: E o que eu menos gostei foi que a aguinha acabou rápido 188: <t 256.654> <<Pesquisador>> 189: É ...[Risos] ... então tá bom .. Mais água, eu vou colocar aqui ó .. 190: <t 263.577> <<Pesquisador>> 191: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada aqui no laboratório? 192: <t 267.149> <<Aluno + Pesquisador>> 193: SPEAKER1: Sim ... porque eu tinha perguntas ali que eu tinha dúvida mas não sabia 194: SPEAKER2: É ... 195: <t 270.769> <<Aluno>> 196: Por exemplo, a do gás eu não sabia 197: <t 272.713> <<Pesquisador>> 198: Foi bom pra você ... é ... 199: <t 275.816> <<Aluno>> 200: É ... aprender, na verdade! 201: <t 277.017> <<Pesquisador>> 202: Legal 203: <t 277.697> <<Pesquisador>> 204: Finalizando agora ... é você consegue resumir os conteúdos que a gente viu de química aqui? 205: <t 283.940> <<Aluno>> 206: Agora? 207: <t 284.541> <<Pesquisador>> 208: É ...o que você, por exemplo, eu vou sair daqui agora e vou falar ... "Nossa, chegando em casa eu vou lembrar dessa, desse assunto que a gente viu, porque tem um negócio muito interessante!" 209: <t 296.348> <<Aluno + Pesquisador>> 210: SPEAKER1: Ah, dos estados ... e as moléculas também

211: SPEAKER2: Dos estados ... belez
a
212: <sn 301.959>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Eu vou fazer agora entrevista com a aluna [A2] aqui do colégio ?
 3: <t 4.840> <<Aluno>>
 4: [E3]
 5: <t 6.139> <<Pesquisador>>
 6: [E3] ... então tá bom
 7: <t 8.510> <<Pesquisador>>
 8: [A2], você joga?
 9: <t 10.328> <<Aluno>>
 10: Jogo
 11: <t 10.790> <<Pesquisador>>
 12: É ... Quanto tempo do dia você fica jogando por dia?
 13: <t 16.199> <<Aluno>>
 14: Acho que meia hora
 15: <t 17.230> <<Pesquisador>>
 16: Meia hora por dia ... então tá bom
 17: <t 19.320> <<Pesquisador>>
 18: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta
 19: <t 21.773> <<Aluno + Pesquisador>>
 20: SPEAKER1: Hum ... F1 Rally Stage, de corrida ... o noventa e quatro por cento ... que a gente joga pra descobrir coisas ... e o Perguntados, também
 21: SPEAKER2: Hã, hã Hum ... Ah, perguntados ... então tá bom
 22: <t 33.385> <<Pesquisador>>
 23: É ... você joga ou já jogou na escola?
 24: <t 35.901> <<Aluno>>
 25: Hã, hã
 26: <t 37.362> <<Pesquisador>>
 27: Hã ... que tipo de dispositivo você mais usa? Computador, notebook ...
 28: <t 42.060> <<Aluno>>
 29: Videogame e celular ...
 30: <t 43.628> <<Pesquisador>>
 31: Videogame e celular ...
 32: <t 45.133> <<Pesquisador>>
 33: É ... você joga no videogame e celular é por praticidade, é por que?
 34: <t 48.772> <<Aluno>>
 35: Por praticidade
 36: <t 49.518> <<Pesquisador>>
 37: Por praticidade ...

38: <t 51.178> <<Pesquisador>>
 39: É Você prefere jogar sozinho ou em grupo?
 40: <t 53.679> <<Aluno>>
 41: Em grupo
 42: <t 55.152> <<Pesquisador>>
 43: É ... você já tinha jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?
 44: <t 59.530> <<Aluno>>
 45: O Perguntados tem de várias ...
 46: <t 61.791> <<Pesquisador>>
 47: De várias ...
 48: <t 62.332> <<Aluno>>
 49: Hã, hã ...
 50: <t 62.825> <<Pesquisador>>
 51: Disciplinas
 52: <t 63.378> <<Aluno>>
 53: É ... história, ciências, essas coisas assim
 54: <t 65.149> <<Pesquisador>>
 55: Hum ... tá
 56: <t 67.160> <<Pesquisador>>
 57: Ah ... Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina?
 58: <t 72.031> <<Aluno>>
 59: Fácil
 60: <t 72.711> <<Pesquisador>>
 61: Fácil
 62: <t 73.881> <<Pesquisador>>
 63: É ... facilidade foi por conta da jogabilidade ou porque você já sabia o assunto?
 64: <t 78.800> <<Aluno>>
 65: Foi por causa da jogabilidade
 66: <t 80.953> <<Pesquisador>>
 67: Mais tranquilo pra ...
 68: <t 81.952> <<Aluno>>
 69: É ...
 70: <t 82.255> <<Pesquisador>>
 71: Os comandos, né
 72: <t 84.231> <<Pesquisador>>
 73: Quando eu falei na sala sobre a atividade que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada por essa atividade?
 74: <t 90.933> <<Aluno>>
 75: Hã, hã ...
 76: <t 93.351> <<Pesquisador>>
 77: Você estava mais interessada no jogo ou no conteúdo?
 78: <t 96.813> <<Aluno>>

79: Nos dois
 80: <t 97.433> <<Pesquisador>>
 81: Nos dois ... tá bom
 82: <t 99.538> <<Pesquisador>>
 83: É ... você se interessa por outras atividades diferentes das aulas tradicionais? Que usa jogos, brincadeiras ...
 84: <t 105.703> <<Aluno>>
 85: Ah, sim ...
 86: <t 107.508> <<Pesquisador>>
 87: O jogo da oficina despertou o meu interesse para o conteúdo de química?
 88: <t 111.036> <<Aluno>>
 89: Hã, hã ...
 90: <t 112.762> <<Pesquisador>>
 91: É ... Você consegue relacionar o conteúdo que a gente viu agora com o que você está aprendendo?
 92: <t 119.053> <<Aluno>>
 93: Hã, hã ...
 94: <t 119.609> <<Pesquisador>>
 95: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química?
 96: <t 122.439> <<Aluno>>
 97: Sim ...
 98: <t 123.037> <<Pesquisador>>
 99: Sim ... você conversou com o professor ?
 100: <t 125.265> <<Aluno>>
 101: Sim ...
 102: <t 125.818> <<Pesquisador>>
 103: Com a professora também, né?
 104: <t 128.189> <<Pesquisador>>
 105: É ... você chegou a conversar sobre essa dúvida com algum colega que estava ao seu lado?
 106: <t 133.627> <<Aluno>>
 107: Sim ... não, na verdade, não
 108: <t 135.112> <<Pesquisador>>
 109: Com um colega não ...
 110: <t 136.108> <<Pesquisador>>
 111: O que você mais gostou e o que você menos gostou?
 112: <t 137.673> <<Aluno>>
 113: Não sei ... acho que eu gostei de tudo ...
 114: <t 140.344> <<Pesquisador>>
 115: É ... [Risos]
 116: <t 140.866> <<Aluno>>
 117: Eu não vi nada de não gostar ..

118: <t 143.300> <<Pesquisador>>
 119: Então tá bom ... [Risos]
 120: <t 145.007> <<Pesquisador>>
 121: Você acha que aprendeu algo com essa atividade?
 122: <t 147.520> <<Aluno>>
 123: De corpúsculos ...
 124: <t 148.927> <<Pesquisador>>
 125: Dos corpúsculos ... tá ok
 126: <sn 150.176>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	42: <t 40.148> <<Aluno>>
2: É ... bom, eu vou fazer agora e entrevista com aluna [A3] aqui do colégio ... Como é o nome aqui do colégio?	43: Não, não me lembro
3: <t 5.674> <<Aluno>>	44: <t 42.807> <<Pesquisador>>
4: [E3]	45: Eu sei que você comentaram bastante ante daquele jogo ... Perguntado?
5: <t 7.508> <<Pesquisador>>	46: <t 47.631> <<Aluno>>
6: Então tá bom ...	47: Ah, Perguntados ...
7: <t 8.159> <<Pesquisador>>	48: <t 48.421> <<Pesquisador>>
8: Hã ... [A3], você joga?	49: É ... Perguntados, né?
9: <t 11.194> <<Aluno>>	50: <t 49.844> <<Aluno>>
10: Sim ...	51: É ...
11: <t 11.306> <<Aluno>>	52: <t 50.172> <<Pesquisador>>
12: Bastante ...	53: Você já jogou esse aí?
13: <t 13.105> <<Pesquisador>>	54: <t 51.092> <<Aluno>>
14: Quanto tempo assim no dia você se dedica?	55: Sim
15: <t 16.315> <<Aluno>>	56: <t 51.459> <<Pesquisador>>
16: Grande parte da manhã ...	57: É ...
17: <t 17.422> <<Pesquisador>>	58: <t 52.221> <<Pesquisador>>
18: É ...	59: Em que dispositivo você mais joga? No computador, no notebook, no videogame, no celular ...
19: <t 18.279> <<Aluno>>	60: <t 56.919> <<Aluno>>
20: Sim ...	61: No celular
21: <t 18.535> <<Pesquisador>>	62: <t 57.602> <<Pesquisador>>
22: Quantas horas assim isso dá ?	63: No celular ... porque você joga mais no celular, é por praticidade, ou por ...
23: <t 20.400> <<Aluno>>	64: <t 62.742> <<Aluno>>
24: Ah ... desde a hora que eu acorde até o horário que eu venho me arrumar pra escola, mais ou menos	65: É por praticidade ...
25: <t 24.352> <<Aluno + Aluno>>	66: <t 64.923> <<Pesquisador>>
26: SPEAKER1: Você gosta bastante de jogos, mesmo, né?	67: Você está com o celular e a qualquer momento você pode levar pra qualquer lugar, né?
27: SPEAKER2: É.... umas quatro horas	68: <t 69.792> <<Pesquisador>>
28: <t 26.647> <<Pesquisador>>	69: Você prefere jogar sozinha ou em grupo?
29: Legal ...	70: <t 72.466> <<Aluno>>
30: <t 27.750> <<Pesquisador>>	71: Em grupo
31: É ... você joga ou já jogou na escola?	72: <t 73.241> <<Pesquisador>>
32: <t 30.614> <<Aluno>>	73: Em grupo ... ah, legal
33: Não ...	74: <t 75.346> <<Pesquisador>>
34: <t 31.420> <<Pesquisador>>	75: É ...você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina?
35: Não ...	76: <t 81.131> <<Aluno>>
36: <t 32.243> <<Pesquisador>>	77: Hã ... na verdade eu já joguei jogos de conhecimentos gerais, né, que aí inclui todas as matérias ... que é o perguntados, o Noventa e Sete Porcento ...
37: Nem jogo educativo, assim ...	78: <t 88.547> <<Pesquisador>>
38: <t 33.949> <<Aluno>>	79: Hum ... Como que é o outro?
39: Sim, acho que sim ... esses tipos de jogos, sim	80: <t 90.669> <<Aluno>>
40: <t 37.031> <<Pesquisador>>	
41: Você se lembra assim, de que disciplina que foi?	

81: É o Noventa e Sete Porcento ...	ressada no jogo em si ou em aprender o conteúdo químico?
82: <t 91.842> <<Pesquisador>>	114: <t 154.358> <<Aluno>>
83: Como que é esse jogo?	115: Eu acho que nos dois, né ...
84: <t 93.046> <<Aluno>>	116: <t 155.465> <<Pesquisador>>
85: Ele, por exemplo, assim ó ... e le te dá um tema, por exemplo assim, h ã ... cidades americanas	117: Nos dois
86: <t 101.123> <<Pesquisador>>	118: <t 156.464> <<Aluno>>
87: Hã ...	119: Nos dois
88: <t 101.487> <<Aluno>>	120: <t 158.048> <<Pesquisador>>
89: Dai tu tem que ir dando nome de cidades americanas até que concluí o objetivo	121: Tá, legal
90: <t 106.453> <<Pesquisador>>	122: <t 159.286> <<Pesquisador>>
91: Ah, legal esse, depois eu vou p rocurar ele ... eu também gosto bastan te	123: Você se interessa por outras at ividades de ensino diferente dessas au las tradicionais? Por exemplo, que usa m jogos, brincadeiras ...
92: <t 110.436> <<Pesquisador>>	124: <t 164.785> <<Aluno + Pesquisad or>>
93: Você achou fácil ou difícil usa r o jogo da oficina?	125: SPEAKER1: Sim, bastante
94: <t 113.675> <<Aluno>>	126: SPEAKER2: É ...
95: Em questão de controle é bem fá cil ...	127: <t 165.974> <<Pesquisador>>
96: <t 116.033> <<Pesquisador>>	128: Você lembra assim, alguma, cite o nome de um tipo desse de atividade que você participou e utilizava isso . ..
97: É bem tranquilo ...	129: <t 172.640> <<Aluno + Pesquisad or>>
98: <t 116.776> <<Aluno>>	130: SPEAKER1: Até como
99: É ... dos comandos	131: SPEAKER2: Brincadeiras ... não sei
100: <t 117.930> <<Pesquisador>>	132: <t 175.270> <<Aluno>>
101: E dos conteúdos, você achou dif ícil?	133: É ... como quando a gente tinha oficina de xadrez na escola, a gente pintou o chão com uma peça, um tabulei ro de xadrez e fizemos as peças de pap el machê onde a gente vestir as peças como armaduras, tipo, a gente era as p eças. Era bem legal
102: <t 121.154> <<Aluno>>	134: <t 193.055> <<Pesquisador>>
103: Não é difícil entender, é uma f orma fácil da gente entender o conteúd o porque além de tu estar jogando e di vertindo tu tá aprendendo, né?	135: Olha que legal ... [Risos] Você s têm fotos disso assim ?
104: <t 127.730> <<Pesquisador>>	136: <t 195.568> <<Aluno>>
105: Hum, legal	137: Não, não tenho
106: <t 128.998> <<Pesquisador>>	138: <t 197.022> <<Pesquisador>>
107: Quando eu falei aqui na sala da atividade que a gente ia usar um jogo digital, você ficou interessada por e ssa atividade?	139: Ia ser legal isso, né?
108: <t 135.529> <<Aluno>>	140: <t 198.113> <<Aluno>>
109: Bastante, até porque eu quero s eguir carreira de professor e esse tip o de abordagem em sala de aula é bem i nteressante né ... faz os alunos se ca tivarem mais pela aula	141: Eu era bem pequena na época
110: <t 144.762> <<Pesquisador>>	142: <t 199.349> <<Pesquisador>>
111: Muito bem ... legal	143: Ah, tá ... isso faz quanto temp o?
112: <t 146.909> <<Pesquisador>>	144: <t 200.835> <<Aluno>>
113: Quando eu falei pra você ... de ssa atividade ... você ficou mais inte	145: Foi no fundamental mesmo ... qu ando eu tava na quarta, quinta série
	146: <t 204.695> <<Pesquisador>>

147: Ah ... legal
 148: <t 205.220> <<Aluno>>
 149: Na época ainda tinha aquele projeto "Mais educação" nas escolas
 150: <t 208.994> <<Pesquisador>>
 151: Hum ... Nossa, interessante isso ... eu nunca ... não sabia disso
 152: <t 213.673> <<Pesquisador>>
 153: Ó ... o jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
 154: <t 217.628> <<Aluno>>
 155: Sim
 156: <t 218.074> <<Pesquisador>>
 157: É ... de que forma você acha?
 158: <t 220.559> <<Aluno>>
 159: Ah, de forma que é um jeito mais fácil de tu aprender, né? É um jeito mais fácil de tu gravar as coisas. Porque tu tem o objetivo de achar a resposta ... sabe? Não é aquela coisa de livre, livre ...
 160: <t 233.618> <<Pesquisador>>
 161: Hum ... tá, entendi. Você acha melhor assim ter um objetivo já, é, ter um objetivo pra você ir já buscar é mais fácil do que quando fica mais livre, assim, né?
 162: <t 243.987> <<Aluno>>
 163: Sim ... é
 164: <t 244.733> <<Pesquisador>>
 165: Tá bom, interessante
 166: <t 246.630> <<Pesquisador>>
 167: Você consegue relacionar esse conteúdo de química que a gente apresentou aqui no jogo com o que você já aprendeu em algum momento na escola?
 168: <t 255.658> <<Aluno>>
 169: Sim
 170: <t 256.022> <<Pesquisador>>
 171: Você lembra?
 172: <t 257.495> <<Aluno>>
 173: Era ... estados físicos da água e atividades das moléculas ... era o que a gente estava estudando anteriormente. Eu até me lembro alguma coisa vagamente que a professora falou. Porque eu entrei depois na escola
 174: <t 269.524> <<Pesquisador + Aluno>>
 175: SPEAKER1: Hum, hum ... Eu vi que

e você é bem interessada mesmo por química. Você gosta dessa disciplina, né? Eu achei legal isso
 176: SPEAKER2: É ...
 177: <t 275.233> <<Pesquisador>>
 178: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto, né? A natureza corpuscular da matéria ... você já falou que já tinha visto, né ...
 179: <t 281.590> <<Aluno>>
 180: Sim
 181: <t 282.209> <<Pesquisador>>
 182: Você acha que o jogo te ajudou a entender melhor o assunto?
 183: <t 285.310> <<Aluno>>
 184: Sim
 185: <t 286.496> <<Pesquisador>>
 186: É ...
 187: <t 287.963> <<Pesquisador>>
 188: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química?
 189: <t 292.247> <<Aluno>>
 190: Hum ... um pouco, um pouco na parte do gás
 191: <t 296.866> <<Pesquisador>>
 192: E você ... você conversou com seu professor sobre essa dúvida?
 193: <t 299.635> <<Aluno>>
 194: É ... conversei
 195: <t 301.035> <<Pesquisador>>
 196: No caso sou eu ou a professora, né? [Risos]
 197: <t 303.397> <<Pesquisador>>
 198: Hã ... você chegou a conversar com algum colega do lado?
 199: <t 306.559> <<Aluno>>
 200: Sim ... com a Amanda
 201: <t 307.416> <<Pesquisador>>
 202: Pra perguntar sobre algo do conteúdo?
 203: <t 310.059> <<Aluno>>
 204: Sim
 205: <t 310.576> <<Pesquisador>>
 206: Um ... legal isso
 207: <t 314.248> <<Pesquisador>>
 208: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens fizeram a diferença para a compreensão do assunto que tratamos?
 209: <t 321.190> <<Aluno>>
 210: Sim, estão muito bons
 211: <t 322.692> <<Pesquisador>>

212: É ...
 213: <t 323.390> <<Aluno>>
 214: É um jogo que eu me interessaria em ter em casa!
 215: <t 325.796> <<Pesquisador>>
 216: Ah, mas você vai ter, viu? Fica tranquila que esse jogo vai ser gratuito pra todo mundo!
 217: <t 329.656> <<Aluno>>
 218: Que bom!
 219: <t 330.260> <<Pesquisador>>
 220: Inclusive o seu nome vai estar nele ...
 221: <t 332.761> <<Pesquisador>>
 222: Cada vez que você coletava uma pista você já ia direto vê-la ou você deixou tudo para o final?
 223: <t 338.312> <<Aluno>>
 224: Não, eu via
 225: <t 339.134> <<Pesquisador + Aluno>>
 226: SPEAKER1: Você via na hora, né?
 227: SPEAKER2: Na hora
 228: <t 340.803> <<Pesquisador>>
 229: O que você mais gostou e o que menos gostou ... do jogo, ou da oficina, pode ser ...
 230: <t 345.975> <<Aluno + Pesquisador>>
 231: SPEAKER1: Ah, o que eu mais gostei foi o jogo em si ... o que eu menos gostei foi que me fez passar raiva porque eu não conseguia passar de fase [Risos] ... O bonequinho ficava caindo naquele negócio verde ...
 232: SPEAKER2: [Risos]
 233: <t 357.406> <<Pesquisador>>
 234: Você chegou a passar aquela fase? [Risos]
 235: <t 358.531> <<Aluno + Pesquisador>>
 236: SPEAKER1: Passei, eu fui até o final ... [Risos]
 237: SPEAKER2: Passou? [Risos] ... tudo bem
 238: <t 363.477> <<Pesquisador>>
 239: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada aqui no laboratório?
 240: <t 366.626> <<Aluno>>
 241: Acho que sim
 242: <t 367.530> <<Pesquisador>>
 243: É ...

