



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA

ANA LUCIA STELLA

UTILIZANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO CRIATIVA  
NO ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH  
PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Limeira  
2016

ANA LUCIA STELLA

UTILIZANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO CRIATIVA  
NO ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH  
PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Tecnologia da Universidade Estadual de  
Campinas como parte dos requisitos exigidos  
para a obtenção do título de Mestra em  
Tecnologia, na área de Tecnologia e Inovação.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA  
ANA LUCIA STELLA, ORIENTADA PELO  
PROF. DR. MARCOS AUGUSTO FRANCISCO BORGES  
E CO-ORIENTADA PELA PROF. DRA. REGINA LÚCIA DE OLIVEIRA MORAES

---

Limeira

2016

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Tecnologia  
Felipe de Souza Bueno - CRB 8/8577

St39u Stella, Ana Lucia, 1977-  
Utilizando o Pensamento Computacional e a Computação Criativa no ensino da linguagem de programação Scratch para alunos do Ensino Fundamental / Ana Lucia Stella. – Limeira, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Marcos Augusto Francisco Borges.  
Coorientador: Regina Lúcia de Oliveira Moraes.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia.

1. Computação - Estudo e ensino. 2. Fábulas. 3. Construcionismo. 4. Scratch (Linguagem de programação de computador). I. Borges, Marcos Augusto Francisco, 1971-. II. Moraes, Regina Lúcia de Oliveira, 1956-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Tecnologia. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Using the Computational Thinking and the Creative Computing to teach Scratch programming language for Elementary School students

**Palavras-chave em inglês:**

Computer science - Study and teaching

Fables

Constructivism (Education)

Scratch (Computer program language)

**Área de concentração:** Tecnologia e Inovação

**Titulação:** Mestra em Tecnologia

**Banca examinadora:**

Marcos Augusto Francisco Borges [Orientador]

Ana Estela Antunes da Silva

Raquel Zarattini Chebabi

**Data de defesa:** 23-02-2016

**Programa de Pós-Graduação:** Tecnologia

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

UTILIZANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO CRIATIVA  
NO ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH  
PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Aluna: Ana Lucia Stella

Orientador: Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges

Co-Orientadora: Profa. Dra. Regina Lúcia de Oliveira Moraes

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges, Presidente  
FT-UNICAMP

---

Profa. Dra. Ana Estela Antunes da Silva  
FT-UNICAMP

---

Profa. Dra. Raquel Zarattini Chebabi  
INSTITUTO ELDORADO

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

Limeira  
2016

Dedico esta dissertação ao eterno amor da minha vida,  
Antonio Stella, meu Pai.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela presença diária em minha vida.

Ao meu Pai Antonio, um exemplo de vida e dedicação à família.

Ao professor Dr. Marcos Augusto Francisco Borges, meu orientador. Um agradecimento especial pela sua parceria, paciência e disponibilidade. Obrigada pelo seu apoio, orientação e por acreditar, mesmo nos momentos mais difíceis, que eu poderia finalizar o meu projeto de pesquisa e a escrita da minha dissertação.

À professora Dra Regina Lúcia de Oliveira Moraes, minha co-orientadora, agradeço pela dedicação do seu tempo nas diversas leituras e correções dos meus textos e principalmente, pelas críticas construtivas que permitiram muitas reflexões durante a escrita da minha dissertação. Suas orientações foram fundamentais durante as várias etapas do meu mestrado.

À Rose, gratidão eterna pelas conversas intermináveis e por me ajudar a persistir na finalização deste projeto acadêmico.

À minha família: mãe Maria, Ligia e Cristiano, por acreditarem no meu mestrado e respeitarem minhas ausências nos últimos anos.

Aos meus amados sobrinhos Enzo e Helen, que inspiram os meus trabalhos com crianças.

Ao meu afilhado Vitor e ao Lucas, por serem crianças brilhantes.

À Marly, que me fez acreditar que eu poderia conquistar uma grande realização acadêmica.

Às equipes da Faculdade de Tecnologia e do LIAG UNICAMP/Limeira, agradeço pelo apoio e parceria dos alunos, professores e equipe administrativa.

À equipe gestora e crianças do PRODECAD, agradeço pela acolhida e por aceitarem participar do meu projeto de pesquisa.