244: <t 367.751> <<Aluno>>
 245: Sim
 246: <t 369.131> <<Pesquisador>>
 247: O que mais te chamou atenção ... de assunto assim, que a gente viu na oficina? Alguma coisa que a gente abordou e você falou: "Nossa, eu nunca tinha parado para pensar dessa forma, ou nunca tinha parado para pensar sobre isso"
 248: <t 382.119> <<Aluno>>
 249: A parte da ... das perguntas ali da bexiga?
 250: <t 386.150> <<Pesquisador>>
 251: Da bexiga? ... bem interessante né?
 252: <t 387.911> <<Aluno>>
 253: Bem interessante essa parte com experiência, eu gosto
 254: <t 390.629> <<Pesquisador>>
 255: Hum
 256: <t 391.641> <<Aluno>>
 257: Que nem a professora fez uma experiência com nós sobre ... transição, né, na parte de Biologia. Que a gente pegou as cascas de ovos pra fazer essa parte. Foi bem legal
 258: <t 402.721> <<Pesquisador>>
 259: Ah, que legal, interessante. Muito bom
 260: <sn 406.103>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Agora eu vou fazer a entrevista com o aluno ... Qual é o seu nome?
 3: <t 2.908> <<Aluno>>
 4: [A4]
 5: <t 3.351> <<Pesquisador>>
 6: [A4] ... qual que é o colégio?
 7: <t 5.772> <<Aluno>>
 8: É ... [E3] ... Instituto [E3]
 9: <t 9.079> <<Pesquisador>>
 10: Então tá bom. Eu vou fazer algumas perguntas pra você, tá bom?
 11: <t 13.871> <<Pesquisador>>
 12: Ó ... você joga?
 13: <t 15.642> <<Aluno>>
 14: Hã ... jogo, jogo
 15: <t 17.605> <<Pesquisador>>
 16: É ...
 17: <t 18.111> <<Aluno>>
 18: Muito pouco, mas jogo
 19: <t 19.300> <<Pesquisador>>
 20: Joga muito pouco ... quanto tempo assim do dia você joga?
 21: <t 21.864> <<Aluno>>
 22: Muito pouco, as vezes nem jogo diariamente
 23: <t 25.929> <<Pesquisador>>
 24: É ... joga jogos esporádicos, assim
 25: <t 28.126> <<Aluno>>
 26: Sim, umas duas vezes por semana. Mais acadêmicos assim, coisas coisas referente a história
 27: <t 33.801> <<Aluno>>
 28: Os Quiz ... aqueles ... é Quiz que se pronuncia?
 29: <t 35.464> <<Pesquisador>>
 30: É ... é ...
 31: <t 37.601> <<Pesquisador>>
 32: Você gosta desse estilo de jogo assim?
 33: <t 39.295> <<Aluno>>
 34: Ah, eu gosto
 35: <t 40.070> <<Pesquisador>>
 36: Hum, interessante
 37: <t 41.938> <<Pesquisador>>
 38: Você joga ou já jogou na escola?
 39: <t 45.118> <<Aluno>>
 40: Hum Bah
 41: <t 47.271> <<Aluno + Pesquisado

r>>
 42: SPEAKER1: Bah, Acho que não ...
 43: SPEAKER2: Pode ser assim, um jogo educativo ...
 44: <t 49.424> <<Aluno>>
 45: Ah, não ... Já né, já ...
 46: <t 51.909> <<Pesquisador + Aluno>>
 47: SPEAKER1: Tirando hoje, hein !
 [Risos]
 48: SPEAKER2: [Risos]
 49: <t 54.362> <<Aluno>>
 50: Não, eu acho que uma vez ou outra, talvez já ... Bah, muito raramente
 51: <t 58.870> <<Pesquisador>>
 52: Você lembra que jogo era esse ou faz muito tempo?
 53: <t 63.947> <<Aluno>>
 54: Não nessa instituição mas na outra eu já joguei bastante, já ...
 55: <t 67.443> <<Aluno>>
 56: Mas digo, jogava muito raramente e com intervalos de período bem grande
 57: <t 72.865> <<Aluno>>
 58: Devia ser algum Quiz de História, Português que eu gosto muito ...
 59: <t 76.946> <<Pesquisador>>
 60: Que nem aquele que o pessoal estava falando lá ... Perguntado?
 61: <t 80.882> <<Aluno>>
 62: Qual?
 63: <t 81.138> <<Aluno ao lado + Pesquisador>>
 64: SPEAKER1: Perguntados ...
 65: SPEAKER2: Perguntados ... eu não conhecia esse jogo
 66: <t 83.319> <<Aluno>>
 67: É que eu sou muito de Quiz ... eu gosto desses jogos pra testar, pra ver, pra testar conhecimento
 68: <t 91.396> <<Aluno>>
 69: Jogos de lógica também ...
 70: <t 92.932> <<Pesquisador>>
 71: Em que dispositivo você mais joga?
 72: <t 95.319> <<Pesquisador>>
 73: É ... Você falou que joga pouco, mas, quando você joga, você joga mais no computador, no notebook, no videogame, no celular ...
 74: <t 100.930> <<Aluno>>
 75: Acho que mais no celular
 76: <t 101.815> <<Pesquisador>>

77: No celular 78: <t 102.874> <<Pesquisador>> 79: É por praticidade ou os jogos que você gosta só estão no celular? 80: <t 107.869> <<Aluno>> 81: É ... Acho que as vezes esses só estão no celular ... ah, eu vou jogar 82: <t 112.674> <<Aluno>> 83: Mas eu jogava muito em outros aparelhos, assim ... 84: <t 117.216> <<Pesquisador + Aluno>> 85: SPEAKER1: Como o videogame? 86: SPEAKER2: É ... no videogame 87: <t 120.052> <<Pesquisador>> 88: Você prefere jogar sozinho ou em grupo? Sabe aqueles jogos singleplayer ou multiplayer? 89: <t 125.271> <<Aluno>> 90: Hã, hã ... prefiro sozinho 91: <t 128.812> <<Pesquisador>> 92: Sozinho ... então tá bom 93: <t 130.440> <<Pesquisador>> 94: Você já havia jogado algum outro jogo digital de química ou de outra disciplina? 95: <t 134.237> <<Pesquisador>> 96: Você falou que tinha ... 97: <t 135.710> <<Aluno>> 98: Já ... de química ainda não. Assim, dessa forma, talvez não 99: <t 140.989> <<Pesquisador>> 100: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina? 101: <t 143.993> <<Aluno>> 102: Ah, eu achei fácil ... bem simplificado, bem sucinto, bem fácil ... 103: <t 149.528> <<Pesquisador>> 104: Essa facilidade é por conta da jogabilidade assim, dos comandos, ou porque o assunto que você viu era fácil, você já lembrava ... 105: <t 157.495> <<Aluno>> 106: Não, o assunto ... quer dizer, o assunto em si eu não lembrei muita coisa ... vagamente, só o superficial 107: <t 162.935> <<Aluno + Pesquisador>> 108: SPEAKER1: Mas o jogo, o jogo vai te mostrando. Ele é um jogo bom, um jogo prático e é simples de ser feito ... é simples de jogar. Jogabilidade b	em fácil, bem tranquila ... foi muito bom 109: SPEAKER2: Bem tranquila 110: <t 174.648> <<Pesquisador>> 111: Quando eu falei na sala aqui que a gente ia fazer uma atividade que usava um jogo digital, você ficou interessado por essa atividade? 112: <t 180.974> <<Aluno>> 113: Bah, fiquei né ... sempre uma novidade, a gente quer saber o que que tem por trás, pra ver como é que é 114: <t 189.386> <<Pesquisador>> 115: Hum ... e quando eu falei ... esse interesse foi assim mais pelo jogo em si ou por aprender o conteúdo? 116: <t 197.036> <<Aluno>> 117: Acho que ambos ... 118: <t 198.143> <<Pesquisador>> 119: Ambos ... 120: <t 198.399> <<Aluno>> 121: Porque o jogo é ... nesse caso, a chave pra aprender o conteúdo. 122: <t 202.224> <<Aluno>> 123: Bem ... eu gostei muito de ambos 124: <t 205.733> <<Pesquisador>> 125: Legal 126: <t 206.982> <<Pesquisador>> 127: Você se interessa por outras atividades assim, de ensino, diferente das aulas tradicionais? Que usam jogos, brincadeiras, ... 128: <t 214.193> <<Aluno>> 129: Sim ... é, as aulas tradicionais são a nossa rotina, na maioria dos casos. Mas é sempre bom as vezes dar uma variada, uma coisa diferente pra não cair na monotonia, né? Pra não ficar aquela coisa que a gente nem aprende mais até certo ponto, fica só por rotina. É bom dar uma inovada pra ... dar uma levantada nos alunos 130: <t 233.337> <<Aluno ao lado>> 131: Até pra poder os alunos se motivar mais 132: <t 235.013> <<Aluno>> 133: É ... levantar a galera 134: <t 237.324> <<Pesquisador>> 135: Legal, gostei 136: <t 238.623> <<Pesquisador>> 137: Cite o nome de uma atividade assim, dessas que você .. diferente das

aulas tradicionais que desperta o seu interesse. Experiências ou ...

138: <t 247.854> <<Aluno>>

139: É ... experiências. É que as vezes a gente tem muito teórico e menos o prático. Ter um contato direto, uma experiência, tu vai vivenciar uma coisa, tu vai sentir aquilo, tu vai estar presente e realizando aquilo. Não é só o teórico, só o livro né? Tu vai tipo, jogando um jogo tu vai ler, vai mexer, vai ver audiovisual. É bem bacana porque tu, o jogador, o aluno, cria um contato maior com aquilo. E não só isso, mas, fora da sala de aula, outras experiências, as vezes assistindo um vídeo, um filme, praticar um jogo de uma disciplina nova

140: <t 282.162> <<Pesquisador>>

141: Ah, legal ... Você falou de vídeo aí, depois tem uma questão relacionada com isso

142: <t 286.860> <<Pesquisador>>

143: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?

144: <t 289.835> <<Aluno>>

145: Sim ... sim

146: <t 290.755> <<Pesquisador>>

147: É ... de que forma isso aconteceu?

148: <t 292.781> <<Aluno>>

149: Ah, eu não sou muito da disciplina da química, da área das naturais né? Não é muito ... Nem das exatas, não é muito a minha praia, né? São mais as humanas ... mas me chamou a atenção pela jogabilidade e por ver a simplicidade, né? Que as vezes a gente não vai por medo. Tem medo do novo, pá ... vai ser difícil, não é a minha área. Mas se você chega lá, devagarinho, com calma, passo a passo, tu vai pegando, e vai pegando e no fim acaba até gostando. Então, me despertou na química sim

150: <t 319.758> <<Pesquisador>>

151: Legal, legal [Risos]

152: <t 322.954> <<Pesquisador>>

153: Hã ... Você já tinha conhecimento sobre esse assunto que a gente trabalhou? Já tinha visto em algum momento? Você se lembra?

154: <t 329.185> <<Aluno>>

155: Referente a parte mais teórica, assim?

156: <t 332.381> <<Pesquisador>>

157: Isso, isso ...

158: <t 333.127> <<Aluno>>

159: Já ... vagamente. A gente já viu em aulas, até fora da aula assim, digo... O que eu gosto de falar dos filmes né, dos filmes, dos livros, dos filmes é ... de ficção científica. Muitas das vezes te apresenta uma coisa assim, só um ... mas em aulas, a gente vê muito

160: <t 348.522> <<Pesquisador>>

161: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

162: <t 350.862> <<Aluno>>

163: Sim

164: <t 352.694> <<Pesquisador>>

165: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de química?

166: <t 358.910> <<Aluno>>

167: Ah, algumas ... mas não é referente ao jogo. O jogo, pelo contrario, foi simplificando, foi mostrando e tal. Mas aí são as minhas dúvidas, o que eu não sabia e tal. Aí pelo jogo eu ia ... sei lá "Pergunta para o professor - Ah, o que é determinada coisa do jogo, né, sobre o conteúdo daquilo". Aí as dúvidas foram mais minhas ...

168: <t 377.143> <<Pesquisador>>

169: Entendi ... E mais relacionadas ao conteúdo de química?

170: <t 379.612> <<Aluno>>

171: Ao conteúdo que é o próprio jogo, né? Mais ao conteúdo. O jogo foi bem.

172: <t 384.657> <<Pesquisador>>

173: A próxima pergunta: Você conversou com o seu professor sobre as suas dúvidas?

174: <t 388.451> <<Aluno>>

175: Ah, pois então .. a gente estava conversando ali e tal ... mas pouco, mas eu fiquei com algumas, mas falei: "Ah, deixa, deixa, deixa "

176: <t 398.491> <<Pesquisador>>

177: É ... e você chegou a conversar com algum colega do lado quando você estava com alguma dúvida de química?

178: <t 402.427> <<Aluno>>

179: Então ... sim, sim
 180: <t 406.682> <<Pesquisador>>
 181: Não, tudo bem ... isso que é interessante verificar também, né?
 182: <t 411.534> <<Pesquisador>>
 183: Em sua opinião, as animações, os vídeos, as imagens do jogo fizeram a diferença para a compreensão do assunto que a gente tratou aqui na oficina?
 184: <t 420.014> <<Pesquisador + Aluno>>
 185: SPEAKER1: Se fizeram diferença? Fizeram ...
 186: SPEAKER2: Se fizeram diferença pra entender
 187: <t 424.859> <<Aluno>>
 188: Bastante ... um método sempre é bacana pra gente pegar melhor o conteúdo
 189: <t 428.956> <<Pesquisador>>
 190: Legal
 191: <t 429.892> <<Pesquisador>>
 192: Ó ... Cada vez que você coletava uma pista você parava pra ver ela ou ...
 193: <t 435.016> <<Aluno>>
 194: Só seguia o jogo?
 195: <t 436.518> <<Pesquisador>>
 196: É ... ou se só seguia no jogo e via depois tudo no final pra fazer a atividade?
 197: <t 439.493> <<Aluno + Pesquisador>>
 198: SPEAKER1: É ... eu fui deixando a maioria pra ver tudo no final. Acho que foi empolgação do jogo na hora de ... a gente só quer jogar ... depois a gente vê, né?
 199: SPEAKER2: É ... [Risos]
 200: <t 446.293> <<Pesquisador + Aluno>>
 201: SPEAKER1: Ah, legal
 202: SPEAKER2: Mas uma ou duas eu até parava pra dar uma ladinha mas a maioria ...
 203: <t 450.510> <<Aluno ao lado + Aluno>>
 204: SPEAKER1: A do gás, foi aquela ali a gente parou
 205: SPEAKER2: A do gás ...
 206: <t 452.773> <<Aluno + Pesquisador>>
 207: SPEAKER1: Mas a maioria eu fui

só ... "Depois eu vejo".
 208: SPEAKER2: [Risos] Tá bom
 209: <t 458.372> <<Pesquisador>>
 210: O que você mais gostou e o que você menos gostou do jogo ou da oficina, assim?
 211: <t 463.417> <<Aluno>>
 212: Não, o que eu menos gostei ... acho que não tem. Acho que foi tudo mais ou menos bem. Não teve um ponto. O que eu não gostei é que não tem mais fases. Tem que ter mais fases, trazer mais jogo
 213: <t 472.980> <<Pesquisador>>
 214: Ah.... [Risos]
 215: <t 476.950> <<Aluno>>
 216: Mas foi legal, mas o jogo em si foi muito bacana
 217: <t 480.238> <<Pesquisador>>
 218: Tá, legal
 219: <t 481.534> <<Pesquisador>>
 220: Ó ... Você acha que aprendeu alguma coisa com a atividade que a gente realizou aqui?
 221: <t 485.154> <<Aluno>>
 222: Bastante
 223: <t 486.074> <<Pesquisador>>
 224: É ...
 225: <t 487.152> <<Aluno>>
 226: É ...
 227: <t 487.582> <<Pesquisador>>
 228: O que te chamou mais atenção? Assim, o que você vai levar pra casa hoje?
 229: <t 493.765> <<Aluno + Pesquisador>>
 230: SPEAKER1: Daqui?: Bah, muita coisa eu acho. Eu acho que ... é porque no magistério, nós assim, como estudantes de magistério, não necessariamente só na disciplina da química mas, entre tantas outras, nós do magistério vamos ser professores e tal. Então a gente não pode ficar sempre naquela mesmice do professor só explicar e tal. Então o que a gente pegou aqui hoje é muito do variar a aula, modificar a aula. É um método novo
 231: SPEAKER2: Sim, sim
 232: <t 517.549> <<Pesquisador + Aluno>>
 233: SPEAKER1: Além do conteúdo foi também da metodologia ... hum

234: SPEAKER2: Da metodologia

235: <t 522.070> <<Aluno + Pesquisador>>

236: SPEAKER1: E a gente pode levar isso, mais a vezes pra divertir, criar um ... quem sabe amanhã nós mesmos não possamos programar algo

237: SPEAKER2: Legal ... sim, sim

238: <t 532.347> <<Aluno>>

239: E também de como aplicar uma aula diferente. Mostrar para o aluno que ele pode aprender e se divertir ao mesmo tempo

240: <t 541.132> <<Pesquisador + Aluno>>

241: SPEAKER1: Vocês como professores depois vocês vão poder também utilizar esse jogo. Eu vou deixar esses roteiros, que eu utilizo tudo assim ... as informações vão ficar disponíveis

242: SPEAKER2: Ah, vai ficar muito bom

243: <t 549.130> <<Aluno>>

244: Que daí dá pra criar até mesmo na disciplina de história ... pode aperfeiçoar pra várias ... isso é muito bacana

245: <sn 554.819>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	elular e deu
2: Eu vou fazer agora entrevista com aluno ... Qual é o seu nome?	45: <t 38.954> <<Pesquisador>>
3: <t 2.725> <<Aluno>>	46: No celular
4: [A5]	47: <t 39.972> <<Aluno>>
5: <t 3.473> <<Pesquisador>>	48: Jogos ... instalo jogo e ...
6: [A5]	49: <t 41.379> <<Pesquisador>>
7: <t 3.832> <<Aluno>>	50: Perfeito, perfeito ...
8: Sim	51: <t 43.086> <<Pesquisador>>
9: <t 5.030> <<Pesquisador>>	52: Você joga ou já jogou alguma vez na escola?
10: Qual que é o colégio aqui [A5]?	53: <t 46.260> <<Aluno>>
11: <t 6.820> <<Aluno>>	54: Não ...
12: [E3]	55: <t 46.823> <<Pesquisador>>
13: <t 8.796> <<Pesquisador>>	56: Não ...
14: Perfeito [A5] eu vou fazer algumas questões para você hein	57: <t 48.554> <<Pesquisador + Aluno>>
15: <t 13.826> <<Pesquisador>>	58: SPEAKER1: Nem aqueles jogos educativos? Nunca teve esse tipo de atividade?
16: Você joga [A5]?	59: SPEAKER2: Não ... a gente nunca jogou assim
17: <t 15.234> <<Aluno>>	60: <t 54.465> <<Pesquisador>>
18: Eu não jogo muito	61: Eu ia falar: Que dispositivo você mais joga? Você falou que joga mais no celular, né?
19: <t 16.246> <<Pesquisador>>	62: <t 57.663> <<Aluno>>
20: Não joga muito	63: Sim
21: <t 17.048> <<Aluno>>	64: <t 58.834> <<Pesquisador>>
22: Eu jogava, quando menor ... agora ocupado com a escola, eu não jogo muito com isso não ... tenho que ...	65: Você prefere, quando você está jogando, sozinho ou em grupo?
23: <t 22.977> <<Pesquisador>>	66: <t 63.076> <<Aluno>>
24: É verdade ...	67: Multiplayer ...
25: <t 24.827> <<Pesquisador>>	68: <t 63.825> <<Pesquisador>>
26: Mas você chega a jogar assim, e esporadicamente assim?	69: Multiplayer ...
27: <t 28.420> <<Aluno>>	70: <t 64.687> <<Pesquisador>>
28: Sim	71: É
29: <t 28.839> <<Pesquisador>>	72: <t 65.885> <<Aluno>>
30: Quanto tempo assim por dia você acha que joga, ou por semana?	73: Sim
31: <t 31.504> <<Aluno>>	74: <t 66.240> <<Pesquisador>>
32: É por mês assim	75: Ah, eu não perguntei aqui pra você ... é ... Cite o nome dos jogos que você mais gosta?
33: <t 33.025> <<Pesquisador>>	76: <t 72.166> <<Aluno + Pesquisador>>
34: É ...	77: SPEAKER1: Era jogo educativo ... eu ... eu jogava ... tipo jogo do Mílhã, essas coisas, sabe?
35: <t 33.378> <<Aluno>>	78: SPEAKER2: Hã ...
36: Por semana ...	79: <t 76.717> <<Aluno>>
37: <t 34.007> <<Aluno>>	80: E quando eu jogava no Play (Playstation) era o GTA (Grand Theft Auto), essas coisas ...
38: Bem pouco	81: <t 79.615> <<Pesquisador>>
39: <t 34.426> <<Pesquisador>>	
40: Bem pouco ... eu mexo mais no celular sabe	
41: <t 36.432> <<Pesquisador>>	
42: Ah, sim, sim ...	
43: <t 37.104> <<Aluno>>	
44: Quando eu jogo eu jogo ali no c	

82: Ah, GTA	117: Que usa jogos ...
83: <t 81.405> <<Pesquisador + Aluno>>	118: <t 127.951> <<Aluno>>
84: SPEAKER1: Você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina? Você falou que nunca tinha jogado, né?	119: Sim
85: SPEAKER2: Não ...	120: <t 128.520> <<Pesquisador>>
86: <t 88.225> <<Pesquisador>>	121: É ... você se lembra de alguma assim que você participou, ou de que você gosta, assim ...? Sei lá, que usa brincadeiras, ou laboratório
87: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina?	122: <t 137.083> <<Aluno>>
88: <t 90.794> <<Aluno>>	123: Laboratório ... de Biologia. Porque eu não gosto muito da aula de Biologia e a gente usando o laboratório fica mais tranquilo ...
89: Eu achei fácil ...	124: <t 142.855> <<Pesquisador>>
90: <t 91.746> <<Pesquisador>>	125: É ... o laboratório
91: É ...	126: <t 143.328> <<Aluno>>
92: <t 92.135> <<Aluno>>	127: De química
93: Com os comandos ali tudo tranquilo	128: <t 143.927> <<Pesquisador>>
94: <t 93.692> <<Pesquisador>>	129: É aqui também né?
95: Essa facilidade assim foi por conta do jogo? Assim, da jogabilidade ou do conteúdo que você já sabia?	130: <t 144.460> <<Aluno + Aluno ao lado>>
96: <t 100.010> <<Aluno>>	131: SPEAKER1: É ... só que a gente fez a experiência de Biologia lá do ... casca de ovo
97: É ... do conteúdo ... do conteúdo e da jogabilidade ... porque eu já sabia	132: SPEAKER2: É ... a gente faz tudo o que é tipo de experiência
98: <t 103.896> <<Pesquisador>>	133: <t 148.292> <<Pesquisador>>
99: Perfeito, perfeito	134: É ... esse laboratório aqui do lado, né?
100: <t 105.423> <<Pesquisador>>	135: <t 150.598> <<Aluno>>
101: Quando eu falei na sala, aqui, que a gente ia fazer uma atividade que usava um jogo digital, você ficou interessado por ela?	136: Sim ... é
102: <t 110.453> <<Aluno>>	137: <t 150.891> <<Pesquisador>>
103: Sim	138: É legal esse laboratório aqui ... eu queria um dia ir pra lá e ver ...
104: <t 110.693> <<Pesquisador>>	139: <t 154.035> <<Aluno>>
105: É ...	140: A professora Viviane
106: <t 111.594> <<Pesquisador>>	141: <t 154.993> <<Pesquisador>>
107: Nesse momento você estava mais interessado no jogo em si ou ver como a gente aprende a partir do jogo?	142: É .. ela falou ... um dia vou te mostrar aqui
108: <t 118.801> <<Aluno>>	143: <t 159.035> <<Pesquisador>>
109: Nas duas coisas ...	144: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
110: <t 119.544> <<Pesquisador>>	145: <t 162.927> <<Aluno>>
111: Nas duas coisas ... Isso aí é legal de perguntar	146: Sim ... eu já gosto de química, né ...
112: <t 122.951> <<Pesquisador>>	147: <t 164.424> <<Pesquisador + Aluno>>
113: Você se interessa por outras atividades de ensino diferente dessas aulas tradicionais?	148: SPEAKER1: Você já gosta e já foi ... uniu o útil ao agradável [Risos] ... então tá bom
114: <t 126.843> <<Aluno>>	149: SPEAKER2: [Inaudível]
115: Sim	
116: <t 127.322> <<Pesquisador>>	

150: <t 171.161> <<Pesquisador>>
 151: Hã, você consegue relacionar es se conteúdo que a gente viu agora com o que você está aprendendo agora o com o que você já aprendeu?
 152: <t 177.772> <<Aluno>>
 153: Com o que eu já aprendi
 154: <t 178.754> <<Pesquisador>>
 155: É ... você se lembra quando voc ê viu isso?
 156: <t 180.820> <<Aluno>>
 157: Sim ... no ... É, na outra esco la que eu tava ... porque eu vim
 158: <t 183.838> <<Pesquisador>>
 159: Em que ano que era?
 160: <t 185.060> <<Aluno + Pesquisad or>>
 161: SPEAKER1: No primeiro ano ... e u mudei de escola. Mudei em Julho, Jun ho eu vim pra cá
 162: SPEAKER2: No primeiro ano mesmo ... Ah, você fez o fundamental em out ra escola ... ah, tá ... legal
 163: <t 192.958> <<Pesquisador>>
 164: [Sinal da escola] Vixi, ó ... c orrer aqui
 165: <t 194.641> <<Aluno ao lado + A luno>>
 166: SPEAKER1: Não ... a gente já es tá liberado
 167: SPEAKER2: Já está liberado ...
 168: <t 195.892> <<Pesquisador>>
 169: É ...
 170: <t 196.881> <<Pesquisador>>
 171: Você já tinha conhecimento sobr e esse assunto?
 172: <t 200.887> <<Aluno>>
 173: Sim ...
 174: <b 201.180>
 175: Você falou que já tinha, né?
 176: <t 202.857> <<Pesquisador>>
 177: Você acha que o jogo te ajudou a entender mais esse assunto?
 178: <t 206.061> <<Aluno>>
 179: Sim, deixou mais tranquilo ...
 180: <t 208.061> <<Pesquisador>>
 181: Mais tranquilo de ...
 182: <t 209.648> <<Aluno>>
 183: De entender
 184: <t 210.810> <<Pesquisador>>
 185: Legal
 186: <t 212.061> <<Pesquisador>>
 187: Enquanto você jogava você teve

alguma dúvida sobre o conteúdo químico que a gente apresentou?
 188: <t 216.822> <<Aluno>>
 189: Olha ... eu tive bem pouco .. e u ainda discuti com o Geany ... dai eu tranquilizei ele
 190: <t 221.307> <<Pesquisador + Alu no>>
 191: SPEAKER1: Ah, tá ... você conve rsou com ele
 192: SPEAKER2: E depois quando a gen te esclareceu aqui também ...
 193: <b 226.457>
 194: SPEAKER1: Isso ... você chegou a conversar com o seu professor [Risos]
 195: SPEAKER2: Sim
 196: <t 229.994> <<Pesquisador>>
 197: [Risos] No caso sou eu ...
 198: <t 232.054> <<Aluno>>
 199: É ... lá do perfume ...
 200: <t 234.204> <<Pesquisador>>
 201: Ah, legal, legal
 202: <t 235.935> <<Pesquisador>>
 203: Em sua opinião ... as animações , os vídeos e as imagens do jogo fizer am diferença para a compreensão que tr atamos na oficina?
 204: <t 242.995> <<Aluno>>
 205: Fizeram
 206: <t 243.350> <<Pesquisador>>
 207: Do jogo, mesmo?
 208: <t 244.606> <<Aluno>>
 209: Sim ... fez, diferença
 210: <t 246.696> <<Pesquisador>>
 211: Cada vez que você coletava uma pista no jogo você parava e já ia ver ela ou deixou tudo para o final
 212: <t 251.211> <<Aluno>>
 213: É ... eu parei umas duas ou trê s vezes naquela que mais me chamou a a tenção e depois eu deixei ... O do gás , ali
 214: <t 257.013> <<Pesquisador>>
 215: Ah, entendi, entendi ... Depois você deixou mais ...
 216: <t 260.222> <<Aluno>>
 217: Deixei pro final
 218: <t 261.165> <<Pesquisador>>
 219: Pra fazer o negócio da atividad e ... né? Tá certo
 220: <t 263.599> <<Pesquisador>>
 221: O que você mais gostou e o que

menos gostou do jogo?

222: <t 266.503> <<Aluno>>

223: Não ... eu gostei de tudo ... d
o jogo

224: <t 268.270> <<Pesquisador>>

225: É ... não teve alguma coisa que
não achou legal isso...

226: <t 270.809> <<Aluno>>

227: Não, não ...

228: <t 271.581> <<Pesquisador + Alu
no>>

229: SPEAKER1: Pode falar, não tem p
roblema [Risos] ... é, então tá bom

230: SPEAKER2: Não teve, não teve ..
.. eu sou bem direto

231: <t 278.182> <<Pesquisador>>

232: É ... Você acha que aprendeu al
go com essa atividade que a gente real
izou aqui no laboratório?

233: <t 282.150> <<Aluno>>

234: É ... teve um reforço ... do qu
e eu entendi

235: <t 285.827> <<Pesquisador>>

236: Legal

237: <t 286.623> <<Pesquisador>>

238: O que te chamou mais atenção de
sse assunto? O que você vai ... por ex
emplo - Vou dormir hoje e vou lembrar
desse negócio ... "nossa, nunca tinha
parado pra pensar isso ..."

239: <t 295.851> <<Aluno>>

240: Teve uma parte que foi ... deix
a eu lembrar agora ... até todos nós f
icamos ... meio que assim. Não lembro
do que que é ... mas teve uma parte as
sim ...

241: <t 307.161> <<Pesquisador>>

242: A do perfume ...?

243: <t 309.227> <<Aluno>>

244: Não ...

245: <t 309.886> <<Pesquisador>>

246: Da experiência da bexiga?

247: <t 312.281> <<Aluno>>

248: É ... eu acho que foi da experi
ência da bexiga ... dos gases que bate
m na parede

249: <sn 316.922>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: Eu vou fazer agora entrevista com aluno ... Com é seu nome?
 3: <t 3.443> <<Aluno>>
 4: [A6]
 5: <t 4.066> <<Pesquisador>>
 6: [A6] ... ele é do colégio .. Qual é o nome do Colégio?
 7: <t 7.473> <<Aluno>>
 8: [E3]
 9: <t 9.969> <<Pesquisador>>
 10: Perfeito ... [A6], eu vou te fazer algumas questões agora em relação a nossa atividade que a gente fez aqui em sala, ok?
 11: <t 17.209> <<Pesquisador>>
 12: Hã ... [A6], você joga?
 13: <t 18.820> <<Aluno>>
 14: Sim
 15: <t 19.503> <<Pesquisador>>
 16: É ...
 17: <t 20.096> <<Pesquisador>>
 18: Quanto tempo assim do dia você acha que se dedica por dia?
 19: <t 22.785> <<Aluno>>
 20: Olha
 21: <t 23.108> <<Pesquisador>>
 22: Fala a verdade ! [Risos] ... tô brincando
 23: <t 25.534> <<Aluno>>
 24: Olha, praticamente todo o tempo ...
 25: <t 26.875> <<Pesquisador>>
 26: É ... [Risos] Você é um jogador bem assíduo?
 27: <t 30.259> <<Aluno>>
 28: É ...
 29: <t 30.552> <<Pesquisador>>
 30: É ... então tá bom
 31: <t 32.738> <<Pesquisador>>
 32: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta
 33: <t 35.792> <<Aluno>>
 34: Free Fire, GTA ... Mortal
 35: <t 38.377> <<Pesquisador>>
 36: Free Fire?
 37: <t 39.235> <<Aluno>>
 38: [Inaudível]
 39: <t 40.049> <<Pesquisador>>
 40: Ah ... tá.
 41: <t 41.061> <<Aluno>>

42: Hã ... PUBG Mobile (Playerunknown's Battlegrounds), Cross Fight (Cross Fire), GTA que eu já falei ... É ... Xenon Fight, Dragon City
 43: <t 52.552> <<Pesquisador>>
 44: Dragon City eu já ...
 45: <t 54.079> <<Aluno>>
 46: Minecraft também ...
 47: <t 55.271> <<Pesquisador>>
 48: Minecraft ...você gosta também do Minecraft? É legal o Minecraft né?
 49: <t 58.020> <<Aluno>>
 50: Hã ... Praticamente de todos
 51: <t 61.727> <<Pesquisador>>
 52: Você é bem eclético assim ...
 53: <t 62.739> <<Aluno>>
 54: Sim
 55: <t 63.242> <<Pesquisador>>
 56: Legal
 57: <t 64.583> <<Pesquisador>>
 58: Você joga ou já jogou na escola ?
 59: <t 67.158> <<Pesquisador>>
 60: Já
 61: <t 68.206> <<Pesquisador>>
 62: É ... conte um pouco dessa experiência de quando você jogou na escola . Você lembra?
 63: <t 72.488> <<Aluno>>
 64: Bah, faz tempo ... mas eu jogava praticamente todos os dias ... no intervalo do recreio e tal.
 65: <t 81.688> <<Aluno + Pesquisador>>
 66: SPEAKER1: Eu aí pro ... Sim ... eu ia pro laboratório de informática as vezes pra jogar, coisa assim
 67: SPEAKER2: Isso no celular?
 68: <t 87.098> <<Pesquisador + Aluno>>
 69: SPEAKER1: As vezes tem escolas que deixam o laboratório aberto para os alunos irem ... né?
 70: SPEAKER2: Sim, sim ...
 71: <t 90.775> <<Pesquisador>>
 72: Em que dispositivo você mais joga? No computador, no notebook, no videogame ...
 73: <t 93.763> <<Aluno>>
 74: No celular ...
 75: <t 94.601> <<Pesquisador>>
 76: No celular ...
 77: <t 95.679> <<Aluno>>

78: Sim 79: <t 95.889> <<Pesquisador>> 80: Você joga mais no celular, por que? Por praticidade, ou os jogos que você ... 81: <t 100.254> <<Aluno>> 82: Não ... é mais o motivo que é o único aparelho e dispositivo que eu tenho a mão, digamos assim 83: <t 106.901> <<Pesquisador>> 84: É por facilidade de ter acesso, né? 85: <t 109.111> <<Aluno>> 86: É ... é mais acessível 87: <t 110.602> <<Pesquisador>> 88: Você prefere jogar sozinho ou em grupo? 89: <t 113.626> <<Aluno>> 90: Olha ... eu gosto de jogar sozinho, mais quando eu estou a fim de vitórias seguidas ... Mas multiplayer é bom pra ti ir conversando com os outros e tal, pedindo ajuda, coisa assim 91: <t 125.399> <<Pesquisador>> 92: Hum, legal 93: <t 126.764> <<Aluno>> 94: Aí não fica tão difícil as missões ... coisa assim 95: <t 128.824> <<Pesquisador + Aluno>> 96: SPEAKER1: E as vezes também tem jogos que você precisa estar em grupo pra poder resolver né ... É interessante isso 97: SPEAKER2: Sim, sim ... sim, sim 98: <t 135.704> <<Pesquisador>> 99: Hã ... você já havia jogado algum jogo digital de química ou de outra disciplina? 100: <t 140.770> <<Aluno>> 101: Já ... 102: <t 141.399> <<Pesquisador>> 103: Já ... Você se lembra do nome desse jogo? 104: <t 144.267> <<Aluno>> 105: Bah ... não 106: <t 145.525> <<Pesquisador>> 107: Ou o que falou, pelo menos .. o que que ele tratou, esse jogo? 108: <t 148.274> <<Aluno>> 109: Os jogos que eu joguei mais foram entre Matemática, Física, Química,	Raciocínio lógico e línguas estrangeiras 110: <t 159.076> <<Pesquisador + Aluno>> 111: SPEAKER1: Ah, tá ... Como inglês, Espanhol ... Legal 112: SPEAKER2: Espanhol ou inglês, coisa assim 113: <t 163.781> <<Pesquisador + Aluno>> 114: SPEAKER1: Tem bastante desses jogos, né? 115: SPEAKER2: Sim, sim ... 116: <t 166.472> <<Pesquisador>> 117: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da piscina? 118: <t 169.370> <<Aluno>> 119: Eu achei muito fácil até ... 120: <t 170.957> <<Pesquisador>> 121: É ... tranquilo 122: <t 172.155> <<Aluno>> 123: Sim 124: <t 172.993> <<Pesquisador>> 125: Mas é fácil assim, a jogabilidade ou o conteúdo? O que você achou? Ou os dois também, não sei ... 126: <b 178.736> 127: Olha ... eu achei mais fácil o conteúdo do que a jogabilidade ... porque daí teve horas que estava travando e tal ... mais ... 128: <t 184.928> <<Pesquisador + Aluno>> 129: SPEAKER1: Ah, tá ... o jogo estava com umas instabilidades ... é, as vezes, ... aquele computador não estava muito bom, muito legal 130: SPEAKER2: Sim, sim ... sim 131: <t 191.778> <<Aluno>> 132: Mas fora isso, eu achei bem 133: <t 193.126> <<Pesquisador>> 134: É ... tá bom 135: <t 194.592> <<Pesquisador>> 136: Quando eu falei aqui na sala de aula né, que a gente ia fazer uma atividade que usava um jogo digital, você ficou interessado por essa atividade? 137: <t 200.257> <<Aluno>> 138: Sim 139: <t 201.575> <<Pesquisador>> 140: Nesse momento você estava mais interessado no jogo em si ou por aprender o conteúdo?

141: <t 205.312> <<Aluno>>
 142: No jogo
 143: <t 205.785> <<Pesquisador>>
 144: No jogo ... [Risos] Não, tudo bem, é tranquilo
 145: <t 209.078> <<Aluno>>
 146: É que é o vício, né?
 147: <t 211.144> <<Pesquisador>>
 148: É o vício ... [Risos]
 149: <t 212.353> <<Aluno>>
 150: Eu acordo já com o celular ... e antes de dormir, também!
 151: <t 217.773> <<Pesquisador>>
 152: Não .. é verdade
 153: <t 218.725> <<Aluno>>
 154: Teoricamente eu passo das sete da manhã até o meio dia no celular. E quando eu chego em casa aí pelas oito eu pego o celular e fico até umas duas , três da manhã, jogando
 155: <t 228.156> <<Pesquisador>>
 156: E você acorda depois de manhã, tranquilo?
 157: <t 230.964> <<Aluno>>
 158: Sim ... já no celular também
 159: <t 233.270> <<Pesquisador>>
 160: Tá certo ...
 161: <t 234.611> <<Aluno>>
 162: No final de semana eu praticamente não durmo, jogando !
 163: <t 238.533> <<Pesquisador>>
 164: Olha ... você é um jogador assim que a gente pode chamar de ... é ... assíduo, né, que ...
 165: <t 243.698> <<Aluno>>
 166: Sim, sim, sim
 167: <t 244.971> <<Pesquisador>>
 168: Que tem gente que é mais casual , joga de vez em quando ...
 169: <t 248.318> <<Aluno>>
 170: É que no meu caso é uma das proffissões que, digamos assim, que eu gostaria de exercer, que é Gamer Test
 171: <t 255.384> <<Pesquisador>>
 172: Ah, tá ... muito legal
 173: <t 257.212> <<Pesquisador>>
 174: Você se interessa por outras atividades de ensino diferente das aulas tradicionais?
 175: <t 262.326> <<Aluno>>
 176: Sim, sim
 177: <t 263.143> <<Pesquisador>>
 178: É ... Você lembra de alguma que

você participou, que você achou bem legal?
 179: <t 267.859> <<Aluno>>
 180: Sim ... Teatro
 181: <t 269.350> <<Pesquisador>>
 182: De Teatro
 183: <t 270.727> <<Aluno>>
 184: Dança, as vezes
 185: <t 272.254> <<Pesquisador>>
 186: É ... você se lembra que disciplina era? Tal ...
 187: <t 275.644> <<Aluno>>
 188: Mais era de História ... de linguas, matemática, e coisa assim
 189: <t 282.973> <<Pesquisador>>
 190: Hum ... legal ... Eu nunca tinha assim, de teatro ... eu sei que as vezes ... não, já tinha visto sim ... até na parte de química
 191: <t 291.111> <<Aluno>>
 192: Sobre Guerra Fria e tal ... eu achei legal ... principalmente pelas cenas de morte [Risos]
 193: <t 297.273> <<Pesquisador>>
 194: [Risos] ... Tá certo
 195: <t 299.363> <<Pesquisador>>
 196: Ó ... o jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de química?
 197: <t 303.306> <<Aluno>>
 198: Sim ...
 199: <t 303.600> <<Pesquisador>>
 200: Sim ... despertou? De que forma assim você ficou interessado?
 201: <t 307.792> <<Aluno>>
 202: Olha, eu já sou interessado em jogos, em química também ... Mas com esse jogo facilitou um pouco mais o interesse
 203: <t 317.457> <<Pesquisador>>
 204: É ... você acha assim que o jogo por si só ... se você estivesse jogando ele ... ele ia ser suficiente assim pra você aprender o conteúdo de química? Ou você acha que, por exemplo, o professor, o mediador, tem um papel importante pra você entender?
 205: <t 334.128> <<Aluno>>
 206: Olha, como futuro professor eu acho que o professor tem um papel extremamente importante pra eu tirar algumas dúvidas, coisa assim em relação ao conteúdo ... mas, se não fosse por isso

o, ou coisa assim, eu acho que sim, seria somente o jogo, já seria capaz

207: <t 352.116> <<Pesquisador>>

208: É ... legal ... interessante isso

209: <t 355.529> <<Pesquisador>>

210: Você consegue relacionar o conteúdo de química, que a gente viu aqui no jogo, com o que você está aprendendo ou já aprendeu em algum momento na escola?

211: <t 364.406> <<Aluno>>

212: Sim

213: <t 365.208> <<Pesquisador>>

214: Você lembra quando viu isso?

215: <t 367.753> <<Aluno>>

216: Eu vi na oitava série e no nono ano, mais ou menos ... do sétimo ao nono ano do fundamental

217: <t 378.785> <<Pesquisador>>

218: Ah, interessante

219: <t 380.987> <<Pesquisador>>

220: Você já tinha o conhecimento nesse assunto ... você falou que já tinha

221: <t 384.903> <<Pesquisador>>

222: Você acha que o jogo te ajudou a entender esse assunto?

223: <t 387.418> <<Pesquisador + Aluno>>

224: SPEAKER1: Que a gente tratou?

225: SPEAKER2: Sim, sim ...

226: <t 389.013> <<Pesquisador>>

227: Enquanto você estava jogando, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo químico?

228: <t 393.767> <<Aluno>>

229: Olha ... só mais ou menos sobre a mudança de estado porque eu ... o fato do gelo ficar flutuando sendo que ele é mais denso, tal ...

230: <t 403.348> <<Pesquisador>>

231: Isso foi legal, né ...

232: <t 404.336> <<Aluno>>

233: Sim ...

234: <t 405.025> <<Pesquisador>>

235: Essa foi a pegadinha e você não ganhou o Choquito de chocolate triplo

236: <t 409.660> <<Aluno>>

237: É ...

238: <t 410.223> <<Pesquisador>>

239: Tô brincando ... [Risos]

240: <t 412.463> <<Pesquisador>>

241: Você conversou com o seu professor sobre algumas dúvidas de química?

242: <t 417.217> <<Aluno>>

243: Sim

244: <t 418.325> <<Pesquisador>>

245: Tá ... e com os colegas do lado, você chegou a perguntar alguma coisa?

246: <t 421.319> <<Aluno>>

247: Não ... é que no momento eu estava mais preocupado em jogar mesmo

248: <t 425.421> <<Pesquisador>>

249: Jogar mesmo [Risos] Entendi ... tranquilo

250: <t 428.153> <<Pesquisador>>

251: Em sua opinião, as animações, os vídeos, as imagens do jogo fizeram diferença pra você compreender o assunto que a gente viu nessa oficina?

252: <t 436.081> <<Aluno>>

253: Sim, sim ...

254: <t 437.129> <<Pesquisador>>

255: Cada vez que você coletava uma pista você já ia via ela ou você deixou para ver todo final? Olhava e depois ...?

256: <t 443.536> <<Aluno>>

257: Não ... eu via a cada pista eu ficava olhando

258: <t 446.410> <<Pesquisador>>

259: Ah, tá ... legal, legal

260: <t 447.848> <<Aluno>>

261: É que senão depois perde o sentido

262: <t 449.788> <<Pesquisador>>

263: Isso ... é ... eu também faria isso

264: <t 452.602> <<Pesquisador>>

265: O que você mais gostou e o que você menos gostou no jogo da oficina?