À equipe do Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da UNICAMP, obrigada pelo suporte no período de aprovação do meu projeto de pesquisa.

À equipe do Colégio Visconde de Porto Seguro, especialmente à coordenação de Tecnologia Educacional, pelo apoio aos meus projetos acadêmicos na área educacional.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a utilização de recursos tecnológicos associados às disciplinas da grade curricular do ensino fundamental. O contexto de uso dos recursos foi a introdução de conceitos de linguagem de programação, apoiando-se em atividades lúdicas, que podem complementar o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico das crianças. Para isso, foi utilizada a ferramenta Scratch.

A fase experimental do projeto foi desenvolvida com um grupo de crianças na faixa etária de 8 e 11 anos, em atividades feitas fora do horário da escola (contraturno). Foram conduzidas cinco dinâmicas que procuraram incentivar o pensamento computacional e o interesse pela programação de computadores. Essas atividades foram usadas para analisar o interesse e a motivação dos participantes.

Com o apoio das metodologias de ensino instrucionista e construcionista foram elaborados desafios, divididos em três etapas, baseados no Scratch: a exploração livre dos blocos de comandos (etapa 1), a criação de uma fábula animada composta por três dinâmicas (construcionismo – etapa 2) e, finalmente, a reprodução de um cartão de natal (instrucionismo – etapa 3).

Analisando-se os resultados, observaram-se evidências de que as crianças aprovaram a participação no projeto. Durante a realização do projeto, as crianças demonstraram interesse maior pelos blocos do Scratch que permitem a gravação de voz, utilização de imagens e fotos. Ao final, elas escolheram a atividade inspirada no instrucionismo, envolvendo a criação do cartão de natal animado, como a dinâmica preferida.

## **ABSTRACT**

This study aims at assessing the use of technological resources associated with disciplines of the elementary school *curriculum*. The procedure in which these resources were used consisted of the introduction of computer language concepts with recreational activities which can integrate children`s logical development process. The activities development were performed using the Scratch tool.

The project`s experimental phase was developed focusing on a group of children ranging from 8 to 11 years old, in complementary hours. Five dynamics were carried out to motivate computational thinking and the interest in computer programing. Such activities were performed in order to analyse participants` interest and motivation.

Being supported by instructionist and constructionist teaching methods, several challenges were elaborated, in three stages, employing Scratch: the free use of command blocks (stage 1), the creation of an animated fable comprising three dynamics (constructionism – stage 2) and, finally, the production of a Christmas card (instructionism – stage 3)

Children`s approval regarding the project was observed. During the performance of the project, children demonstrated interest in the Scratch blocks that enabled voice recording, image and photo use. Eventually, they chose the activity inspired by the instructionism, which involved the creation of an animated Christmas card, as their favorite dynamic.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela do FMSLogo, ilustrando a criação de um quadrado .....	33
Figura 2: Tela inicial do Scratch 2.0.....	34
Figura 3: Ambientes do Scratch 2.0 .....	35
Figura 4: “Espiral do Pensamento Criativo”, segundo RESNICK (2007) .....	36
Figura 5: Exemplo de cartão do MIT com programação para movimentar o fantasma.....	37
Figura 6: Página do Scratch indicando quantidade de usuários por idade .....	37
Figura 7: Página do Scratch indicando quantidade de usuários cadastrados, projetos compartilhados e comentários .....	38
Figura 8: Mapa indicando quantidade de usuários do Brasil cadastrados no <i>website</i> do Scratch .....	38
Figura 9: Tela do ScratchJR .....	39
Figura 10: Tela Alice.....	40
Figura 11: Tela Kodu.....	41
Figura 12: Vídeo de apresentação do Scratch 2.0. ....	51
Figura 13: Passos para a criação do cartão de natal, apresentados sequencialmente às crianças .....	54
Figura 14: Sexo e idade das crianças selecionadas para participar do projeto.....	58
Figura 15: Emprego da tecnologia nas respectivas casas (várias opções poderiam ser assinaladas).....	59
Figura 16: Quantidade de crianças que reconheceram imagens de ferramentas de programação ou de jogos.....	60
Figura 17: Imagens do palco e objetos criados nas dinâmicas 3 e 4, respectivamente por uma das duplas.....	68
Figura 18: Avaliação do projeto realizado por WANGENHEIM (2014) com linhas em azul para comparação com o experimento da criação das Fábulas Animadas deste projeto.....	68
Figura 19: Imagens do palco e objetos criados na dinâmica 5 por três duplas distintas .....	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Metodologia e prática de ensino .....	49
Tabela 2: Avaliação da utilização de blocos de comandos do Scratch .....	61
Tabela 3: Comparação de blocos utilizados pelas duplas seguindo proposta da dinâmica... 62	
Tabela 4: Códigos criados pelas duplas para movimentar um personagem .....	63
Tabela 5: Personagens e ações utilizados pelas duplas na dinâmica 2.....	64
Tabela 6: Comandos utilizados para a criação dos diálogos pelas duplas.....	64
Tabela 7: Desafios para dar continuidade à criação da Fábula.....	65
Tabela 8: Desafios das três etapas da criação da Fábula .....	66
Tabela 9: Comparativo entre as produções das fábulas animadas criadas na etapa 2 deste projeto e histórias da Chapeuzinho do projeto de WANGENHEIM (2014).....	69

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

CGI – Comitê Gestor da Internet no Brasil

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

MIT – Massachusetts Institute of Technology

NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PRODECAD – Programa de Integração e Desenvolvimento da Criança e do Adolescente

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. EMBASAMENTO TEÓRICO.....	17
2.1. O processo de ensino-aprendizagem.....	17
2.1.1. Instrucionismo.....	18
2.1.2. Construtivismo.....	18
2.1.3. Construcionismo.....	20
2.2. Leis para a Educação Básica no Brasil.....	21
2.3. Fábulas.....	23
2.4. Aprendizagem ativa, Problematização e Aprendizagem Baseada em Problemas.....	24
2.5. Pensamento Computacional e Computação Criativa.....	26
2.6. A tecnologia na educação no Brasil.....	29
3. CONTEXTO ATUAL DO USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO.....	31
3.1. Logo.....	32
3.2. Scratch.....	34
3.3. Alice.....	40
3.4. Kodu.....	40
3.5. Comparação entre Kodu, Alice, Logo e Scratch.....	42
3.6. Exemplos de uso de Scratch.....	43
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
4.1. Condução do Projeto.....	47
4.2. Planejamento e realização do projeto.....	48
4.2.1. ETAPA 1 – Exploração livre.....	50
4.2.2. ETAPA 2 – Construcionismo – Criação de uma Fábula Animada.....	52
4.2.3. ETAPA 3 – Instrucionismo.....	53
5. CONDUÇÃO DE DINÂMICAS E ANÁLISES DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	57
5.1. Perfil dos Participantes.....	58
5.2. Dinâmicas.....	60
5.3. Discussão.....	71
6. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS.....	74
7. REFERÊNCIAS.....	78
Anexos.....	86

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias se renovam constantemente, oferecendo muitas informações e opções para as mais diversas escolhas pessoais e profissionais. Observa-se que toda essa tecnologia e as inovações que surgem, quando são utilizadas por crianças em ambiente externo à escola, servem, principalmente, para suprir necessidades de consumo e entretenimento através de jogos, internet (redes sociais, mensagens), vídeos e músicas (BUCKINGHAM, 2008).

Os desafios na área da educação são constantes. Em algumas situações, falta aos alunos motivação e, principalmente, persistência para encontrar a solução de certos problemas. Alguns educadores acreditam que o único objetivo deles é passar o conteúdo aos seus alunos, sem instigá-los a procurar novas informações sobre o que é estudado em aula. Uma dificuldade encontrada nas escolas é conectar o conteúdo das aulas com a realidade dos alunos, mostrando que o conhecimento ali obtido é algo que os ajuda a tomar decisões e solucionar os desafios da vida com maior autonomia.

Na área educacional, enquanto profissionais realizam discussões referentes às vantagens e desvantagens relacionadas ao uso das tecnologias nas escolas, os estudantes das novas gerações utilizam, sem receios, diversos recursos para adquirir informações e comunicar-se nas atividades cotidianas. As escolas deveriam se preocupar em fazer com que o processo de ensino-aprendizagem acompanhasse as transformações atuais (ROCHA, 2008). As escolas deveriam adaptar-se e estabelecer novas rotinas, incluindo, de maneira mais efetiva, o uso das tecnologias no processo educacional (TORI, 2010).