266: <t 456.135> <<Aluno>>

267: Eu praticamente eu gostei de tudo ... as pistas, a animação, tal, estavam muito legais

268: <t 462.962> <<Pesquisador>>

269: Tá ...

270: <t 463.675> <<Aluno>>

271: O problema mesmo foi do computador que ... daí o computador estava sem áudio pra ouvir o vídeo.

272: <t 469.273> <<Pesquisador>>

273: Legal ... legal você ter falado isso

274: <t 472.417> <<Aluno>>

275: Uma coisa é que não tem mais fa
ses ...

276: <t 474.303> <<Pesquisador>>

277: É ... [Risos] Mas vai ter ... F
ica tranquilo que a gente vai fazer um
a outra oficina, com um outro assunto,
viu? Pode ficar tranquilo ... que a g
ente vai participar mais aqui

278: <t 484.273> <<Aluno>>

279: Sim, sim ...

280: <t 485.740> <<Pesquisador>>

281: Você acha que aprendeu algo com
a atividade realizada no laboratório
de informática?

282: <t 488.866> <<Aluno>>

283: Sim, sim ...

284: <t 490.842> <<Pesquisador>>

285: O que mais te chamou a atenção,
assim, do assunto que a gente viu? Um
a coisa que você fala: "Nossa, nunca t
inha parado pra pensar isso?"

286: <t 496.860> <<Aluno>>

287: O fato que o gás propano ... qu
e ele fica em estado líquido ... isso
eu já não sabia

288: <t 504.135> <<Aluno>>

289: Até pelo fato que eu nunca pare
i pra chacoalhar um botijão

290: <t 506.710> <<Pesquisador>>

291: [Risos] Tá certo, é verdade ...

292: <sn 508.896>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>	ais novo
2: Eu vou fazer agora a entrevista com o aluno [A1], é do primeiro ano aqui da escola ... Qual o nome da escola ?	41: <t 50.713> <<Pesquisador>>
3: <t 7.366> <<Aluno>>	42: Ah, tá .. tá ... mas no computador mesmo?
4: [E4]	43: <t 53.079> <<Aluno>>
5: <t 8.237> <<Pesquisador>>	44: Não ...
6: [E4] ... Então tá bom	45: <t 54.530> <<Pesquisador>>
7: <b 11.295>	46: É que tem aquele ... "Lego ..."
8: O [A1], você joga?	47: <t 57.490> <<Aluno>>
9: <t 12.417> <<Aluno>>	48: Tem, mas é de console, porque tem em os de console o Lego
10: ... é ... assim, de tempo em tempo. De um em um mês eu jogo alguma coisa.	49: <t 61.298> <<Pesquisador>>
11: <t 18.161> <<Pesquisador>>	50: Ah, tá ...
12: É ... e é jogo de computador, jogo de ...	51: <t 62.265> <<Aluno>>
13: <t 20.690> <<Aluno>>	52: Daí tem os temas e tal e ele gosta. Eu jogo com ele.
14: Normalmente é console	53: <t 65.403> <<Pesquisador>>
15: <t 22.181> <<Pesquisador>>	54: Acho que eu já sei como é ... tá ... legal
16: De videogame ... mesmo	55: <b 68.908>
17: <t 23.891> <<Aluno>>	56: Você joga ou já jogou na escola ?
18: É	57: <b 74.151>
19: <t 24.653> <<Pesquisador>>	58: Tirando hoje
20: Hã ... jogos assim, de cartas, essas coisas, você gosta?	59: <t 74.901> <<Aluno>>
21: <t 28.860> <<Aluno>>	60: Já, já .
22: Não ... eu não sei jogar	61: <t 75.838> <<Pesquisador>>
23: <t 30.235> <<Pesquisador>>	62: Já jogou ... Você se lembra que jogo foi, de que disciplina
24: Tá .. [Risos].	63: <t 81.062> <<Aluno>>
25: <b 34.544>	64: Não ... era de Informática. Mas foi há muito tempo atrás ... Era Ensino Fundamental ainda ... Ensino Fundamental um. Mas faz tempo
26: Quanto tempo você se dedica por dia com os jogos você falou "de tempos em tempos" ... esporádico, né?	65: <t 93.821> <<Pesquisador>>
27: <t 38.977> <<Aluno>>	66: Tá, perfeito
28: Esporádico	67: <b 94.983>
29: <t 39.551> <<Pesquisador>>	68: Em que dispositivo você mais joga você falou que era no console, né ?
30: Então tá bom ... Cite o nome dos jogos que você mais gosta	69: <b 101.513>
31: <t 43.538> <<Aluno>>	70: Você prefere jogar sozinho ou em grupo ?
32: É ... Lego	71: <t 103.535> <<Aluno>>
33: <t 45.895> <<Pesquisador>>	72: É
34: Como que é ?	73: <t 105.812> <<Pesquisador>>
35: <t 46.833> <<Aluno>>	74: Sabe aqueles jogos multiplayer
36: É Lego .. sabe, os de bloquinho	75: <t 108.089> <<Aluno>>
37: <t 48.387> <<Pesquisador>>	76: Ah, eu prefiro jogar sozinho
38: Ah, tá ...	77: <t 109.375> <<Pesquisador>>
39: <t 49.874> <<Aluno>>	78: Sozinho, tá ...
40: É que eu jogo com o meu irmão mais novo	79: <b 112.312>
	80: Você já havia jogado algum jogo digital de Química ou outra disciplina

a ... você falou
 81: <t 117.960> <<Aluno>>
 82: Eu já vi já ...
 83: <t 119.469> <<Pesquisador>>
 84: Você lembra de que disciplina e
 ra ?
 85: <t 121.402> <<Aluno>>
 86: Ah, tipo, é que eu já joguei de
 pois. Fora da escola eu já achei uns j
 ogos assim
 87: <t 125.866> <<Pesquisador>>
 88: Ah, tá ... tá. Pode ser também
 89: <t 126.982> <<Aluno>>
 90: É de Geografia ... Geografia e
 tinha um de Física também. E tem o sim
 ulador que a professora de Física most
 rou pra gente que eu já mexi também
 91: <t 136.514> <<Pesquisador>>
 92: Hum ... você se lembra o nome d
 esse aí ?
 93: <t 138.648> <<Aluno>>
 94: Não ... mas eu lembro que ... e
 ra um site, daí você baixava
 95: <t 145.804> <<Pesquisador>>
 96: É aquele site do MIT
 97: <t 148.103> <<Aluno>>
 98: Acho que era
 99: <t 149.532> <<Pesquisador>>
 100: Ah, tá acho que eu sei. De
 pois eu comento com você.
 101: <b 157.626>
 102: Você achou fácil ou difícil usa
 r o jogo da oficina?
 103: <t 160.403> <<Aluno>>
 104: Eu achei fácil
 105: <t 161.452> <<Pesquisador>>
 106: É?
 107: <t 161.981> <<Aluno>>
 108: É .. estava bem ... dava pra su
 por o que você tinha que fazer
 109: <t 165.610> <<Pesquisador>>
 110: Ah, tá bom ...
 111: <t 167.285> <<Aluno>>
 112: Por que tem uns que você tem qu
 e ficar mexendo tudo.
 113: <t 167.566> <<Pesquisador>>
 114: Poucos comandos, né ?
 115: <t 170.079> <<Aluno>>
 116: É, sim ... é fácil de assimilar
 os comandos. Porque tem jogos que voc
 ê tem que ficar procurando. Porque tem
 o "M", o "N", o "X" ... aí quando voc
 ê coloca alí naquelas teclinhas fica m

ais fácil
 117: <t 180.650> <<Pesquisador>>
 118: Na direcional, ali, né ... bom
 saber
 119: <b 183.798>
 120: Essa facilidade foi por conta d
 a jogabilidade em si ou porque você ta
 mbém já sabia o conteúdo?
 121: <t 193.834> <<Pesquisador>>
 122: Você já sabia o conteúdo que a
 gente estava vendo?
 123: <t 195.633> <<Aluno>>
 124: É .. eu já sabia ... já tinha
 visto em algum momento.
 125: <t 202.387> <<Pesquisador>>
 126: Quando eu falei aqui na sala qu
 e a gente ia fazer uma atividade que u
 tilizava um jogo digital, você ficou i
 nteressando pela atividade?
 127: <t 208.035> <<Aluno>>
 128: Mais ou menos
 129: <t 209.031> <<Pesquisador>>
 130: É ... não, tá bom, não tem prob
 lema.
 131: <b 212.571>
 132: Você se interessa por outras at
 ividades, assim, diferentes das aulas
 tradicionais?
 133: <t 220.696> <<Aluno>>
 134: Sim .. sim.
 135: <t 222.549> <<Pesquisador>>
 136: É ... que tipo assim de ativida
 des?
 137: <t 223.098> <<Aluno>>
 138: Debate é uma atividade diferenç
 iada. Eu gosto bastante. Sobre a disci
 plina, eu acho bem legal.
 139: <t 230.598> <<Pesquisador>>
 140: É legal também é verdade
 141: <b 234.170>
 142: O jogo da oficina despertou o s
 eu interesse para o conteúdo de Químic
 a?
 143: <t 239.451> <<Aluno>>
 144: Despertou ... despertou porque
 eu assimilei mais fácil com o jogo. Po
 rque eles vão mostrando ... vem bem re
 sumido. Daí você lembra e assimila mai
 s fácil.
 145: <t 253.447> <<Pesquisador>>
 146: Legal, legal.
 147: <b 256.161>
 148: Você consegue relacionar o cont

eúdo de Química apresentado no jogo com o que você está aprendendo, ou você já aprendeu na escola?

149: <t 262.300> <<Aluno>>

150: Hã hã ...

151: <t 263.385> <<Pesquisador>>

152: Por sinal é o que vocês estavam aprendendo, né ?

153: <t 265.251> <<Aluno>>

154: É ... hoje mesmo a gente estava vendo. Mas o de resto a gente conseguiu aprender porque é o básico da Química, então você pega de novo

155: <t 274.782> <<Pesquisador>>

156: Sim, legal.

157: <b 279.514>

158: Você tinha conhecimento sobre esse assunto "A natureza corpuscular da matéria", você já tinha visto isso?

159: <t 284.023> <<Aluno>>

160: Já, já ...

161: <t 287.433> <<Pesquisador>>

162: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

163: <t 290.237> <<Aluno>>

164: Sim ... Química não é uma matéria muito fácil

165: <t 296.188> <<Pesquisador>>

166: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

167: <t 301.023> <<Aluno>>

168: Hã, deixa eu pensar

169: <t 303.849> <<Pesquisador>>

170: Você viu alguma coisa assim que te deu dúvida?

171: <t 306.541> <<Aluno>>

172: Não ... na hora que eu respondi ... aquela da simulação. Porque não usei a palavra que a gente está acostumado .. que é partícula .. Eu fiquei meio

173: <t 318.340> <<Pesquisador>>

174: Ah, sim, sim é verdade. Você pode achar isso na literatura como corpúsculo, partícula .. vai depender.

175: <t 324.389> <<Aluno>>

176: Essa daí é corpúsculo ... corpo pequeno ... daí você vai tendo uma lógica

177: <t 331.357> <<Pesquisador>>

178: Sim ... perfeito.

179: <b 331.708>

180: Você conversou com o professor pra tirar alguma dúvida?

181: <t 338.000> <<Aluno>>

182: Não ...

183: <t 340.357> <<Pesquisador>>

184: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida de Química ?

185: <t 343.676> <<Aluno>>

186: Não ...

187: <t 346.875> <<Pesquisador>>

188: Na sua opinião, as animações, os vídeos, as imagens do jogo fizeram a diferença pra você compreender o assunto que a gente tratou?

189: <t 354.397> <<Aluno>>

190: Bom, já que tem imagem é mais fácil de entender o que está acontecendo, mas, no conhecimento mesmo, acho que foi mais a escrita mesmo ... o que estava resumido, escrito de um jeito que dá pra você entender. Não tava complicado.

191: <t 374.999> <<Pesquisador>>

192: É um texto mais curto ..

193: <t 376.071> <<Aluno>>

194: Você bate o olho daí você já assimila o conhecimento

195: <t 379.098> <<Pesquisador>>

196: Legal, muito bom.

197: <b 380.808>

198: Toda vez que você? coletava uma pista você parava e ia ver ela ou deixou tudo para o final?

199: <t 386.156> <<Aluno>>

200: Eu parava pra ler ... porque a gente estava fazendo o exercício

201: <t 388.515> <<Pesquisador>>

202: Ah, tá ... você já tava na atividade

203: <t 390.196> <<Aluno>>

204: É, eu tava fazendo tudo ao mesmo tempo... então eu parava pra ler.

205: <t 396.290> <<Pesquisador>>

206: O que você mais gostou e o que você menos gostou no jogo?

207: <t 399.281> <<Aluno>>

208: Eu mais gostei assim foi as pistas. Eu gostei bastante. Porque Química não é tão fácil e a gente precisa de uma ajudinha pra assimilar o conhecimento. Tem gente que acha mais fácil, mas eu sou de humanas.

209: <t 414.622> <<Pesquisador>>
 210: Tem gente que acha mais fácil, é verdade.
 211: <t 416.510> <<Aluno>>
 212: E, o que eu menos gostei é ... é difícil achar uma coisa que eu não gosto.
 213: <t 422.894> <<Pesquisador>>
 214: Uma coisa assim que você fala .. "Ah, não tava legal ..."
 215: <t 425.729> <<Aluno>>
 216: A trilha sonora ... assim, é al eatório
 217: <t 434.412> <<Pesquisador>>
 218: Você acha que aprendeu alguma coisa com a atividade que a gente realizou aqui no laboratório?
 219: <t 440.086> <<Aluno>>
 220: Sim .. aprendi. Assim, porque a gente acostuma esquecer as matérias que aprende. Mas eu sei que aprendi ... mas com a atividade eu lembrei e acho que agora ficou melhor ... fixa. As vezes ajuda na fixação.
 221: <t 456.282> <<Pesquisador>>
 222: Muito bom ...
 223: <t 458.448> <<Pesquisador>>
 224: O que mais te chamou a atenção sobre o assunto que a gente viu aqui ?
 Você fala : "Nossa, nunca tinha parado para pensar nisso..."
 225: <t 466.140> <<Aluno>>
 226: A questão do perfume, que eu ainda estou ... do porque o perfume ... você sente o cheiro. Daí eu tento buscar as explicações .. daí tem várias explicações .. eu acho.
 227: <t 480.340> <<Pesquisador>>
 228: Porque geralmente a gente pensa "Ah, por causa da temperatura" ... mas se a gente começa a focar no que está acontecendo ali ... porque a temperatura influi .. tem um outro porquê, das interações.
 229: <t 495.019> <<Aluno>>
 230: Por que que tem, o que estava ali influencia .. tipo, por causa da temperatura?
 231: <t 501.461> <<Pesquisador>>
 232: Sim
 233: <t 502.166> <<Aluno>>
 234: Você tem que pensar, tipo, tem outras coisas também. Mas

235: <t 510.336> <<Pesquisador>>
 236: Finalizando, você consegue resumir o que a gente viu sobre a natureza corpuscular da matéria? O que você lembra ... o que ficou mais evidente assim?
 237: <t 521.787> <<Aluno>>
 238: Ah, sólidos, líquidos, ...
 239: <t 523.511> <<Pesquisador>>
 240: Os estados
 241: <t 525.029> <<Aluno>>
 242: Ah, sim, os estados. As interações .. deixa eu ver o que mais ... Com os estados influenciam, tipo, os estados são influenciados pelo ao redor, eu peguei isso, eu acho. É mais ou menos isso. Eu não lembro de muita coisa. Eu tenho uma memória bem curta.
 243: <t 545.118> <<Pesquisador>>
 244: Então tá certo, obrigado pela entrevista.
 245: <sn 547.551>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>

2: Eu vou fazer aqui a entrevista com a aluna [A2], aqui do [E4]. Do primeiro ano, né?

3: <t 12.210> <<Aluno>>

4: Isso

5: <t 12.893> <<Pesquisador>>

6: Então tá bom

7: <b 14.299>

8: O [A2], você joga?

9: <t 16.710> <<Aluno>>

10: Jogo, principalmente no celular

11: <t 19.768> <<Pesquisador>>

12: Ah, você gosta de celular

13: <t 21.710> <<Aluno>>

14: Sim

15: <t 22.536> <<Pesquisador>>

16: Quanto tempo, assim, por dia, você passa jogando?

17: <t 25.273> <<Aluno>>

18: Acho que uma hora por dia, mais ou menos

19: <t 30.844> <<Pesquisador>>

20: Esse jogo de celular, cite o nome dos jogos que você gosta

21: <t 36.304> <<Aluno>>

22: Solitário, paciência ... é muito bom ... e FreeFire, Pokemon Go

23: <t 44.063> <<Pesquisador>>

24: Ah, tá. Legal

25: <t 48.005> <<Pesquisador>>

26: Você joga ou já jogou na escola?

27: <t 51.121> <<Aluno>>

28: Já ... são mais jogos de paciência, de solitário.

29: <t 55.786> <<Pesquisador>>

30: Mas e jogo educativo?

31: <t 56.992> <<Aluno>>

32: Já ... a professora de Física e ela trás muito simuladores, que são jogos, sabe. Então a gente joga bastante na aula de física

33: <t 67.519> <<Pesquisador>>

34: Legal

35: <b 69.675>

36: Eu ia perguntar em que dispositivo você mais joga, você falou que era no celular, né?

37: <t 72.823> <<Aluno>>

38: Sim

39: <t 74.756> <<Pesquisador>>

40: Você prefere jogar sozinha ou em grupo?

41: <t 77.010> <<Aluno>>

42: Em grupo

43: <t 77.702> <<Pesquisador>>

44: Em grupo

45: <b 79.086>

46: Você? já havia jogado algum jogo digital de Química ou de outra disciplina? Você falou de Física

47: <t 83.685> <<Aluno>>

48: Só de Física

49: <t 88.207> <<Pesquisador>>

50: Você se lembra do nome desse jogo?

51: <t 90.596> <<Aluno>>

52: É o mesmo que o <<Colega do aluno>> Falou.

53: <t 92.373> <<Pesquisador>>

54: Que o <<Colega do aluno>> falou, né ... eu estou tentando lembrar eu não lembro. Eu sei qual é

55: <t 97.877> <<Aluno>>

56: É muito bom

57: <t 101.494> <<Pesquisador>>

58: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina?

59: <t 104.365> <<Aluno>>

60: Fácil

61: <t 105.695> <<Pesquisador>>

62: Os comando, assim ...

63: <t 106.878> <<Aluno>>

64: Sim, foi tudo tranquilo

65: <t 108.865> <<Pesquisador>>

66: E essa facilidade é por conta da jogabilidade ou porque você já sabia todo o conteúdo?

67: <t 113.731> <<Aluno>>

68: Ah, eu já sabia o conteúdo ... então ficou mais fácil com isso também

69: <t 118.820> <<Pesquisador>>

70: Ah, tá bom ... eu percebi mesmo

71: <b 123.106>

72: Quando eu falei na sala que a gente ia fazer uma atividade que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada?

73: <t 127.146> <<Aluno>>

74: Sim

75: <t 128.209> <<Pesquisador>>

76: E nesse momento você estava mais interessada no jogo em si ou por apr

ender esse conteúdo que a gente ia ver ?

77: <t 134.696> <<Aluno>>

78: Ah, por aprender esse conteúdo de um jeito diferente que a aula tradicional, lousa e professor

79: <t 140.580> <<Pesquisador>>

80: Hum, legal

81: <t 144.254> <<Pesquisador>>

82: Você se interessa por outras atividades de ensino, diferente das aulas tradicionais?

83: <t 148.495> <<Aluno>>

84: Sim

85: <t 149.500> <<Pesquisador>>

86: Cite um exemplo de uma atividade e que você gosta

87: <t 152.125> <<Aluno>>

88: Aulas fora da aula, mais interativa, entre os alunos e com os professores, que a gente sente mais na pele o conteúdo. Aulas mais práticas, eu acho.

89: <t 162.588> <<Pesquisador>>

90: O jogo da oficina despertou o seu interesse pelo conteúdo de Química?

91: <t 167.467> <<Aluno>>

92: Sim

93: <t 168.494> <<Pesquisador>>

94: De que forma?

95: <t 171.106> <<Aluno>>

96: Bom, por aprender de uma forma diferente, que não o convencional

97: <t 175.360> <<Pesquisador>>

98: Legal

99: <b 178.530>

100: Você consegue relacionar o conteúdo de Química apresentado no jogo com o que você está aprendendo, ou que você já aprendeu em algum momento na escola

101: <t 185.249> <<Aluno>>

102: Sim

103: <t 187.093> <<Pesquisador>>

104: Vocês estão aprendendo agora esse conteúdo

105: <t 189.919> <<Aluno>>

106: Esse conteúdo a gente tá aprendendo ... de polaridade

107: <t 196.406> <<Pesquisador>>

108: Você tinha conhecimento sobre esse assunto, você falou que está vendo agora

109: <b 202.067>

110: O jogo te ajudou a entender melhor o assunto?

111: <t 205.250> <<Aluno>>

112: Sim, acho que ... é ... fixa melhor a matéria na cabeça, porque algumas matérias a gente já tinha aprendido há muito tempo. Então ajudou a lembrar e fixar isso

113: <t 216.768> <<Pesquisador>>

114: Enquanto você jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

115: <t 220.777> <<Aluno>>

116: Não ... ah, sim. Sim, algumas

117: <t 225.813> <<Pesquisador>>

118: E você conversou com o professor sobre essas dúvidas

119: <t 229.353> <<Aluno>>

120: Sim ... [Risos]

121: <t 231.942> <<Pesquisador>>

122: Tá ...

123: <b 232.791>

124: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre essas dúvidas?