Atualmente, jovens e crianças convivem com controles remotos e aparelhos eletrônicos desde a primeira infância, mas nem sempre conhecem o mercado de informática e computação, acreditando que ele se restringe às aplicações disponibilizadas aos usuários da informática, sem se conscientizar do papel do profissional que desenvolve essas aplicações. Além disso, as disciplinas do ensino básico, geralmente, não apresentam a computação como uma ciência. Assim, são escassas as oportunidades que os alunos têm de entender o que um profissional da área faz, o que pode vir a limitar as escolhas profissionais futuras dessas crianças e jovens (BEZERRA, 2014).

Em cursos como a engenharia civil, ao conhecer um projeto de construção de uma casa, existe uma vivência anterior definida, pois o estudante está ciente de que uma residência

precisa de paredes, portas, janelas, sistemas de água e energia. Um aluno da área de Tecnologia da Informação (TI), que não teve um contato prévio com os conteúdos abordados no curso, enfrenta maiores dificuldades para entender tecnicamente a computação, isto é, entender o que é um sistema, a estrutura de uma linguagem de programação ou um armazenamento em banco de dados (PEREIRA et al., 2012).

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI) realiza pesquisas sobre o uso das TIC nas escolas brasileiras desde o ano de 2010, utilizando questionários, entrevistas a professores, alunos e coordenadores pedagógicos. O CGI procura estabelecer debates entre os setores público, privado e acadêmico sobre os impactos das TIC na sociedade brasileira. Considerando-se três anos de pesquisas, destaca-se que, mesmo com avanços, existe ainda um desafio quanto à integração entre as TIC e a prática pedagógica. Em 2010, participaram do processo 497 escolas públicas. Já em 2011 houve a adesão de escolas particulares, totalizando 640 escolas entre públicas e particulares. Em 2012, 856 escolas tiveram pelo menos uma entrevista realizada. Durante as três edições da pesquisa, analisou-se o uso de computadores com os alunos e dentre os itens pesquisados, incluem-se: “ensinar os alunos a usar computador e internet, projetos ou trabalhos sobre um tema, pesquisa, produção de materiais, interpretação de textos, realizar jogos educativos” (CGI, 2013). A pesquisa sobre o uso do computador e internet nas escolas, realizada em 2012, pelo CGI, indica quais as atividades são realizadas com equipamentos computacionais (CGI, 2013):

- ✓ 31% dos professores de instituições privadas e 23% dos professores de instituições públicas realizam atividades de interpretação de textos com os alunos;
- ✓ 42% dos professores de instituições privadas e 31% dos professores de instituições públicas realizam aulas expositivas;
- ✓ 40% dos professores de escolas particulares e 30% dos professores de escolas públicas realizam exercícios com os alunos.

É interessante observar que a pesquisa não aborda o uso de equipamentos para atividades de desenvolvimento de raciocínio lógico e ensino de linguagem de programação com aplicativos específicos para a faixa etária infantil e adolescente (CGI, 2013). Como no ensino fundamental não há conteúdo programático que aborde a computação como ciência, sendo apenas utilizada como ferramenta para a interpretação de textos, aulas e exercícios, entende-se a dificuldade que futuros profissionais enfrentam nos seus primeiros anos do ensino superior. Os profissionais da tecnologia, conhecidos como analistas de sistemas ou engenheiros da computação, são hoje especialistas em redes de computadores, segurança de

serviços *online*, analistas de *websites*, telefonia IP, além de outras especializações. Apesar de todas essas opções e da demanda do mercado de trabalho, o número de especialistas é insuficiente. Segundo VENCESLAU (2013), o Brasil possui uma carência de aproximadamente 39,9 mil profissionais de TI. A estimativa é que, até 2015, cerca de 117 mil vagas abertas não possuam profissionais qualificados para preenche-las. Esses dados fazem parte de uma pesquisa realizada pela IDC (empresa de consultoria), que entrevistou 767 empresas com mais de 100 empregados (VENCESLAU, 2013).