125: <t 234.612> <<Aluno>>

126: Não

127: <t 235.885> <<Pesquisador>>

128: Só com o professor

129: <t 236.613> <<Aluno>>

130: Isso

131: <t 239.171> <<Pesquisador>>

132: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram diferença pra você compreender melhor o assunto?

133: <t 244.640> <<Aluno>>

134: Sim, porque a gente interagindo com o jogo e tendo que achar as pistas para encontrar ... pra aprender a matéria, no caso em si, ajudou muito, porque a gente aprende de um modo diferente. A gente tem que buscar por isso, então é mais interessante

135: <t 265.301> <<Pesquisador>>

136: Cada vez que você coletada uma pista, você parava para ver ou deixou tudo para o final?

137: <t 270.627> <<Aluno>>

138: Eu parava para ver

139: <t 272.158> <<Pesquisador>>

140: Lia tudo ?

141: <t 273.542> <<Aluno>>

142: Sim
143: <t 275.975> <<Pesquisador>>
144: O que você mais gostou e o que você menos gostou do jogo?
145: <t 278.743> <<Aluno>>
146: Bom, eu gostei da interação do jogo com a matéria
147: <b 284.190>
148: E o que eu menos gostei .. acho que o efeito sonoro também
149: <t 290.119> <<Pesquisador>>
150: É ... tem uns probleminhas ainda pra gente resolver
151: <t 296.338> <<Pesquisador>>
152: Você acha que aprendeu algo com essa atividade que a gente realizou aqui no laboratório?
153: <t 300.191> <<Aluno>>
154: Sim ... acho que .. ah, na verdade nem realmente aprender, mais a lembrar
155: <t 311.678> <<Pesquisador>>
156: O que mais te chamou atenção sobre o assunto que a gente viu na oficina?
157: <t 315.687> <<Aluno>>
158: Perfume .. do perfume. Foi aí que eu tive que pensar mais pra fazer
159: <t 321.459> <<Pesquisador>>
160: Você conseguiu entender mais ou menos
161: <t 323.491> <<Aluno>>
162: Consegui
163: <t 327.812> <<Pesquisador>>
164: Finalizando, você consegue resumir, em poucas palavras, o que seria essa natureza corpuscular da matéria?
165: <t 334.397> <<Aluno>>
166: Acho que seria aprender sobre a matéria em si, o que seria uma matéria ou não.
167: <b 340.580>
168: Aprender sobre os estados que essa matéria pode estar e as condições que ela tem pra transitar de um estado para outro.
169: <b 351.429>
170: Acho que só
171: <t 353.014> <<Pesquisador>>
172: Perfeito. Então tá bom, muito obrigado!
173: <sn 356.362>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>

2: Eu vou fazer agora a entrevista com a aluna chamada [A3]. Ela é aqui do colégio. Como que é o nome do colégio?

3: <t 8.549> <<Aluno>>

4: [E4]

5: <t 10.446> <<Pesquisador>>

6: De São José do Rio Preto

7: <b 13.304>

8: Ô [A3], você joga?

9: <t 15.572> <<Aluno>>

10: Não

11: <t 17.460> <<Pesquisador>>

12: Nem jogo assim de celular

13: <t 21.076> <<Aluno>>

14: Não tenho o costume .. não

15: <t 23.085> <<Pesquisador>>

16: De computador assim, videogame, nada ... tá bom.

17: <t 27.572> <<Pesquisador>>

18: Você joga ou já jogou na escola?

19: <t 29.759> <<Aluno>>

20: Já ...

21: <t 31.456> <<Pesquisador>>

22: Você lembra o que jogou?

23: <t 33.769> <<Aluno>>

24: No FUND (Ensino Fundamental) a gente tinha jogos na aula de Inglês .. de recreação

25: <t 40.189> <<Pesquisador>>

26: Jogos educativos para a área de Inglês, tá

27: <b 49.377>

28: Ah, falou que não joga, tá bem

29: <b 52.292>

30: Você já havia jogado algum jogo digital de Química? Você falou o de Inglês ... você chegou a ver alguma coisa? No Ensino Fundamental? O que você ...

31: <t 62.560> <<Aluno>>

32: Não, acho que não

33: <t 68.408> <<Pesquisador>>

34: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina?

35: <t 71.578> <<Aluno>>

36: Achei fácil ...

37: <t 72.864> <<Pesquisador>>

38: É, tranquilo

39: <t 74.328> <<Aluno>>

40: Deu pra entender bem os caminhos, o objetivo

41: <t 81.828> <<Pesquisador>>

42: Mas essa facilidade foi só por conta só da jogabilidade ou porque você já sabia também o conteúdo?

43: <t 88.971> <<Aluno>>

44: Acho que foi mais só ... é ... na hora de você ir jogando você vai pegando o jeito assim. Você vai entendendo o contexto. Aí você vai vendo que tem haver com a matéria ... vai facilitando mais

45: <t 108.167> <<Pesquisador>>

46: Tá bom, perfeito

47: <t 111.372> <<Pesquisador>>

48: Quando eu falei aqui na sala que a gente ia fazer uma atividade que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada por essa atividade?

49: <t 118.404> <<Aluno>>

50: Fiquei, porque eu acho mais fácil de entender com aulas dinâmicas assim, que a gente usa jogos.

51: <b 129.221>

52: Quebra mais a cabeça pra tentar entender ... pra fixar ali o que você está fazendo, do que só uma aula teórica na lousa e o professor explicando

53: <t 139.846> <<Pesquisador>>

54: Tá certo

55: <b 141.846>

56: Você se interessa por outras atividades de ensino diferentes das aulas tradicionais?

57: <t 146.958> <<Aluno>>

58: Sim, bastante

59: <t 148.757> <<Pesquisador>>

60: Me cita um exemplo de atividade que você gosta, que você é interessada

61: <t 153.712> <<Aluno>>

62: É ... muitas vezes nas aulas de Química o professor, ele mostra experiências pra gente, é ... falando passo a passo que ele faz a experiência, né

63: <t 164.293> <<Pesquisador>>

64: Tem laboratório aqui?

65: <t 165.847> <<Aluno>>

66: Tem ali na frente. Mas a gente geralmente na aula de Química a gente

usa a sala mesmo, que é maior
67: <t 170.927> <<Pesquisador>>
68: Ah, tá ... ele leva o equipamen
to ali para ...
69: <t 175.213> <<Aluno>>
70: São experiências básicas, mas q
ue faz a gente entender melhor a matér
ia
71: <t 180.660> <<Pesquisador>>
72: Entendi ... legal.
73: <t 182.080> <<Pesquisador>>
74: O jogo da oficina despertou o s
eu interesse para o conteúdo de Química?
75: <t 185.732> <<Aluno>>
76: Sim
77: <t 187.419> <<Pesquisador>>
78: De que forma?
79: <t 191.638> <<Aluno>>
80: Eu acho que Química, é uma maté
ria assim ... eu gostou muito dessa pa
rte assim. Eu acho que dá pra aplicar
bastante no dia-a-dia. Isso que eu gos
to muito mais do que só teoria
81: <t 211.144> <<Pesquisador>>
82: Legal
83: <t 214.068> <<Pesquisador>>
84: Você consegue relacionar o cont
eúdo de Química que a gente viu aqui n
o jogo com o que você está aprendendo
atualmente? Agora, de Química. Ou o qu
e você aprendeu em algum momento?
85: <t 223.711> <<Aluno>>
86: Sim
87: <t 227.930> <<Pesquisador>>
88: Você já tinha o conhecimento so
bre esse assunto que a gente viu "A na
tureza corpuscular da matéria"?
89: <t 234.403> <<Aluno>>
90: Tinha, mais sempre fica assim,
a gente não exercita muito essa parte,
né ... vai a cada hora aprendendo uma
matéria nova e tem que gravar tudo. E
ntão para lembrar é um pouquinho mais
difícil ... mas a gente já sabia sim
91: <t 252.274> <<Pesquisador>>
92: Você acha que o jogo te ajudou
a entender o assunto?
93: <t 254.685> <<Aluno>>
94: Sim, principalmente as dicas
95: <t 256.529> <<Pesquisador>>
96: As dicas você gostou?
97: <t 257.525> <<Aluno>>

98: É
99: <t 257.918> <<Pesquisador>>
100: Ah, legal ... você gostou assim
da parte visual?
101: <t 260.699> <<Aluno>>
102: Gostei
103: <t 263.891> <<Pesquisador>>
104: Enquanto você jogava, você teve
alguma dúvida sobre o conteúdo de Quí
mica?
105: <t 269.114> <<Aluno>>
106: Sobre o conteúdo não ... eu ach
ei bem fácil de entender, assim, princ
ipalmente. Porque você fica caçando as
dicas, né, principalmente na hora que
você acha o celularzinho, ou a caixin
ha de texto, deu pra entender bem
107: <t 284.484> <<Pesquisador>>
108: Ah, legal
109: <t 287.868> <<Pesquisador>>
110: Você conversou com o professor
sobre alguma dúvida?
111: <t 290.672> <<Aluno>>
112: Sim
113: <t 292.426> <<Pesquisador>>
114: Você chegou a conversar com alg
um colega do lado sobre alguma dúvida?
115: <t 295.038> <<Aluno>>
116: Não
117: <t 297.248> <<Pesquisador>>
118: Em sua opinião, as animações, o
s vídeos e as imagens ... fizeram a di
ferença para você compreender melhor o
assunto?
119: <t 303.244> <<Aluno>>
120: Fizeram ... principalmente a pa
rte do sólido, líquido e gasoso. Das m
oléculas
121: <t 307.320> <<Pesquisador>>
122: Aquela parte das animações da m
olécula .. ah, tá. Legal.
123: <t 311.530> <<Pesquisador>>
124: Cada vez que você coletava uma
pista no jogo você parava para vê-la o
u deixava tudo para o final?
125: <t 317.503> <<Aluno>>
126: Eu deixava para o final ... pra
ver tudo junto
127: <t 325.584> <<Pesquisador>>
128: O que você mais gostou e o que
você menos gostou do jogo?
129: <t 330.441> <<Aluno>>
130: É... o que eu mais gostei foi c

aças as dicas. E o que eu menos gostei foi quando ele morre, tem que voltar, e tem que ficar pulando de novo, pulando aqueles negocinhos pra chegar do outro lado

131: <t 343.120> <<Pesquisador>>

132: Ah, aquela false ...[Risos]. Tá bom

133: <t 349.049> <<Pesquisador>>

134: Você acha que aprendeu algo com essa atividade realizada no laboratório?

135: <t 354.665> <<Aluno>>

136: Ah, eu sempre assim ... que tem joguinhos, ou uma aula mais dinâmica, a gente tenta usar mais a cabeça e pensar mais rápido. É ... eu acho que é sempre um aprendizado porque você vai desenvolvendo o pensamento mais rápido, formulando para responder. Porque as respostas não estavam todas no jogo. A gente tem que pensar, pegar os trechos e analisar. Então eu achei muito legal

137: <t 383.478> <<Pesquisador>>

138: Ótimo você? ter falado isso

139: <b 386.036>

140: O que mais te chamou a atenção do assunto que a gente viu na oficina?

Uma coisa que você fala : "Nossa, eu não tinha parado para pensar"

141: <t 393.313> <<Aluno>>

142: Sobre o perfume

143: <t 399.197> <<Pesquisador>>

144: Finalizando, você consegue resumir quais as principais ideias dessa teoria corpuscular da matéria ? O que a gente viu ... aqui na oficina.

145: <t 411.755> <<Aluno>>

146: É ... Ah, dentre todos os exemplos assim que a gente viu foi a relação da pressão, a temperatura, com as moléculas em si, como elas ficam. O estado que elas ficam. E as consequências do estado, porque ... no perfume, por exemplo, a consequência é ele se dispersar no ar pra gente poder sentir o cheiro dele. A consequência da mudança de temperatura em relação à molécula. Isso é uma coisa que deu para entender bem. Ou a bexiga enchendo e diminuindo depois por conta da temperatura. Do aumento e diminuição da pressão. É bem

interessante.

147: <t 453.865> <<Pesquisador>>

148: Perfeito, terminou!

149: <sn 457.169>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>

2: Eu vou fazer a entrevista agora com a aluna [A4]. Ela é daqui do colégio ... qual é o nome do colégio?

3: <t 8.795> <<Aluno>>

4: [E4]

5: <t 9.344> <<Pesquisador>>

6: [E4], Rio Preto

7: <t 13.786> <<Pesquisador>>

8: Ô [A4], você joga?

9: <t 15.460> <<Aluno>>

10: Eu jogo

11: <t 17.469> <<Pesquisador>>

12: Quanto tempo você se dedica jogando ?

13: <t 21.465> <<Aluno>>

14: Normalmente ... não muito. Eu não chego ao vício, mas uma horinha ... ou quando o dia que eu estou muito livre eu pego um tempo amais, umas duas horas.

15: <t 33.063> <<Pesquisador>>

16: Legal

17: <b 34.135>

18: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta.

19: <t 38.010> <<Aluno>>

20: Que eu mais gosto?

21: <b 39.572>

22: Eu uso bastante ... eu jogo bastante jogos de ... eu não lembro exatamente o nome. Alguns jogos ... de celular mesmo ... jogos de aventura, FreeFire, que é de tiro.

23: <t 52.229> <<Pesquisador>>

24: Todo mundo fala desse jogo

25: <t 55.457> <<Aluno>>

26: E também no computador ... bastante coisa online.

27: <t 59.600> <<Pesquisador>>

28: Tá bom.

29: <b 66.377>

30: Você joga ou já jogou na escola ?

31: <t 68.645> <<Aluno>>

32: Já

33: <t 70.377> <<Pesquisador>>

34: Me conta um pouco sobre essa sua experiência ... que jogo você jogou, que disciplina ...

35: <t 73.904> <<Aluno>>

36: Quando a gente era do Fundamental II a gente tinha aula de Informática. E aí a gente tinha depois da aula de Informática ... de aprender mexer no Word, essas coisas, a gente podia ter um tempo livre pra fazer o que quisesse. Aí a gente jogava com o pessoal, a gente juntava pra jogar junto, então a gente jogava muitos jogos no computador.

37: <t 93.471> <<Pesquisador>>

38: E jogo educativo, você chegou a jogar?

39: <t 97.190> <<Aluno>>

40: Educativo ... a gente já chegou a jogar um jogo que é meio que ... a gente montava uma animação. Por exemplo, a gente colocava uma cesta de basquete e uma bola, a gente fazia a bola cair dentro da cesta de basquete. Tem nos computadores.

41: <t 113.699> <<Pesquisador>>

42: Ah, tá

43: <t 115.163> <<Aluno>>

44: A gente mesmo fazia

45: <t 116.994> <<Pesquisador>>

46: Scratch

47: <t 118.190> <<Aluno>>

48: Isso ... exatamente.

49: <t 121.248> <<Pesquisador>>

50: Tá legal, muito bom

51: <b 124.654>

52: Em que dispositivo você mais joga? Você falou que joga mais no ..

53: <t 128.560> <<Aluno>>

54: Mais no celular

55: <t 129.208> <<Pesquisador>>

56: Celular ... você é uma jogadora mais casual ... legal.

57: <b 133.641>

58: Você joga mais no celular porque ? Praticidade?

59: <t 136.119> <<Aluno>>

60: Praticidade

61: <t 137.851> <<Pesquisador>>

62: Tá mais próximo de você

63: <t 138.632> <<Aluno>>

64: Mais perto ...

65: <t 141.177> <<Pesquisador>>

66: Você prefere jogar sozinha ou em grupo?

67: <t 144.391> <<Aluno>>

68: Ah, eu particularmente prefiro

jogar sozinha ... não. Mas online ou v
ocê fala com mais pessoas fisicamente
juntos?

69: <t 150.798> <<Pesquisador>>

70: É ... online

71: <t 152.173> <<Aluno>>

72: Online seria legal com mais pes
soas ... você se sente mais animado

73: <t 160.209> <<Pesquisador>>

74: Você já havia jogado algum jogo
digital de Química ou de outra discip
lina? Você falou que de Química não.

75: <t 165.914> <<Aluno>>

76: De Química não, porém o meu pro
fessor me mostrou um aplicativo que eu
achei super legal que é ... você faz
as reações, você escolhe ... tipo, é u
m jogo de Química, você escolhe as sub
stâncias, você coloca em um Béquer, aí
ele mostra.

77: <t 181.026> <<Pesquisador>>

78: Ah, eu acho que conheço esse ..
.. é uma simulação

79: <t 184.522> <<Aluno>>

80: É, tipo uma simulação

81: <t 185.718> <<Pesquisador>>

82: Acho que eu já vi isso daí. No
computador?

83: <t 188.263> <<Aluno>>

84: Não, no celular ... aplicativo.

85: <t 193.709> <<Pesquisador>>

86: Você achou fácil ou difícil usa
r o jogo da oficina?

87: <t 196.165> <<Aluno>>

88: Eu achei bem fácil

89: <t 197.027> <<Pesquisador>>

90: É ... tranquilo? Essa facilidade
e foi por conta da jogabilidade ou por
que você já dominava o assunto?

91: <t 203.714> <<Aluno>>

92: Ah, eu acho que um pouco dos do
is.

93: <t 207.487> <<Pesquisador>>

94: Eu vi que você estava bem inter
essada.

95: <b 212.880>

96: Quando eu falei aqui na aula qu
e a gente ia fazer uma atividade que u
tilizava um jogo digital, você ficou i
nteressada por ela?

97: <t 218.362> <<Aluno>>

98: Sim

99: <t 219.925> <<Pesquisador>>

100: Você estava mais interessada no
jogo em si ou em aprender o conteúdo
que a gente ia ver no jogo?

101: <t 226.501> <<Aluno>>

102: Eu acho que no conteúdo mesmo.
Porque jogo a gente pode jogar qualque
r jogo que a gente quiser online

103: <b 232.430>

104: Mas um jogo que alia matéria es
colar junto com uma coisa divertida, e
u acho que é bem interessante pra gent
e

105: <t 243.626> <<Pesquisador>>

106: Você se interessa por outras at
ividades de ensino diferente das aulas
tradicionais?

107: <t 248.113> <<Aluno>>

108: Sim, muito.

109: <t 249.140> <<Pesquisador>>

110: Cite um exemplo assim de uma at
ividade que você gosta

111: <t 252.613> <<Aluno>>

112: Quando a gente faz atividade de
campo, a gente sai, as vezes pra dar
uma volta no quarteirão pra analisar a
lguma coisa, ou as aulas de laboratóri
o de Química ... coisas do tipo.

113: <t 264.622> <<Pesquisador>>

114: Vocês? vão sempre no laboratóri
o

115: <t 266.743> <<Aluno>>

116: Quando, as vezes a gente tem au
la a tarde, de quarta a tarde ... no l
aboratório de Química, as vezes.

117: <b 272.538>

118: Sem ser as aulas do professor d
e Química ... tem uma laboratório de Q
uímica a tarde

119: <t 277.685> <<Pesquisador>>

120: Uma aula divertida, assim

121: <t 278.266> <<Aluno>>

122: Sim

123: <t 280.199> <<Pesquisador>>

124: O jogo da oficina despertou o s
eu interesse para o conteúdo de Químic
a?

125: <t 283.235> <<Aluno>>

126: Afirmativo

127: <t 283.985> <<Pesquisador>>

128: De que forma, assim te desperto
u o interesse?

129: <t 286.344> <<Aluno>>

130: Ah, por que fazia um pouquinho

de tempo que a gente já não via essa matéria. Então, me fez lembrar coisas que eu já não lembrava mais ... tava meio escondida na memória

131: <t 296.023> <<Pesquisador>>

132: Esquecendo, né ?

133: <t 296.617> <<Aluno>>

134: É ...

135: <t 297.010> <<Pesquisador>>

136: A gente acaba não usando, né

137: <b 298.702>

138: Você consegue relacionar o conteúdo de Química apresentado no jogo com o que você está aprendendo agora, ou que você já aprendeu em algum momento na escola?

139: <t 307.711> <<Aluno>>

140: Com certeza ... acho que essa matéria de substâncias mesmo, da matéria, encaixa em qualquer conteúdo de Química, praticamente. Agora que a gente vai começar a ver Química Orgânica, que a gente não tinha visto ainda ... no fim, agora que eu lembrei disso vai ser fundamental pra eu analisar as coisas e perceber tudo.

141: <t 331.251> <<Pesquisador>>

142: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto: "A natureza corpuscular da matéria"? Você falou que viu em algum momento?

143: <t 336.702> <<Aluno>>

144: Já ... a gente já viu tanto em Química quanto em Física

145: <t 342.698> <<Pesquisador>>

146: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

147: <t 345.680> <<Aluno>>

148: Sim, com certeza

149: <t 347.890> <<Pesquisador>>

150: Enquanto você jogava você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

151: <t 351.475> <<Aluno>>

152: Não

153: <t 353.006> <<Pesquisador>>

154: Você chegou a conversar com o seu professor sobre as suas dúvidas?

155: <t 355.997> <<Aluno>>

156: Ah, sim ..

157: <t 359.390> <<Pesquisador>>

158: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida

?

159: <t 363.676> <<Aluno>>

160: Não

161: <b 364.694>

162: Mas minhas amigas perguntaram como mexia ali a fase mesmo ... sobre a matéria, não.

163: <t 370.042> <<Pesquisador>>

164: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram diferença para a compreensão do assunto que tratamos nessa oficina?

165: <t 376.739> <<Aluno>>

166: Nossa, total a diferença. Quando ela tinha falado das moléculas agitando ou não, é muito melhor que a lousa. Como o professor vai representar isso em lousa? Então o computador ajuda muito nisso

167: <t 389.118> <<Pesquisador>>

168: Muito legal você ter falado isso

169: <b 393.025>

170: Cada vez que você? pegava uma pista, você parava para vê-la ou você deixava tudo para o final?

171: <t 397.346> <<Aluno>>

172: Ah, eu parava para ver ela. Por que no final eu me perco .. fico meia perdida.