A motivação desta dissertação, foi baseada na observação das pesquisas realizadas pelo CGI (2013) referentes ao uso do computador e internet nas escolas não abordarem atividades de desenvolvimento de raciocínio lógico e ensino de linguagem de programação. E no mesmo período, segundo BEER (2013), 11,5 milhões de pessoas estavam utilizando o Scratch, sendo que sete em cada dez eram crianças e três em cada cem, eram brasileiros. Além disso, oito mil educadores usavam o Scratch em sala de aula. Torna-se, portanto, um tema de grande interesse desenvolver um projeto que analise o uso de Scratch no contexto do ensino fundamental, para oferecer possibilidades de maior autonomia aos alunos na resolução de problemas que podem ser propostos por um facilitador, instigando o raciocínio lógico e o trabalho em equipe.

Este trabalho tem por objetivo analisar possibilidades de uso de informática na educação, em especial com a introdução à linguagem de programação, para apoiar um tema de estudos de sala de aula do ensino fundamental. Para esta abordagem, foram utilizados os conceitos da computação criativa – associada à criatividade e ao desenvolvimento de pensamentos humanos referentes à computação (MIT, 2011) – e do pensamento computacional que integra o poder do pensamento humano com as capacidades computacionais (PHILLIPS, 2009).

Um objetivo específico do trabalho é analisar os resultados de dinâmicas que foram conduzidos, baseados no instrucionismo ou no construcionismo, executados com um grupo de crianças na faixa etária de 8 a 11 anos para a criação de versões animadas de uma Fábula e um cartão de Natal. A animação é uma característica importante, pois ajuda a reter a atenção das crianças na idade do ensino fundamental. As crianças utilizaram o raciocínio lógico e o desenvolvimento dos temas através de escrita, gravação de áudio e criação de animações. Neste estudo foi aplicada a ferramenta de programação Scratch (LIFELONG KINDERGARTEN, 2015) para viabilizar o uso da programação que está associada ao pensamento computacional. A análise dos resultados foi feita com base na observação das crianças e suas produções.

Os temas Fábulas e Natal foram escolhidos porque fazem parte da realidade acadêmica dos alunos. Ao trabalhar com fábulas, as crianças utilizam o raciocínio lógico e também conseguem associar situações concretas através de características de personagens, fatos e acontecimentos que poderão comparar com causas e efeitos reais vivenciados através de relacionamentos familiares e sociais. Com base no estágio operatório proposto por Piaget, é a partir dos sete anos que a criança torna-se habilitada a realizar ações interiorizadas e considerar perspectivas do outro, seguindo um raciocínio crítico (DOHME, 2004).

Este texto está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta o embasamento teórico do trabalho. O Capítulo 3 apresenta o contexto atual da tecnologia na educação. O Capítulo 4 apresenta os materiais e métodos, discutindo as dinâmicas e planejamento da prática. O Capítulo 5 destina-se à condução das dinâmicas e análise de resultados. O capítulo 6 discute conclusões e indica possibilidades para a continuidade do trabalho.

## **2. EMBASAMENTO TEÓRICO**

Este trabalho procura associar a tecnologia da informação a um tema de estudos em sala de aula do ensino fundamental. Para isso, foram realizados estudos teóricos envolvendo metodologias de ensino e a tecnologia na educação. As seções deste capítulo descrevem a fundamentação teórica do trabalho, abordando na seção 2.1 o processo de ensino aprendizagem por meio do instrucionismo, construtivismo e construcionismo. A seção 2.2 trata das leis associadas à educação básica no Brasil. Na seção 2.3, o texto discorre sobre o tema fábulas. Na seção 2.4 discute-se abordagens de aprendizagem ativa, problematização e aprendizagem baseada em problemas. A seção 2.5 descreve as abordagens de pensamento computacional e computação criativa. Na seção 2.6, apresenta-se um breve histórico do uso da tecnologia na educação no Brasil.

### **2.1. O processo de ensino-aprendizagem**

A educação passa por transformações constantes. Existe, atualmente, a necessidade de preparar os alunos para uma aprendizagem mais ativa, com inovação em todas as áreas do conhecimento. Utilizar as tecnologias na educação pode contribuir com o processo tradicional de ensino (MORAN, 2008).