173: <t 403.284> <<Pesquisador>>

174: O que você mais gostou e o que menos gostou do jogo da oficina?

175: <t 406.400> <<Aluno>>

176: O que eu mais gostei foi a dinâmica mesmo ... a gente meio que entra no universo, e vai descobrindo as fases, do jogo.

177: <t 414.079> <<Pesquisador>>

178: A história do jogo ali né?

179: <t 415.142> <<Aluno>>

180: Sim ... aí tem tudo .. aí o cara fala assim: "Você? não vai acertar!" , aí você acerta a porta ([Risos])

181: <b 420.780>

182: A única coisa que eu achei que poderia ... ser interessante se vocês fossem atrás .. é aliar o departamento de Química junto com o de Tecnologia Eu não sei se a Unicamp tem .. aliar quem estuda na graduação de jogos, sabe? Ciência da Computação junto com matérias pra desenvolver um jogo mesmo

o ... tipo, com gráficos ... não que seja ruim, mas os gráficos melhores, tipo um jogo profissional mesmo. Seria muito interessante. O pessoal até tava falando : "Nossa, os pixels." Acho que um jogo mais elaborado, assim, acho que despertaria mais o interesse da galera. Pra mim não faz diferença.

183: <t 458.912> <<Pesquisador>>

184: Não, interessante você ter fala do isso ... legal.

185: <b 480.419>

186: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada no laboratório?

187: <t 483.857> <<Aluno>>

188: Afirmativo

189: <t 486.036> <<Pesquisador>>

190: O que mais te chamou a atenção, assim, dos assuntos que a gente viu aqui?

191: <t 492.478> <<Aluno>>

192: Aquela parte do perfume ... que você falou .. que eu não tinha parado ... por que muitas vezes a gente vê na aula, ah, é assim e ponto. "é porque a densidade é menor e ponto" .. aí a gente acaba ... "Mas porque?". A gente não se interessa tão a fundo. Nossa, por que o álcool evapora mais fácil e a água não? Então eu acho interessante

193: <t 517.138> <<Pesquisador>>

194: Finalizando, você consegue resumir quais são as principais ideias que a gente viu, sobre a natureza corpuscular da matéria? Esse assunto que a gente abordou ... o que você lembra.

195: <t 527.786> <<Aluno>>

196: Ah, que ... dependendo do estado físico que ela tiver, ela tem interações diferentes, que vários fatores podem alterar nisso, não só elas em si, como ela disse: "temperatura, pressão, até concentração deles", bastante coisa afeta ... e que, deixa eu ver ... que isso também está muito ligado ao nosso dia-a-dia, porque o perfume, a bexiga o experimento da bexiga ... que sempre falam que a bexiga só afunda se .. você coloca na chama. Aí a bexiga junto com a água ... você coloca na chama

197: <t 569.606> <<Pesquisador>>

198: Coisas assim do cotidiano, né ?

199: <t 570.499> <<Aluno>>

200: É

201: <t 571.437> <<Pesquisador>>

202: Então tá bom, obrigado viu [A4]

203: <sn 574.093>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>> 2: Eu vou fazer a entrevista aqui com a aluna [A5] .. do colégio ... qual é o nome do colégio? 3: <t 5.915> <<Aluno>> 4: [E4] 5: <t 6.473> <<Pesquisador>> 6: [E4] ... então tá bom. 7: <t 8.728> <<Pesquisador>> 8: [A5], você? joga? 9: <t 10.661> <<Aluno>> 10: Jogo 11: <t 12.000> <<Pesquisador>> 12: Jogos de computador 13: <t 13.540> <<Aluno>> 14: Jogos de computador e celular também 15: <t 15.036> <<Pesquisador>> 16: De celular também ... 17: <b 17.090> 18: Quanto tempo do dia, assim, você se dedica jogando? 19: <t 20.228> <<Aluno>> 20: Hum ... Normalmente umas duas ou três horas por dia. 21: <t 26.277> <<Pesquisador>> 22: Cite o nome de alguns jogos que você mais gosta 23: <t 28.644> <<Aluno>> 24: Hum ... League of Legends, Call of Duty, e deixa eu ver outro ... jogos de "Point and Click" 25: <t 41.872> <<Pesquisador>> 26: Hum, tá ... legal. 27: <t 44.899> <<Pesquisador>> 28: Você joga ou já jogou na escola? 29: <t 47.212> <<Aluno>> 30: Acho que só uma vez com o professor de Robótica ... Educação Financeira, um jogo sobre finanças que a gente tinha que comprar um terreno ... tipo um banco imobiliário só que no computador. 31: <t 60.819> <<Pesquisador>> 32: Ah, tá ... eu já ouvi falar ... no Steam, que vocês pegam esse daí. E eu não sei o nome não mas me comentaram 33: <b 70.306> 34: Em que dispositivo você mais joga? No computador, notebook, no videogame?	ame? 35: <t 74.114> <<Aluno>> 36: No computador 37: <t 75.163> <<Pesquisador>> 38: No computador? 39: <b 77.239> 40: Você joga mais no computador, por quê? 41: <t 79.583> <<Aluno>> 42: Ah, por ... antes mesmo do celular eu já tinha computador em casa, então eu já estava acostumada a ficar mais tempo. 43: <b 86.516> 44: E porque eu acho que é mais fácil assim, de pesquisar, do que ficar mexendo no celular ... ficar pesquisando ... ficar dando "zoom" na tela. 45: <t 94.574> <<Pesquisador>> 46: Ah, tá ... entendi. Legal. 47: <b 96.784> 48: Você prefere jogar sozinha ou em grupo? 49: <t 99.387> <<Aluno>> 50: Sozinha ... 51: <t 101.766> <<Pesquisador>> 52: Você já havia jogando algum jogo digital de Química ou de outra disciplina? Você falou só da Educação Financeira. De Química você nunca viu nada? 53: <t 107.592> <<Aluno>> 54: Não ... só aquela vez mesmo ... principalmente no nono ano, que eles estão mais focando em prova, estudo. Raramente eles fazem jogos pra Ensino de Química, Física ... 55: <t 121.342> <<Pesquisador>> 56: Você achou fácil ou difícil utilizar o jogo da oficina? 57: <t 125.291> <<Aluno>> 58: Achei fácil ... na medida do que a gente jogou aqui, achei bem fácil, porque é um jogo interativo, simples, e também a fase dela não é tão difícil, mas também não é uma coisa muito fácil de se jogar. Qualquer um pode jogar. 59: <t 144.487> <<Pesquisador>> 60: Tá equilibrado, assim? 61: <t 145.157> <<Aluno>> 62: Equilibrado ... meio termo 63: <t 146.563> <<Pesquisador>> 64: Essa facilidade é por conta do

jogo, da jogabilidade em si, ou porque o conteúdo você achou fácil? de Química

65: <t 154.871> <<Aluno>>

66: O conteúdo também é fácil, principalmente porque ... molécula, moléculas é uma coisa que ... mesmo você não ter estudado você sabe o que é uma molécula ... e eu achei fácil o conteúdo, né, e eu achei fácil a jogabilidade, eu achei fácil

67: <b 172.920>

68: As setas, que a maioria a gente usa, então foi bem mais fácil.

69: <t 180.277> <<Aluno>>

70: Quando eu falei aqui na sala que a gente ia fazer uma atividade que fazia o uso de um jogo digital, você ficou interessada por essa atividade?

71: <t 186.371> <<Aluno>>

72: Sim ... porque é uma coisa que ... quase que ninguém faz, então foi algo interessante, porque a gente remete algo de quando a gente era criança, que a gente jogava bastante, e não ficar tão focado em estudo, provas, tudo.

73: <t 205.425> <<Pesquisador>>

74: E nesse momento que eu falei pra você que você ficou interessada, você estava mais interessada no jogo em si, ou por aprender de forma lúdica esse conteúdo que a gente ia ver?

75: <t 215.059> <<Aluno>>

76: Eu fiquei mais interessada no jogo, sim, porque ... é um jogo de qualquer jeito, mas eu também achei interessante a proposta de ser de Química, principalmente que é uma matéria nova pra gente, a gente começou a aprender esse ano ... a gente tinha Ciências ... aí começou Química e Física. Eu achei bem interessante, uma maneira de ... mais fácil da gente aprender

77: <t 236.300> <<Pesquisador>>

78: Você se interessa por outras atividades, diferentes das aulas tradicionais?

79: <t 240.632> <<Aluno>>

80: Sim

81: <t 241.248> <<Pesquisador>>

82: Que usa jogo ...

83: <t 242.677> <<Aluno>>

84: Sim ... Eu acho bem interessante

e, principalmente porque aflora o lado criativo das pessoas ... de fazer tal coisa. E é algo que pode fazer que muitas pessoas aprendam bem mais fácil a matéria do que só caderno, lousa

85: <t 258.762> <<Pesquisador>>

86: Cite um exemplo de uma atividade e que você gosta, diferente das aulas tradicionais.

87: <t 263.976> <<Aluno>>

88: Seria, acho que, aula de ... deixa eu ver ... uma aula que a gente, por exemplo, desenha alguma coisa que remete a tal coisa, quer dizer que uma palavra remete aquilo, algo que faça a gente ... ou jogos também, jogos de tabuleiro ... por exemplo a gente tem aula de Psicologia e muitas vezes ela usa jogos de tabuleiro pra ... ou passa filmes. Eu acho bem interessante também filmes, em que a gente pode discutir o que aconteceu.

89: <t 294.085> <<Pesquisador>>

90: Legal isso aí.

91: <b 296.742>

92: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de Química?

93: <t 301.287> <<Aluno>>

94: Acho que sim ... eu já tinha um interesse em Química, mas acho que isso despertou bastante coisa, porque foi algo inédito, então muita gente falava assim: "Que não gostava tanto e começou a gostar mais, começou a se interessar mais por aquele conteúdo"

95: <t 320.318> <<Pesquisador>>

96: Você consegue relacionar o conteúdo de Química apresentado no jogo com o que você está aprendendo, ou com o que você já aprendeu em algum momento na escola?

97: <t 328.001> <<Aluno>>

98: Sim, eu acho que a gente ... sobre aquela pergunta do gás propano, a gente já até tinha falado algumas vezes sobre isso, sobre o estado líquido, então foi algo que a gente tinha pelo menos uma base para responder as perguntas

99: <t 345.090> <<Pesquisador>>

100: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto: "A natureza corpuscular"

r da matéria"? Que a gente apresentou ... você falou que já tinha visto alguma coisa ... mas o assunto, em si, você já tinha visto?

101: <t 354.869> <<Aluno>>

102: Acho que vimos mais ou menos por cima esse assunto, principalmente esse termo. A gente acho que não tinha visto isso ele, o que foi bastante interessante, já que isso aumenta o vocabulário e pode ajudar aí nos vestibulares, etc.

103: <t 371.557> <<Pesquisador>>

104: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

105: <t 375.142> <<Aluno>>

106: Eu acho que sim, porque trás de uma maneira bem mais simples e prática, que a gente consegue ver no dia-a-dia, por exemplo aquele experimento que eu achei bem interessante, e agente consegue fazer em casa mesmo, e ... tentar ver realmente qual é a reação, o que foi bem interessante, e faz com que a gente, os alunos consigam ter um melhor aprendizado sobre aquele conteúdo.

107: <t 399.900> <<Pesquisador>>

108: Enquanto você jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

109: <t 404.499> <<Aluno>>

110: Acho que ... nenhuma, acho que foram poucas, mas ... eu consegui, eu perguntei pro pessoal do lado, então eu acho que ... não teve nenhuma dúvida tão importante assim, porque já era um conteúdo revisado, estudado, então é bem mais fácil.

111: <t 419.312> <<Pesquisador>>

112: Você conversou com o professor sobre alguma dúvida?

113: <t 422.205> <<Aluno>>

114: Acho que só quando a gente foi responder as perguntas mesmo.

115: <t 428.357> <<Pesquisador>>

116: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram a diferença pra você aprender melhor o que a gente viu na oficina?

117: <t 435.826> <<Aluno>>

118: Acho que sim, porque ... muitas pessoas, pelo menos eu prefiro muito

mais olhar, olhar e ver um vídeo do que só escrever. Isso é bem mais interessante ... e bem mais lúdico para a aprendizagem.

119: <t 452.290> <<Pesquisador>>

120: Cada vez que você coletava uma pista, você já parava para ver ela ou deixou tudo para o final?

121: <t 457.491> <<Aluno>>

122: Eu deixei tudo para o final ([Resumos]).

123: <t 462.768> <<Pesquisador>>

124: O que você mais gostou e o que menos gostou no jogo da oficina?

125: <t 465.402> <<Aluno>>

126: Ah, eu gostei bastante do jogo de plataforma, da fase, principalmente da parte do ... daquela gosma, que ... foi uma coisa que fez você ... fez a gente pensar de maneira mais prática do que fazer.

127: <t 479.487> <<Aluno>>

128: E eu não gostei muito, pelo menos não sei se foi no meu computador, e que ele ficou muito lento, travava muitas vezes o bonequinho largava, e deixava, pelo menos a experiência bem menos interessante, porque atrapalhava bastante, você ficava dois minutinhos esperando aquele bonequinho voltar.

129: <t 499.498> <<Pesquisador>>

130: Tá certo, bom você ter falado isso.

131: <b 504.275>

132: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada no laboratório de Informática?

133: <t 508.003> <<Aluno>>

134: Sim, eu acho que aprendi sim. Porque, principalmente, fez a gente aprender de uma forma bem mais rápida e também fez com que a gente pudesse sanar dúvidas com o professor diferente, com uma aprendizagem diferente, talvez ... é, você me fez aprender melhor do que com o que eu aprendia com o outro professor.

135: <t 532.057> <<Pesquisador>>

136: Finalizando, você consegue resumir o que a gente viu aqui? O que ficou mais, assim, na sua cabeça do que a gente aprendeu?

137: <t 540.486> <<Aluno>>

138: Eu acho que foi sobre a molécula, sobre elas serem agrupadas, interações. Porque é algo que a gente pode ver no dia-a-dia. É algo que a gente convive com aquilo. E também é interessante porque ela é uma intersecção do que tudo a gente viu, então ficou, acho que ficou isso na minha cabeça.

139: <t 562.265> <<Pesquisador>>

140: Certinho, tá bom. Obrigado !

141: <sn 565.211>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>

2: Começando então ... Eu vou fazer a entrevista com a aluna [A6], aqui da escola

3: <t 6.931> <<Aluno>>

4: [E4]

5: <t 7.693> <<Pesquisador>>

6: [E4], ok

7: <b 9.419>

8: Você joga?

9: <t 11.650> <<Aluno>>

10: Assim, eu jogava quando era menor, mas agora eu não jogo tanto, tão frequentemente assim.

11: <t 20.490> <<Pesquisador>>

12: Quanto tempo do dia você acha que joga?

13: <t 23.363> <<Aluno>>

14: Olha, eu acho que eu jogo, as vezes eu jogo um pouco, de uns vinte a trinta minutos. Sabe quando dá aquele momento de tédio, e você quer relaxar, aí você pega e joga. É nesses momentos que eu jogo.

15: <t 34.131> <<Pesquisador>>

16: Tá bom, legal.

17: <b 35.214>

18: Cite o nome de alguns jogos de que você mais gosta, mais joga.

19: <t 38.611> <<Aluno>>

20: Eu sou um pouco infantil pra jogos ([Risos]).

21: <b 41.438>

22: Eu gosto mais daqueles jogos de celulares, tipo, o nome de um que eu gosto é Heric Jump, dá bolinha que você tem que passar obstáculos pulando.

23: <t 48.966> <<Pesquisador>>

24: Ah, sei, sei ...

25: <t 50.416> <<Aluno>>

26: Que é bem legal. E eu gosto bastante daqueles lá de música, de teclado, de cantar. Essas coisas ([Risos]).

27: <t 56.383> <<Pesquisador>>

28: Tá certo ([Risos]).

29: <t 59.458> <<Pesquisador>>

30: Você joga ou já jogou na escola?

31: <t 61.845> <<Aluno>>

32: Na escola, igual a <<Colega do aluno>> disse, uma vez na atividade de

Educação Financeira, que a gente jogou esse jogo, que era tipo banco imobiliário mesmo, foi muito legal.

33: <t 73.622> <<Pesquisador>>

34: Em que dispositivo você mais joga?

35: <t 77.156> <<Aluno>>

36: É ... eu jogo mais atualmente no celular, mas antigamente eu jogava, quando eu era menor, eu jogava mais no computador porque eu acho também que era mais disponível o computador, pelo menos na época, né. Então eu jogava "Free", essas coisas. Mas hoje em dia eu jogo mais no celular ... dispositivo .

37: <t 92.303> <<Pesquisador>>

38: Você joga mais no celular, porque? Disponibilidade ...

39: <t 94.855> <<Aluno>>

40: É, porque é mais fácil e, igual o que você disse, disponibilidade, porque eu tenho, as vezes eu estou numa viagem, e tal, tá sem internet você pega e joga pra passar o tempo. Então é mais fácil, na minha opinião.

41: <t 108.101> <<Pesquisador>>

42: O meu celular também está cheio de jogo assim.

43: <t 110.121> <<Aluno>>

44: [Risos].

45: <t 112.122> <<Pesquisador>>

46: Você prefere jogar sozinha ou em grupo?

47: <t 115.289> <<Aluno>>

48: Ah, eu gosto de jogar em grupo.

49: <t 116.161> <<Pesquisador>>

50: É.

51: <t 116.850> <<Aluno>>

52: Gosto de jogar em grupo. Acho legal você ficar conversando com as pessoas, tipo, principalmente nos jogos de computador, né, que as vezes a gente joga e aí é todo mundo fica comentando. É legal.

53: <t 126.011> <<Pesquisador>>

54: Mas são por "bate-papo" ?

55: <t 127.618> <<Aluno>>

56: É, tem o Gartic que a gente joga a que tem o próprio "bate-papo", mas as vezes a gente conversa por outras redes sociais, também, que é interessante.

57: <t 134.347> <<Pesquisador>>
 58: Ah, legal isso.
 59: <t 135.338> <<Aluno>>
 60: Eu acho principalmente as atividades da escola é legal porque todo mundo conversa com todo mundo, comenta o que está acontecendo. Eu acho muito interessante.
 61: <t 144.564> <<Pesquisador>>
 62: Você já havia jogado algum jogo digital de Química ou de outra disciplina? Você falou que de Educação Financeira ... de Química você nunca viu na da?
 63: <t 150.925> <<Aluno>>
 64: Nunca vi. Primeira vez.
 65: <t 154.964> <<Pesquisador>>
 66: Você se lembra do nome esse daí não.
 67: <b 158.866>
 68: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da atividade?
 69: <t 161.188> <<Aluno>>
 70: Olha, como eu não tenho costume de jogar, eu não tenho tanta facilidade de nessas coisas né? ([Risos]). Senti bastante dificuldade, mas eu acho que é nem porque seja difícil em si, é porque eu tenho a dificuldade. Igual, para as pessoas que são acostumadas a jogar, foi bem mais simples, né? O Artur zerou o jogo facinho. Só que eu tive mais dificuldade. Mas eu achei muito legal.
 71: <t 189.094> <<Pesquisador>>
 72: Quando eu falei aqui na sala sobre a atividade que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada?
 73: <t 194.235> <<Aluno>>
 74: Fiquei, bastante.
 75: <b 196.374>
 76: Porque, eu até comentei em casa também pra minha mãe porque eu achei interessante, porque é uma coisa que sai né, do nosso "dia-a-dia", que a gente fica muito dentro da sala, da sala para o recreio, e volta pra dentro da sala. Copiando o dia todo, lendo apostila. Então é legal e diferente a gente vim fazer essas atividades aqui, né? Desperta o nosso interesse pra gente ver o que vai acontecer, o que a gente vai fazer, principalmente quando fala

que é jogo, né? Que bastante gente gosta e até eu que não jogo fiquei bastante interessada, porque é uma oportunidade de aprender, né?
 77: <t 225.317> <<Pesquisador>>
 78: Legal, isso mesmo.
 79: <t 227.796> <<Pesquisador>>
 80: Na hora que eu falei sobre a atividade, você estava mais interessada no jogo ou no conteúdo que a gente ia aprender?
 81: <t 241.547> <<Aluno>>
 82: Ah, com certeza no jogo. ([Risos])
 83: <t 245.063> <<Pesquisador>>
 84: Tá ... então tá bom. ([Risos])
 85: <t 247.799> <<Pesquisador>>
 86: Você se interessa por outras atividades de ensino, diferente das aulas tradicionais?
 87: <t 252.600> <<Aluno>>
 88: Sim, eu gosto bastante. No dia que teve essa atividade de Educação Financeira, eu gostei de mais do jogo também.
 89: <t 257.493> <<Pesquisador>>
 90: Vocês duas lembraram ao mesmo tempo, né.
 91: <t 260.733> <<Aluno>>
 92: Sim ... igual a <<Colega do aluno>> disse também as aulas de Psicologia são legais porque trás esse jogo de tabuleiro, filme, alguns filmes são legais também, que passam, que trás um assunto interessante. E, principalmente, eu gosto também de rodas de conversas, são bem interessantes também. Essas atividades que saem fora do padrão do "dia-a-dia" que a gente faz.
 93: <t 284.554> <<Pesquisador>>
 94: O jogo da oficina despertou o seu interesse pelo conteúdo de Química?
 95: <t 288.180> <<Aluno>>
 96: Olha, eu achei mais interessante. É porque Química não é muito a minha área, assim mesmo. É, mas eu achei muito interessante. Despertou sim pra saber mais coisas sobre o assunto.
 97: <t 300.297> <<Pesquisador>>
 98: Você consegue relacionar o conteúdo de Química que a gente aprendeu com o que você está aprendendo, ou já aprendeu em algum momento?