Para ensinar e aprender com mais flexibilidade e tentar atingir maiores resultados, é preciso “equilibrar planejamento e criatividade”, respeitando as diferenças e habilidades de cada um. A mediação do professor com integração da tecnologia permite uma aproximação de trabalhos orais e escritos com recursos tecnológicos e pode facilitar a participação dos alunos (MORAN, 2000).

Segundo VALENTE (1999), a informática na educação oferece novas possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem. Porém, existem diferentes abordagens de ensino-aprendizagem que podem integrar a utilização desses recursos.

O processo de ensino-aprendizagem é fundamentado por teorias e práticas que norteiam as aulas e propostas de atividades realizadas com os alunos (VASCONCELOS, 2003). Serão descritos nas próximas subseções três teorias: o instrucionismo, o construtivismo e o construcionismo.

### 2.1.1. Instrucionismo

A teoria instrucionista segue um modelo tradicional em que a informação é transmitida através do computador, substituindo-se apenas a ferramenta de ensino dos livros de instrução para tutoriais com apoio dos computadores (VALENTE, 1999).

O instrucionismo, quando associado ao ensino-aprendizagem com apoio da tecnologia educacional, estimula o aluno a memorizar e repetir diversos processos, comportando-se como um espectador que recebe informações anteriormente programadas e, na sequência, obtém do computador respostas de exercícios ou conteúdo proposto (COSTA, 2010).

Para CHAVES (1998), o instrucionismo, quando usado com a tecnologia na educação, é um método convencional no qual o computador ensina o aluno. É uma forma bastante utilizada nas escolas, onde o computador apresenta tutoriais, demonstrações, além de exercícios repetitivos de operações matemáticas, ortografia e muitos outros temas da grade curricular das escolas.

Para ensinar utilizando o computador através do instrucionismo, uma vez que a informação é simplesmente transmitida, não é necessário investimento em treinamentos e formação específica do professor, bastando que o professor seja proficiente na utilização de *software* e que verifique a sequência de tarefas a apresentar aos alunos (VALENTE, 1999).

A teoria instrucionista teve muito destaque no início da utilização da tecnologia na educação. A partir dela, houve uma evolução sobre a maneira como as atividades poderiam ser desenvolvidas com computadores e outras abordagens, tais como o construtivismo e o construcionismo, que começaram a ser adotados com maior frequência (COSTA, 2010).

### 2.1.2. Construtivismo

Dentro da psicologia, existem diversas teorias relacionadas ao desenvolvimento humano envolvendo diferentes faixas etárias. Essas teorias foram criadas por estudos científicos, envolvendo pesquisas e observações em grupos de pessoas ou individualmente. Além disso, diversos fatores como: hereditariedade (carga genética), crescimento orgânico (aspecto físico), maturação neurofisiológica (padrão de comportamento) e meio (influências e estímulos ambientais), contribuem para o desenvolvimento humano (BOCK, 2001).

Jean Piaget, um psicólogo e biólogo suíço, que viveu entre 1896 e 1980, destacou-se com a teoria do construtivismo, que se baseia em estudos que indicam que o

comportamento do ser humano e suas estruturas mentais são diferenciadas pela faixa etária. Para Piaget, o desenvolvimento humano acontece em quatro períodos pelos quais passam, na mesma sequência, todos os indivíduos, podendo variar o início e término de cada período, dependendo de fatores educacionais e características biológicas. Os períodos são organizados em: 1º período – sensório-motor (0 a 2 anos); 2º período – pré-operatório (2 a 7 anos); 3º período – operações concretas (7 a 11 ou 12 anos); 4º período – operações formais (11 ou 12 anos em diante) (BOCK, 2001). Os quatro períodos estão ligados ao desenvolvimento infantil no que se refere a afetividade e socialização, considerando que o avanço pelas etapas possibilita aos indivíduos a construção e organização de suas experiências e permite assim, um equilíbrio no período final (CAVICCHIA, 2010). Esses períodos são descritos por Piaget da seguinte forma:

- **1º período:** a criança interage com o mundo em que vive. Conquista novas habilidades de movimento e percepção, além do desenvolvimento físico. No final desse período, a criança, antes passiva, torna-se ativa e participativa. Também consegue interagir através da imitação de regras e falas;
- **2º período:** primeira infância, onde será desenvolvida a linguagem que proporciona a aceleração do pensamento. Isso implica mudanças na vida das crianças, nos aspectos intelectual, afetivo e social. Nessa fase, ainda não existe um domínio total das palavras e seus significados, havendo em muitas situações a imitação. No final do período, passa pela fase dos “porquês”. Uma das habilidades desenvolvidas nesse período é a coordenação motora fina;
- **3º período:** desenvolvimento mental e início da construção lógica. Isso permite à criança iniciar o processo de convivência com o diferente. Também é nesse período que a criança será capaz de ter autonomia pessoal e desenvolver trabalhos em grupos. A criança será apta, nesse momento, a entender as relações entre causa e efeito e criar uma sequência de ideias;
- **4º período:** transição do pensamento concreto para o abstrato. Nesse período, existe a capacidade de reflexão espontânea, surgem diversos conflitos e é a fase da reformulação do mundo real para o que considera ideal. Piaget considera que a estabilidade terá início na idade adulta, na qual não haverá nova estrutura mental, porém o indivíduo terá maior compreensão dos problemas (BOCK, 2001).

Na visão de Piaget, os períodos compõem uma “sequência fixa de diferenciações progressivas”, que proporcionam níveis mais elevados de compreensão. Uma limitação dessa

visão é que a concentração dos períodos no que é comum no pensamento das crianças impede um destaque maior para as singularidades (ACKERMANN, 1991).

O construtivismo propõe uma formação integrada, através de um processo ativo, onde o aprendiz constrói o conhecimento, independentemente das disciplinas ou assuntos abordados, tendo um instrutor que facilita o processo de aprendizagem (CARDOSO & BARANAUSKAS, 2009). Um dos pontos fundamentais na concepção de conhecimento de Piaget refere-se à palavra conhecer, que envolve as relações humanas com suas vivências e experiências. Para Piaget, as ações dos sujeitos no meio em que vivem produzem seus conhecimentos. E isso gera uma significação que resulta na assimilação de conceitos (CAVICCHIA, 2010).

Memorizar informações ou processá-las pelos esquemas mentais são maneiras que permitem que a aprendizagem aconteça. Quando são processadas, o conhecimento é construído, contribuindo para a resolução de problemas e desafios. No caso da memorização, as informações poderão ser simplesmente repetidas (VALENTE, 1999).

### **2.1.3. Construcionismo**

Seymour Papert, matemático nascido na África do Sul, foi pioneiro nos estudos de Inteligência Artificial integrada à tecnologia na educação. Entre 1958 e 1963, trabalhou na Universidade de Genebra com Jean Piaget e, a partir daí, passou a procurar formas de ensinar crianças a pensar e aprender matemática (MIT, 2007).

Para PAPERT (2008, p. 137):

“O construcionismo, minha reconstrução pessoal do construtivismo, apresenta como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros *ismos* educacionais a ideia da construção mental”.

Papert baseou-se no construtivismo de Piaget para elaborar um novo conceito de aprendizagem chamado de construcionismo, no qual o aprendiz constrói o conhecimento na prática e com o auxílio do computador, através da realização de tarefas com base em seus conhecimentos e interesses (VALENTE, 1993). Segundo BURD (1999), o construcionismo está associado ao uso da tecnologia na educação. No construcionismo, o computador oferece apoio para criações como escrever, desenhar, realizar cálculos e resolução de problemas através das linguagens de programação, por exemplo, possibilitando reflexões e novas

estratégias para os próximos problemas. O computador serve de apoio para as pessoas buscarem novos conhecimentos e para a resolução de problemas (BURD, 1999).

Para MARTINS (2015), o aluno usa a criatividade e desenvolve o raciocínio lógico com a autodescoberta. Se estiver inserido em um modelo de aula no qual o professor fala na maior parte do tempo, isso pode ser reprimido. Ainda segundo MARTINS (2015), a construção do conhecimento pode ser realizada com o uso da tecnologia, seguindo a metodologia construtivista de Seymour Papert, que acreditava que é possível aprender com pensamentos criativos e de maneira flexível, com base em experiências pessoais vivenciadas no mundo e a partir daí, entender e construir conexões com outras histórias de vida abordando diversas áreas do conhecimento. Nessa visão, programar um computador faz parte do processo criativo da construção do conhecimento, onde a experimentação e a expressão ocorrem através da construção de códigos. A linguagem de programação Logo foi criada nos anos sessenta pela equipe de Seymour Papert, no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), procurando incentivar a descoberta e a auto-aprendizagem. Comandos e procedimentos permitem a criação, por exemplo, de formas geométricas através da movimentação de uma tartaruga em um ambiente associado à linguagem (CHAVES, 1998). Papert apresentou um novo paradigma educacional com o Logo, em resposta às mudanças da sociedade, propondo formar pessoas capazes de aprender e mudar (SOUZA & FINO, 2008).