99: <t 306.264> <<Aluno>> 100: Sim, com certeza. Inclusive, esse ano, né. Esse ano principalmente porque a gente começou Química, começou a ver Química e Física. Então eu já peguei várias coisas que a gente já aprendeu esse ano, assim. Mais eu que eu não sou muito boa, quando a gente estuda pra prova a gente lembra de algumas coisas, tipo, do estado líquido, gasoso, essas coisas e tal. 101: <t 331.398> <<Pesquisador>> 102: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto: "A natureza corpuscular da matéria"? Que a gente viu no jogo? 103: <b 338.356> 104: Ver o assunto por completo, você chegou a ver? Não, né? 105: <t 340.467> <<Aluno>> 106: Não 107: <t 340.789> <<Pesquisador>> 108: Só mais o conceito 109: <t 343.433> <<Aluno>> 110: Os conceitos, pequenas partes, assim, eu já tinha ouvido falar, também, o professor comentou, mas não foi algo tão intenso de tipo "aprender mesmo" 111: <t 351.034> <<Pesquisador>> 112: Entendi 113: <b 353.217> 114: Ó ... você? acha que o jogo te ajudou a entender o assunto? 115: <t 355.192> <<Aluno>> 116: Eu achei ... eu achei que foi uma forma simples, rápida e divertida de a gente conseguir ... é ... aprender fácil. Porque, querendo ou não, essas coisas de jogos elas chamam mais a nossa atenção para aquilo. A gente fica mais interessado de saber. Então, eu achei sim que deu... é diferente. A gente aprende mais rápido com isso. 117: <t 380.115> <<Pesquisador>> 118: Enquanto você jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química? 119: <t 383.860> <<Aluno>> 120: Tive, bastante ([Risos]). Igual eu disse pra você, eu não tenho muita facilidade com esse assunto. Então, em vários momentos eu tive dificuldade.	121: <t 392.030> <<Pesquisador>> 122: Você conversou com o professor para tirar essas dúvidas? 123: <t 394.371> <<Aluno>> 124: Não, com você eu conversei bastante. Na verdade eu tirei várias dúvidas. 125: <t 399.080> <<Pesquisador>> 126: Legal ([Risos]). 127: <t 399.723> <<Pesquisador>> 128: E você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida? 129: <t 402.642> <<Aluno>> 130: Não, só conversei com o professor mesmo porque é ele quem sabe do assunto mesmo, então, fica mais fácil de ser direta, né. Com os alunos fica meio confuso, né. 131: <t 413.244> <<Pesquisador>> 132: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens, fizeram a diferença para você compreender o assunto? 133: <t 419.854> <<Aluno>> 134: Com certeza. Eu acho que se fosse só escrito fica cansativo. Na verdade se torna uma coisa meio monótona, sabe. Uma coisa meio entediante. Então eu acho que quando tem cor, igual, o jogo que tem muita cor, que é muito divertido, que faz esse negócio diferente que só texto. Porque só texto a gente vê todo dia, em apostila, na lousa, no cotidiano. Então quando tem imagem, essas coisas, fica mais fácil de gravar e de adquirir conhecimento mesmo. Fica mais fácil de lembrar. 135: <t 447.007> <<Pesquisador>> 136: Cada vez que você coletava uma pista, você já ia vê-la ou você deixou tudo para o final? 137: <t 453.203> <<Aluno>> 138: Ai, eu deixei tudo para o final. Eu até comentei que eu fiquei meio chateada porque era pra mim ter lido tudo. Assim, eu dava só umas ladinha, rapidinho. Eu falei assim: "Ah, eu vou ler no final, vou pegar depois, né?" Aí eu deixei tudo para o final e perdi 139: <t 467.340> <<Pesquisador>> 140: O que você mais gostou e o que menos gostou no jogo da oficina? 141: <t 470.856> <<Aluno>>

142: Olha, eu gostei muito do design, eu achei muito legal, divertido.

143: <t 475.932> <<Aluno>>

144: E o que eu menos gostei foi o negócio da lava, porque eu perdi muito.

145: <t 479.375> <<Pesquisador>>

146: [Risos] ..

147: <t 481.437> <<Aluno>>

148: Perdi demais

149: <t 482.263> <<Pesquisador>>

150: Mas você passou, não passou?

151: <t 483.410> <<Aluno>>

152: Passei, mas com muita dificuldade e com a ajuda, né.

153: <b 488.092>

154: Depois de dez minutos naquela parte eu consegui.

155: <t 490.754> <<Pesquisador>>

156: Tá bom ...

157: <t 494.058> <<Pesquisador>>

158: Você acha que aprendeu algo com a atividade que a gente realizou aqui no laboratório?

159: <t 497.042> <<Aluno>>

160: Com certeza. Várias coisas, sobre o negócio do gás, do perfume, que eu achei muito interessante, que com certeza, por conta da atividade eu vou lembrar mais pra frente. Se alguém me perguntar eu vou saber explicar, com certeza.

161: <t 510.995> <<Pesquisador>>

162: Você consegue resumir ... o que ficou ... você vai embora hoje, vai descansar em casa, tal ... você vai falar: "Puxa, eu achei um negócio tão interessante na aula". O que foi que te chamou mais a atenção?

163: <t 521.643> <<Aluno>>

164: Eu achei, o do perfume. Eu achei muito interessante essa coisa de se você pingar e ele dispersa, você espirrar. Eu achei muito interessante, uma coisa que eu vou ficar pensando em casa depois, com certeza.

165: <t 535.183> <<Pesquisador>>

166: Então ... perfeito, era só isso. Muito obrigado!

167: <sn 538.671>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>
 2: [A7], né?
 3: <b 5.804>
 4: Eu vou fazer a entrevista agora com a aluna [A7], aqui do colégio. Como que chama o colégio aqui?
 5: <t 10.014> <<Aluno>>
 6: [E4]
 7: <t 10.496> <<Pesquisador>>
 8: [E4], da cidade de São José do Rio Preto
 9: <b 15.496>
 10: Ô [A7], você joga?
 11: <t 17.438> <<Aluno>>
 12: Não
 13: <t 18.041> <<Pesquisador>>
 14: Não ... jogos de computador, assim, você não gosta? Jogos de tabuleiro?
 15: <t 22.071> <<Aluno>>
 16: De tabuleiro, sim.
 17: <t 23.745> <<Pesquisador>>
 18: É ... que tipo você gosta de jogar?
 19: <t 26.089> <<Aluno>>
 20: Xadrez, banco imobiliário, essas coisas.
 21: <t 35.933> <<Pesquisador>>
 22: Você joga ou já jogou na escola?
 23: <t 38.402> <<Aluno>>
 24: Já
 25: <t 39.063> <<Pesquisador>>
 26: Já ... que tipo de jogo? Me conte essa experiência.
 27: <t 43.697> <<Aluno>>
 28: A gente jogava FreeFire, joguinho do Freebe, quando a gente era criança.
 29: <t 49.469> <<Pesquisador>>
 30: Aqui mesmo na escola?
 31: <t 50.184> <<Aluno>>
 32: É ... lá na Unidade I. A gente tinha aula de robótica, aí a gente jogava. E essas coisas desse tipo.
 33: <t 58.970> <<Pesquisador>>
 34: Educativos?
 35: <t 60.032> <<Aluno>>
 36: É
 37: <t 61.318> <<Pesquisador>>
 38: Ah, tá bom.

39: <b 63.764>
 40: Em que dispositivo você gosta de jogar? Você falou que não joga, muito assim esses jogos. Mas quando você joga, você joga mais no computador, no videograma?
 41: <t 71.845> <<Aluno>>
 42: Celular
 43: <t 72.528> <<Pesquisador>>
 44: No celular ... tá bom.
 45: <t 75.430> <<Pesquisador>>
 46: E você gosta de jogar mais no celular é porque? Praticidade?
 47: <t 79.439> <<Aluno>>
 48: É mais fácil
 49: <t 80.122> <<Pesquisador>>
 50: É mais fácil ... tem sempre a mão, né?
 51: <t 85.055> <<Pesquisador>>
 52: Quando você está jogando, você prefere jogar sozinha ou em grupo?
 53: <t 89.832> <<Aluno>>
 54: Sozinha ... em grupo eu sou um desastre. Eu vou atrapalhar os outros.
 55: <t 98.595> <<Pesquisador>>
 56: Você já havia jogado algum jogo digital de Química, ou de outra disciplina?
 57: <t 104.711> <<Aluno>>
 58: Não
 59: <t 105.952> <<Pesquisador>>
 60: Matemática, Física ... nada ... Português?
 61: <b 115.193>
 62: Você achou fácil ou difícil utilizar o jogo da oficina? Nessa atividade?
 63: <t 119.970> <<Aluno>>
 64: Ah, mais ou menos fácil de jogar, mas as questões eram um pouco complicadas.
 65: <t 125.586> <<Pesquisador>>
 66: Ah, você sentiu dificuldade na questão do conteúdo... tá bom
 67: <b 140.675>
 68: Quando eu falei que a gente ia fazer uma atividade que faz uso de um jogo, você ficou interessada por essa atividade?
 69: <t 149.967> <<Aluno>>
 70: Sim
 71: <t 151.945> <<Pesquisador>>
 72: E nesse momento você estava mais

s interessada no jogo em si ou no conteúdo que a gente ia falar?

73: <t 156.088> <<Aluno>>

74: Nos dois

75: <t 156.950> <<Pesquisador>>

76: Nos dois ... tá legal ([Risos])

.

77: <b 162.655>

78: Você se interessa por esses outros tipos de atividades, diferente das aulas tradicionais?

79: <t 167.722> <<Aluno>>

80: Sinal de afirmativo

81: <t 168.124> <<Pesquisador>>

82: É ... por exemplo, que tipo de atividade você? gosta?

83: <t 171.941> <<Aluno>>

84: Ah, fora da sala, tipo uma aula comum mais, sei lá, no bosque, ou coisas do tipo. E coisa com computador também ... usar a tecnologia ao nosso favor.

85: <t 182.972> <<Pesquisador>>

86: Ah, legal ...

87: <b 189.401>

88: O jogo da disciplina despertou o seu interesse para o conteúdo de Química? Você ficou mais interessada?

89: <t 194.839> <<Aluno>>

90: Sinal de negativa

91: <t 197.643> <<Pesquisador>>

92: Você consegue relacionar esse conteúdo de Química que a gente viu no jogo com o que você está aprendendo, ou que você já aprendeu em algum momento?

93: <t 205.469> <<Aluno>>

94: Sinal de afirmativo

95: <t 207.268> <<Pesquisador>>

96: Como você pensou isso? De que forma você pensou isso?

97: <t 209.634> <<Aluno>>

98: No começo do ano a gente aprendeu as matérias de átomos, essas coisas. Aí, tipo, deu pra relembrar

99: <t 215.036> <<Pesquisador>>

100: Ah, tá.

101: <t 219.759> <<Pesquisador>>

102: Você já tinha conhecimento sobre o assunto: "A natureza corpuscular da matéria", que a gente abordou?

103: <t 226.165> <<Aluno>>

104: Sinal de afirmativo

105: <t 229.581> <<Pesquisador>>

106: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto?

107: <t 232.585> <<Aluno>>

108: Sim ...

109: <t 234.885> <<Pesquisador>>

110: Enquanto jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

111: <t 239.519> <<Aluno>>

112: Não...

113: <t 240.537> <<Pesquisador>>

114: Não ... sobre o conteúdo não?

115: <t 242.961> <<Pesquisador>>

116: Você chegou a conversar com o seu professor sobre algumas dúvidas?

117: <t 249.247> <<Aluno>>

118: Sinal de afirmativo

119: <t 250.510> <<Pesquisador>>

120: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram a diferença pra você compreender o assunto que a gente tratou?

121: <t 258.010> <<Aluno>>

122: O jogo, assim, o jogo mais ou menos não, mas as imagens que tinham na pergunta, sim.

123: <t 263.211> <<Pesquisador>>

124: Ah, nas questões que tinha no próprio jogo?

125: <t 266.649> <<Aluno>>

126: Sinal de afirmativo

127: <t 267.109> <<Pesquisador>>

128: Ah, então tá bom.

129: <b 272.011>

130: Cada vez que você coletava uma pista, você já ia direto para vê-la ou você deixou tudo para o final?

131: <t 277.672> <<Aluno>>

132: Os dois ... ([Risos])

133: <t 279.270> <<Pesquisador>>

134: [Risos]

135: <b 281.770>

136: O que você mais gostou e o que menos gostou do jogo?

137: <t 285.275> <<Aluno>>

138: O que eu mais gostei foi a animação, tipo, os monstros, essas coisas.

139: <b 288.480>

140: E o que eu menos gostei foi, sei lá ... dos vídeos, que tinha que assistir os vídeos.

141: <t 294.909> <<Pesquisador>>

142: Você achou ruim ter que assistir os vídeos?

143: <t 296.574> <<Aluno>>

144: É longo

145: <t 297.690> <<Pesquisador>>

146: É longo ... e você teve problema pra escutar o que estava passando?

147: <t 302.288> <<Aluno>>

148: Não ...

149: <t 302.780> <<Pesquisador>>

150: Não ... normal. Você colocou um foninho, né?

151: <b 307.392>

152: Você acha que aprendeu ... (já está terminando aqui, tá) ...você acha que aprendeu algo com essa atividade que a gente realizou aqui no laboratório?

153: <t 314.079> <<Aluno>>

154: Sinal de afirmativo

155: <t 316.825> <<Pesquisador>>

156: O que mais te chamou a atenção sobre esse assunto de Química que a gente viu? Assim, uma coisa que você falou: "Nossa, eu nunca tinha pensado nisso"

157: <t 323.901> <<Aluno>>

158: As transformações das moléculas, porque, tipo, pra mim, quanto mais grudava era mais tenso e

159: <t 334.048> <<Pesquisador>>

160: Você consegue resumir o que a gente conseguiu ver hoje, do assunto?

161: <b 340.343>

162: Assim, o que seria a natureza corpuscular da matéria? Você consegue resumir?

163: <t 345.768> <<Aluno>>

164: Ah ... que tipo tudo é formado por matéria, e elas tem várias transformações, até mesmo a água e o ar, essas coisas.

165: <t 356.727> <<Pesquisador>>

166: Então tá bom, obrigado.

167: <sn 360.098>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>>

2: Eu vou fazer agora a entrevista com o aluno [A8], aqui do colégio ...

3: <b 6.786>

4: Como chama o colégio?

5: <t 7.692> <<Aluno>>

6: [E4]

7: <t 8.451> <<Pesquisador>>

8: [E4] ... então tá bom.

9: <b 14.857>

10: [A8], você joga?

11: <t 15.996> <<Aluno>>

12: Sim ... ([Risos])

13: <t 16.858> <<Pesquisador>>

14: É ...

15: <b 19.282>

16: E quanto tempo por dia passa jogando?

17: <t 21.916> <<Aluno>>

18: Eu acho que eu jogo, aproximadamente, umas três horas por dia

19: <t 25.800> <<Pesquisador>>

20: É ... você gosta bastante de jogos

21: <t 26.706> <<Aluno>>

22: Sinal de afirmativo

23: <t 30.099> <<Pesquisador>>

24: Você joga ou já jogou na escola?

25: <t 34.184> <<Aluno>>

26: A gente já presenciou ... só que, tipo, pra jogos mais pra Psicologia. E também a gente viu simuladores de Física, mas só isso.

27: <t 50.537> <<Pesquisador>>

28: Conte um pouco dessa experiência do simulador. Mas era um jogo, ou era só um simulador?

29: <t 57.961> <<Aluno>>

30: É, a professora ela foi apresentar ideias para o ano que vem, aí ela mostrou pra gente que ela trabalha com isso. Só que a gente em si não teve a chance de usar.

31: <t 65.126> <<Pesquisador>>

32: Ah, tá. Vocês só viram.

33: <t 66.041> <<Aluno>>

34: É ...

35: <t 66.510> <<Pesquisador>>

36: Dá uma vontade né ... de usar.

37: <b 70.283>

38: Em que dispositivo você mais joga? Computador, notebook, celular, videogame ...

39: <t 74.270> <<Aluno>>

40: Eu jogo mais no computador, porque eu acredito que a qualidade do vídeo é melhor, o gráfico então, e o jeito que você faz isso. Tipo, você tem mais opções, comandos.

41: <t 91.181> <<Pesquisador>>

42: Você prefere jogar sozinho ou em grupo?

43: <t 94.029> <<Aluno>>

44: Eu gosto bastante de jogar sozinho. Só que eu também tenho uma atração por jogar em dupla. É que eu acho muito legal ter uma opinião diferente.

45: <t 103.918> <<Pesquisador>>

46: Sim, sim ... tá certo.

47: <b 106.632>

48: Você já havia jogado algum jogo digital de Química ou de outra disciplina? Você falou que só tinha feito esse negócio da simulação na aula de robótica, né?

49: <t 114.713> <<Aluno>>

50: Eu nunca joguei

51: <t 117.740> <<Pesquisador>>

52: Você achou difícil ou fácil o jogo que a gente viu aqui?

53: <t 122.285> <<Aluno>>

54: Eu achei ele num nível bom, sabe. Tem as dificuldades, mas também não é tão complicado assim de usar. Então eu gostei muito.

55: <t 131.205> <<Pesquisador>>

56: Então tá bom.

57: <t 136.062> <<Pesquisador>>

58: Quando eu falei na aula que a gente ia fazer uma atividade que usava um jogo, você ficou interessado por essa atividade?

59: <t 143.562> <<Aluno>>

60: Sim, desde ontem quando ela pediu pra levar os fones eu ... finalmente, alguma coisa nova.

61: <t 150.102> <<Pesquisador>>

62: Nesse momento você estava mais interessado em aprender o conteúdo ou pelo jogo?

63: <t 156.682> <<Aluno>>

64: Eu acho que pela atividade externa. Só que o conteúdo também foi muito

o legal.

65: <t 163.124> <<Pesquisador>>

66: Você se interessa por essas atividades diferente das aulas tradicionais?

67: <t 168.383> <<Aluno>>

68: Sim, sim ... qualquer coisa que resgate a gente de seis horas sentado, já é uma benção.

69: <t 176.678> <<Pesquisador>>

70: Certo ...

71: <b 178.432>

72: Cite um exemplo de atividade que desperta o seu interesse

73: <t 183.365> <<Aluno>>

74: Eu gosto bastante quando a gente vem aqui aprender alguma coisa nova.

A gente veio aqui poucas vezes, mas eu sei que o ano que vem a gente vai vir aqui mais. E também quando uma atividade lá fora, também, tipo, uma aula, só que no bosque, por exemplo.

75: <t 197.584> <<Pesquisador>>

76: Ah, entendi ... tá certo.

77: <b 200.531>

78: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de Química?

79: <t 204.495> <<Aluno>>

80: Sim, sim ... porque ele me lembrou várias outras coisas que eu tinha esquecido. Eu acho que é importante, porque aquele negócio do perfume, por exemplo, eu não fazia a mínima ideia.

81: <t 214.562> <<Pesquisador>>

82: Legal, né?

83: <b 217.910>

84: Você consegue relacionar então esse conteúdo que a gente viu com o que você está aprendendo?

85: <t 221.772> <<Aluno>>

86: Sim, sim .. E como eu já disse, relembrar também.

87: <t 228.266> <<Pesquisador>>

88: Você tinha o conhecimento sobre o assunto : "A natureza corpuscular da matéria"? Que a gente viu aqui ... você falou que já.

89: <t 234.641> <<Aluno>>

90: É, de uma maneira mais superficial.

91: <t 237.141> <<Pesquisador>>

92: Superficial, tá.

93: <b 241.806>

94: Você acha que o jogo te ajudou entender o assunto?

95: <t 244.507> <<Aluno>>

96: Sim, sim, sim ... bastante até. Alguns casos específicos também.

97: <t 251.360> <<Pesquisador>>

98: Enquanto você jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

99: <t 255.436> <<Aluno>>

100: É, acho que mais sobre essas curiosidades dentro desse assunto. O botijão, por exemplo.

101: <t 264.757> <<Pesquisador>>

102: Você nunca tinha parado para pensar?

103: <t 266.342> <<Aluno>>

104: Não, não, não.

105: <t 268.396> <<Pesquisador>>

106: Você conversou com o seu professor sobre essas dúvida ou não?

107: <t 271.758> <<Aluno>>

108: É, eu ouvi bastante as outras pessoas falando e tal.

109: <t 276.459> <<Pesquisador>>

110: Legal.

111: <t 279.776> <<Pesquisador>>

112: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida sobre o conteúdo?

113: <t 284.388> <<Aluno>>

114: Mais pra mexer mesmo

115: <t 287.102> <<Pesquisador>>

116: Só pra manipular o jogo mesmo

117: <b 290.071>

118: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens fizeram diferença pra você compreender o assunto?

119: <t 294.870> <<Aluno>>

120: Sim, sim, sim. Como o André disse, tinha uma foto do negócio, era muito bom porque você compreendia o texto visual e o texto escrito, também.

121: <t 304.044> <<Pesquisador>>

122: Legal, legal isso.

123: <b 308.665>

124: Cada vez que você coletava uma pista, você parava e ia vê-la ou deixou tudo para o final?

125: <t 313.344> <<Aluno>>

126: Quando eu identificava que era alguma pergunta, eu fazia alguma anotação.

ção no caderno. Só que, depois começou a chegar o final e aí eu fiquei, fui deixando.

127: <t 325.478> <<Pesquisador>>

128: O que você mais gostou e o que menos gostou no jogo?

129: <t 328.326> <<Aluno>>

130: O que eu mais gostei foi esses pontos de informação que ele dá. Eu acho que ...

131: <t 336.362> <<Pesquisador>>

132: Você tá andando lá e tem uma plaquinha

133: <t 339.233> <<Aluno>>

134: É ...

135: <b 340.630>

136: E o que eu menos gostei ... eu não sei. Eu acho que eu gostei de tudo

137: <t 346.054> <<Pesquisador>>

138: Então tá bom.

139: <t 349.112> <<Pesquisador>>

140: Você acha que aprendeu algo com a atividade realizada no laboratório?

141: <t 352.595> <<Aluno>>

142: Sim ...

143: <t 354.617> <<Pesquisador>>

144: O que mais te chamou atenção do assunto. Uma coisa que você fala: "No sábado, vou pra casa hoje com isso daqui, achei tão legal, eu não sabia"

145: <t 360.533> <<Aluno>>

146: Eu acho que vou ter uma análise mais profunda sobre essas coisas e tentar relacionar com o que a gente viu da matéria.

147: <t 369.854> <<Pesquisador>>

148: Você consegue resumir em poucas palavras o que é a natureza corpuscular da matéria?

149: <t 374.587> <<Aluno>>

150: Eu acho que é essa natureza, esse assunto, ele diz bastante sobre a matéria em si, tudo focado na matéria, sobre o que ela é formado por corpúsculos, assim?

151: <t 384.916> <<Pesquisador>>

152: Isso.

153: <t 385.541> <<Aluno>>

154: E eu aprendi isso hoje ... e que ela também tem várias transformações que podem ser de utilidade pra gente, também.

155: <t 393.153> <<Pesquisador>>

156: Certinho, então tá bom. Obrigadão!

157: <sn 396.434>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>> 2: Eu vou fazer agora a entrevista com a aluna [A9], aqui do colégio ... Qual o nome do colégio? 3: <t 8.884> <<Aluno>> 4: [E4] 5: <t 9.522> <<Pesquisador>> 6: [E4], de São José do Rio Preto 7: <b 14.098> 8: Eu vou fazer umas perguntas pra você 9: <b 16.978> 10: Você joga? 11: <t 19.224> <<Aluno>> 12: Esse jogo joguinho? 13: <t 21.380> <<Pesquisador>> 14: Jogos de computador, de tabuleiro também 15: <b 24.572> 16: Você tem costume de jogar em casa? 17: <t 26.179> <<Aluno>> 18: Não ... 19: <t 27.987> <<Pesquisador>> 20: Nada, nem no celular? 21: <t 30.175> <<Aluno>> 22: Ah, celular as vezes sim. 23: <t 31.902> <<Pesquisador>> 24: Ah, então tá bom. 25: <b 34.693> 26: No celular, assim ... quanto tempo por dia você joga? Ou é esporádico? 27: <t 40.577> <<Aluno>> 28: Esporádico 29: <t 41.193> <<Pesquisador>> 30: Esporádico 31: <t 41.773> <<Aluno>> 32: É ... 33: <t 47.532> <<Pesquisador>> 34: Você joga ou já jogou na escola? 35: <t 51.193> <<Aluno>> 36: Já ... 37: <t 51.885> <<Pesquisador>> 38: Já ... 39: <b 52.510> 40: Que tipo de jogo foi assim? Conte a sua experiência. Foi um jogo educativo, um jogo ... de que disciplina que foi, né?	41: <t 62.577> <<Aluno>> 42: Em Filosofia ... jogamos um jogo da primeira guerra mundial, no console ... videogame. 43: <t 69.867> <<Pesquisador>> 44: Ah, no videogame aqui mesmo? 45: <t 71.184> <<Aluno>> 46: É ... 47: <t 71.340> <<Pesquisador>> 48: É ... o que legal hein. 49: <b 72.367> 50: Você também joga? É ...? <Pergunta a outro aluno> 51: <t 75.336> <<Aluno>> 52: Valiant Hearts 53: <t 78.988> <<Pesquisador>> 54: Ah ... tá ... legal, bem bacana. 55: <b 84.961> 56: Que dispositivo você mais joga? Você disse que joga mais no celular ... isso. 57: <t 87.305> <<Aluno>> 58: Celular 59: <t 89.104> <<Pesquisador>> 60: E você joga mais por praticidade, por que você joga mais no celular? 61: <t 93.278> <<Aluno>> 62: Distração 63: <t 94.073> <<Pesquisador>> 64: Distração ... é o que está mais a frente, né?. 65: <b 98.707> 66: Você prefere jogar sozinha, no celular, ou jogar com outras pessoas? 67: <t 102.136> <<Aluno>> 68: Sozinha 69: <t 102.886> <<Pesquisador>> 70: Sozinha 71: <t 106.301> <<Pesquisador>> 72: Você já havia jogado algum jogo digital de Química? Ou de outra disciplina? 73: <t 111.145> <<Aluno>> 74: Não 75: <t 111.806> <<Pesquisador>> 76: A outra disciplina você falou que era Filosofia, né? 77: <t 112.958> <<Aluno>> 78: É, Filosofia ... no caso, História. 79: <t 115.114> <<Pesquisador>> 80: De Química, nada, né?

81: <t 116.275> <<Aluno>>	112: Esse conteúdo eu gosto ... esse conteúdo eu gosto.
82: De Química nada ...	113: <t 205.090> <<Pesquisador>>
83: <t 118.454> <<Pesquisador>>	114: Você consegue relacionar esse conteúdo que a gente viu no jogo com o que você está aprendendo agora, de Química? Você lembra do que está aprendendo?
84: Você achou fácil ou difícil usar o jogo da oficina?	115: <t 212.023> <<Aluno>>
85: <t 121.034> <<Aluno>>	116: Agora, no momento, não tem relação.
86: Fácil, fácil.	117: <t 214.322> <<Pesquisador>>
87: <t 122.052> <<Pesquisador>>	118: É ...
88: Fácil	119: <t 215.059> <<Aluno>>
89: <b 123.717>	120: Por que a gente está aprendendo sobre pilhas ... NOX ... Mas aprendemos já esse ano sobre esse conteúdo.
90: E essa facilidade é por conta da jogabilidade em si ou por conta do conteúdo que você já sabia?	121: <t 222.907> <<Pesquisador>>
91: <t 129.119> <<Aluno>>	122: Ah, legal.
92: Os dois ... o jogo é fácil em questão de jogar e o conteúdo é uma coisa que a gente já viu bastante vezes.	123: <b 227.037>
93: <t 144.646> <<Pesquisador>>	124: Você já tinha conhecimento sobre esse assunto, você falou que já tinha, né?
94: Quando eu falei aqui na sala de aula que a gente ia fazer uma atividade de que fazia uso de um jogo digital, você ficou interessada por essa atividade?	125: <b 231.894>
95: <t 152.249> <<Aluno>>	126: Você acha que o jogo te ajudou a entender melhor esse assunto?
96: Sim ... porque não é algo comum.	127: <t 235.756> <<Aluno>>
97: <t 155.008> <<Pesquisador>>	128: Sim, é uma forma mais criativa, né, da gente ... puxa mais o interesse do aluno, aí ele fica ele se concentra mais, talvez.
98: Nessa hora você ficou mais interessada no jogo em si ou pelo conteúdo?	129: <t 247.868> <<Pesquisador>>
99: <t 159.262> <<Aluno>>	130: Legal
100: Ah, no jogo. Aí o conteúdo é consequência.	131: <t 248.551> <<Aluno>>
101: <t 163.102> <<Pesquisador>>	132: Se interessa mais ...
102: Ah, então tá bom ([Risos]).	133: <t 249.868> <<Pesquisador>>
103: <b 167.580>	134: Enquanto você jogava, você teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?
104: Você se interessa por outras atividades de ensino diferente das aulas tradicionais?	135: <t 253.663> <<Aluno>>
105: <t 173.866> <<Aluno>>	136: Não, do conteúdo não.
106: Sim ... mas desde que não seja algo ... tipo assim, eu vou pra escola e a aula é disso. Seja igual a gente está tendo ... uma aula a tarde, uma aula a mais e não ser uma aula obrigatória. Ser uma aula a mais né, no caso.	137: <t 254.681> <<Pesquisador>>
107: <t 191.513> <<Pesquisador>>	138: Do conteúdo não?
108: Entendi, entendi ... tá bom.	139: <t 256.971> <<Pesquisador>>
109: <t 196.112> <<Pesquisador>>	140: Você conversou com o professor sobre alguma dúvida?
110: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo de Química, que a gente viu?	141: <t 259.627> <<Aluno>>
111: <t 200.054> <<Aluno>>	142: Sim
	143: <t 260.543> <<Pesquisador>>
	144: De Química?
	145: <t 261.472> <<Aluno>>
	146: Sobre ... das perguntas sim ...
	147: <t 265.816> <<Pesquisador>>

148: Você chegou a conversar com algum colega sobre alguma questão relacionada à Química?

149: <t 267.816> <<Aluno>>

150: Sim ...

151: <t 272.294> <<Pesquisador>>

152: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram a diferença pra você compreender melhor o conteúdo?

153: <t 278.557> <<Aluno>>

154: Sim ... isso.

155: <t 282.307> <<Pesquisador>>

156: Cada vez que você coletava uma pista no jogo, você parava para vê-la ou você deixou tudo para o final?

157: <t 287.106> <<Aluno>>

158: Eu ia ver ela ...

159: <t 288.089> <<Pesquisador>>

160: Você já via direto.

161: <t 288.794> <<Aluno>>

162: Sim ... já via.

163: <t 290.268> <<Pesquisador>>

164: O que você mais gostou e o que menos gostou sobre o jogo?

165: <t 293.339> <<Aluno>>

166: O que eu mais gostei? Ai meu Deus ...

167: <b 299.277>

168: A facilidade de jogar ... [Risos].

169: <t 301.947> <<Pesquisador>>

170: Foi bem fácil, foi bem tranquilo? ([Risos]).

171: <t 303.054> <<Aluno>>

172: É ... e o que eu menos gostei .. não sei do que eu menos gostei.

173: <t 308.568> <<Pesquisador>>

174: Pode falar a verdade ...

175: <t 309.519> <<Aluno>>

176: Não, mas eu não sei. Realmente eu não sei ...

177: <t 312.702> <<Pesquisador>>

178: Então tá bom ... tudo bem, não tem problema.

179: <b 317.724>

180: Você acha que aprendeu algo com essa atividade que a gente realizou aqui no laboratório?

181: <t 321.273> <<Aluno>>

182: Ah, sim né. A gente está sempre aprendendo.

183: <t 324.756> <<Pesquisador>>

184: O que te .. o que mais te chamou a atenção sobre o assunto da oficina? Uma coisa que você não lembrava ou que você não sabia mesmo e acabou vendo agora?

185: <t 333.564> <<Aluno>>

186: O negócio da bexiga lá ...

187: <t 335.171> <<Pesquisador>>

188: Ah, da bexiga?

189: <b 339.345>

190: Finalizando. Você consegue resumir o que a gente ... esse conteúdo que a gente viu? Os principais pontos .. só. O que você lembra também.

191: <t 346.577> <<Aluno>>

192: É tudo que a gente vive porque ... tudo, tudo que tem ao nosso redor é matéria, ar está sempre presente. Essa mudança sempre acontece e a gente não entende o porque, nem para pensar. Tudo muito natural hoje, mais ... é muito legal pra ser estudado. ([Risos]).

193: <t 368.163> <<Pesquisador>>

194: Então tá certo então obrigado [A9].

195: <sn 370.730>

1: <sr 0.000 Oficina 01 - A natureza corpuscular da matéria> <<Pesquisador>> 2: Eu vou falar aqui agora com o aluno [A10]s, do colégio ... Como é que chama o colégio? 3: <t 10.848> <<Aluno>> 4: [E4] 5: <t 11.429> <<Pesquisador>> 6: [E4] ... tá bom. 7: <b 13.250> 8: Ô [A10], você joga? 9: <t 15.371> <<Aluno>> 10: Jogo ... 11: <t 15.942> <<Pesquisador>> 12: É ... e quanto tempo assim do dia você se dedica jogando? 13: <t 20.585> <<Aluno>> 14: Depende porque eu ainda faço outras atividades físicas no dia, então eu tento conciliar uma parte jogar antes de ir e depois chegar e jogar mais um pouco, então. 15: <t 31.835> <<Pesquisador>> 16: Hum, tá certo. 17: <t 34.067> <<Aluno>> 18: Tentar manter esse equilíbrio aí. 19: <t 35.429> <<Pesquisador>> 20: Tá certo ... 21: <b 39.201> 22: Cite o nome dos jogos que você mais gosta 23: <t 41.978> <<Aluno>> 24: Então, não ... antes eu jogava muito League of Legends ... mas eu já parei quase um ano e agora eu estou só no PS4, jogando jogos mais atuais, assim. 25: <t 58.041> <<Pesquisador>> 26: Você joga ou já jogou na escola? 27: <t 61.537> <<Aluno>> 28: Já joguei, é ... como o Valent ... o professor de Filosofia trouxe. A gente no Fundamental tinha outros jogos que é ... robótica se eu não me engano. A gente tinha jogos que tipo você montar figuras no computador, montar imagens, elas se movimentavam assim ... então era um negócio bem interativo. 29: <t 84.073> <<Pesquisador>> 30: Legal ... legal.	31: <b 88.975> 32: Em que dispositivo você mais joga? No computador, notebook ... no videogame? 33: <t 93.497> <<Aluno>> 34: Videogame, com certeza. 35: <t 96.243> <<Pesquisador>> 36: E você joga mais é por facilidade ou porque os jogos que você gosta só estão no videogame? 37: <t 101.904> <<Aluno>> 38: Os jogos que eu mais gosto estão no videogame. 39: <t 106.203> <<Pesquisador>> 40: As vezes não tem pra computador, né? Ou tem que ter um computador potente ... 41: <t 110.243> <<Aluno>> 42: É, então ... é isso que tipo no videogame é bom porque você tem lá e você tem os jogos bons, de qualidade. Tem tudo a interação ali ... boa, então. 43: <t 120.355> <<Pesquisador>> 44: Você prefere jogar sozinho ou em grupo? 45: <t 122.199> <<Aluno>> 46: Em grupo ... 47: <t 122.860> <<Pesquisador>> 48: Em grupo, é ... multiplayer 49: <t 124.704> <<Aluno>> 50: É ... muito bom. 51: <t 127.150> <<Pesquisador>> 52: Você já havia jogado algum jogo digital de Química ou de outra disciplina? Você falou que lá do ... de Filosofia, né, ... de História. 53: <t 134.427> <<Aluno>> 54: Isso. 55: <t 137.106> <<Pesquisador>> 56: Você achou fácil ou difícil o jogo da oficina? 57: <t 140.423> <<Aluno>> 58: Achei fácil, tanto pela jogabilidade, as dicas aí ... as dicas que dava. Dava pra você seguir assim ... 59: <t 147.646> <<Pesquisador>> 60: As pistas, né? 61: <t 148.227> <<Aluno>> 62: É ... 63: <t 148.932> <<Pesquisador>> 64: Legal ... 65: <b 151.231>

66: Essa facilidade é por conta da jogabilidade ou porque você já sabia o conteúdo de Química?

67: <t 156.477> <<Aluno>>

68: Eu já sabia o conteúdo.

69: <t 157.437> <<Pesquisador>>

70: Você já sabia?

71: <t 157.897> <<Aluno>>

72: Sabia ...

73: <t 158.312> <<Pesquisador>>

74: Já estava mais sedimentado esse assunto, né.

75: <b 163.446>

76: Quando eu falei na aula que a gente ia fazer uma atividade que usava um jogo digital, você ficou interessado por ela?

77: <t 168.000> <<Aluno>>

78: Sim, tanto por conta de ser Química ... que é o que eu pretendo prestar no final do ano.

79: <t 172.478> <<Pesquisador>>

80: Ah, legal ...

81: <t 173.920> <<Aluno>>

82: E por conta de ser jogo ... as duas coisas se bateram eu eu falei: "ôpa, é aí que eu vou".

83: <t 178.688> <<Pesquisador>>

84: Tá ótimo, legal, legal.

85: <b 183.500>

86: Você se interessa por outras atividades de ensino, diferente das aulas tradicionais?

87: <t 188.054> <<Aluno>>

88: Sim

89: <t 188.277> <<Pesquisador>>

90: Que usa jogo ou outras atividades lúdicas.

91: <t 191.425> <<Aluno>>

92: Tipo, você promove a interação mais dos alunos, porque você faz sempre aquilo, você acaba perdendo o interesse dos alunos e fica repetido para os professores falarem a mesma coisa, né?

93: <b 202.175>

94: Então, tipo, você dá uma desperitada, sabe? É diferente e eu vou então.

95: <t 208.313> <<Pesquisador>>

96: Cite um exemplo de atividade diferente das aulas tradicionais que você mais gosta.

97: <t 213.447> <<Aluno>>

98: Ah, então. Teve uma aula que a gente fez Literatura que a gente fez um RAP de literatura envolvendo o Modernismo, Parnasianismo .. as escolas literárias

99: <t 225.006> <<Pesquisador>>

100: Ah, legal.

101: <t 227.105> <<Aluno>>

102: Muito legal

103: <t 228.726> <<Pesquisador>>

104: O jogo da oficina despertou o seu interesse para o conteúdo?

105: <t 231.306> <<Aluno>>

106: É ... eu já tinha o interesse

107: <t 232.266> <<Pesquisador>>

108: Já tinha ... então tá bom.

109: <b 235.123>

110: Você consegue relacionar ... vocês estão vendo aquele negócio de Pilhas ... você consegue relacionar esse conteúdo com o que a gente está vendo?

111: <t 242.378> <<Aluno>>

112: Hum ... hum ... não, não dá pra relacionar muito porque normalmente você sabe ... teria mais ligação entre eles.

113: <t 257.637> <<Pesquisador>>

114: Você acha que o jogo te ajudou a entender o assunto, melhor?

115: <t 260.508> <<Aluno>>

116: Ajudou. Tanto por conta das dicas, como eu falei.

117: <t 264.137> <<Pesquisador>>

118: Das pistas, lá, né?

119: <t 264.718> <<Aluno>>

120: É ...

121: <t 267.209> <<Pesquisador>>

122: Enquanto você jogava, você? teve alguma dúvida sobre o conteúdo de Química?

123: <t 271.004> <<Aluno>>

124: De Química, não.

125: <t 272.714> <<Pesquisador>>

126: Você conversou com o professor sobre alguma dúvida?

127: <t 275.116> <<Aluno>>

128: É ... foi quando eu perguntei sobre a água ... se era verdadeiro ou falso ...

129: <t 281.067> <<Pesquisador>>

130: Você chegou a conversar com algum colega do lado sobre alguma dúvida

?

131: <t 284.362> <<Aluno>>

132: Sobre Química?

133: <t 285.447> <<Pesquisador>>

134: Isso.

135: <t 285.862> <<Aluno>>

136: Não ... é uma coisa que eu já tenho um grande domínio.

137: <t 291.018> <<Pesquisador>>

138: Em sua opinião, as animações, os vídeos e as imagens do jogo fizeram a diferença para você entender melhor esse assunto que a gente viu?

139: <t 296.599> <<Aluno>>

140: É ... porque tipo assim ... Os cenários é bom pra gente entender ... não tendo uma história te ajuda a entender, seguir ali é mais como um labirinto, que você vai descobrindo as dicas e vai, além de ser de Química, você ... rola uma interação: "Será que eu tenho que ir por ali?". É bem interessante essa parte.

141: <t 316.032> <<Pesquisador>>

142: Legal, bacana né.

143: <b 318.465>

144: O que você mais gostou e o que menos gostou do jogo?

145: <t 321.452> <<Aluno>>

146: O que eu mais gostei? Foi da parte de ... a maioria dos cenários envolve parte da Química. Tipo, você joga água no fogo e ele apagava. Eu jogava bastante água no fogo ... no fogão que estava ... você joga e ele apaga. Isso é legal.

147: <t 337.680> <<Pesquisador>>

148: É legal essa interatividade aí, né?

149: <t 341.868> <<Pesquisador>>

150: Você acha que aprendeu algo com essa atividade que a gente realizou aqui no laboratório?

151: <t 347.082> <<Aluno>>

152: ah, sim. Porque ... por mais que eu ... eu, eu já tenho um grande ... domínio nesse assunto. Mas outras pessoas que não, é bom lembrar, porque o vestibular está aí e a gente precisa sempre estar lembrando

153: <t 362.239> <<Pesquisador>>

154: Verdade ... você tem razão.

155: <t 364.574> <<Pesquisador>>

156: O que mais te chamou a atenção do assunto que você viu aqui ... você falou: "Nossa, eu não tinha parado para pensar sobre isso". Teve alguma coisa?

157: <t 372.869> <<Aluno>>

158: Do perfume ... eu não lembrava do perfume. Aí eu fiquei tanto que eu nem respondi, eu fiquei entendendo como o funcionava ali. Tanto que eu joguei de novo pra tentar descobrir a resposta que eu não descobri.

159: <t 382.369> <<Pesquisador>>

160: Tá certo ...

161: <t 386.208> <<Pesquisador>>

162: Você consegue resumir, assim, em poucas palavras, o que seria essa teoria "a natureza corpuscular da matéria"?

163: <t 391.789> <<Aluno>>

164: Ah, sim ...

165: <t 392.673> <<Pesquisador>>

166: Os principais pontos que você lembra, não precisa aprofundar.

167: <t 394.785> <<Aluno>>

168: Porque ela é ... ela explica como tudo ao nosso redor é formado. Então, tipo, é bom você ter uma dominância sobre ... o ar é formado por tal coisa ... tal coisa ... tal coisa ... e você, tipo, não saber assim, por exemplo, a pessoa pergunta pra você ... você saber responder sendo que tu entende do assunto. Tanto que você tem é ... como fala, tem noção de mundo, sabe. Coisas que estão ao seu redor. Então, tipo, é ... muito bom, porque além de ser algo interessante é uma coisa do cotidiano. Principalmente essa do perfume, bexiga, tal.

169: <t 431.013> <<Aluno>>

170: É bem interessante

171: <t 432.821> <<Pesquisador>>

172: Perfeito então [A10], obrigado!

173: <sn 435.879>