## **2.2. Leis para a Educação Básica no Brasil**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece que a educação escolar possui dois níveis: o básico e o superior. A educação básica é formada pela educação infantil (até 6 anos de idade), ensino fundamental (duração mínima de 8 anos) e ensino médio (etapa final com duração mínima de 3 anos). É destinada ao desenvolvimento do educando, promovendo uma formação comum para o exercício da cidadania, além de meios para progredir e continuar aprendendo no trabalho e em estudos posteriores. Os *curricula* do ensino fundamental e médio possuem uma base nacional comum e uma parte complementar, contemplando a cultura local e características regionais (CARDOSO F. H., 1996). No dia 3 DE AGOSTO DE 2005, foi

aprovado a RESOLUÇÃO Nº 3, pelo Conselho Nacional de Educação, que modifica e amplia a organização do Ensino Fundamental para nove anos<sup>1</sup>.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apresentam uma base, aberta e flexível, de referência nacional da estrutura curricular, visando a qualidade do ensino fundamental. Pode ser adaptada conforme a realidade de cada escola. Essa base permite diversas discussões referentes aos projetos escolares, assim como material didático, avaliação e outros temas ligados ao ensino. Ela procura formar alunos mais autônomos, participativos e que conheçam seus direitos e deveres perante a sociedade atual (BRASIL, 1997). Os Parâmetros Curriculares Nacionais das séries iniciais do Ensino Fundamental orientam que a avaliação auxilia na melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem não apenas do aluno, mas de todo sistema escolar (BRASIL, 1997). Dentre os objetivos gerais pretendidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para os alunos do ensino fundamental, incluem-se a utilização de recursos tecnológicos durante a construção de conhecimento, a formulação de problemas e a busca por soluções envolvendo a criatividade e o pensamento lógico (BRASIL, 1997).

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais realiza-se a avaliação escolar para analisar as expectativas de aprendizagem propostas, apresentando indicadores da produção dos alunos (BRASIL, 1997).

Enfatizando a avaliação na educação, VILLAS BOAS (2004) afirma que o processo de avaliação está aliado à aprendizagem. Através da avaliação, o aluno pode demonstrar se aprendeu o necessário para continuar seus estudos.

A avaliação está diretamente ligada pelo imaginário com nota ou conceito (MENDONÇA, 2010). As diversas abordagens em avaliação são fundamentadas em “princípios filosóficos, epistemológicos e políticos muito distintos” (FERNANDES, 2010), sendo um tema desafiador para professores e pesquisadores.

Um dos estudiosos da avaliação, Michael Scriven define três funções para a avaliação (DEPRESBITERIS, 2004):

- Avaliação Diagnóstica: através da realidade, realiza um diagnóstico da aprendizagem dos alunos (FERNANDES, 2010). É a avaliação inicial, que verifica os conhecimentos e habilidades dos alunos antes da intervenção do professor. Esta avaliação pode ser realizada através de testes, provas, debates, atividades individuais ou em grupos (FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL, 2013);

---

<sup>1</sup> [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb003\\_05.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb003_05.pdf)

- Avaliação Formativa: realiza o acompanhamento da aprendizagem, procurando formar e orientar os processos de aprendizagem (FERNANDES, 2010). A avaliação formativa utiliza os resultados do processo de formação educacional para revisões, melhorias e reforço para os estudos (MIT, Teaching & Learning Laboratory, 2015). Acompanha o processo de ensino-aprendizagem, verificando as ações dos professores e atividades dos alunos. “Implica na observação sistemática e registrada, por parte do professor, das estratégias mentais que os alunos utilizam para chegar a determinado resultado ou resolver determinado problema. Os “erros” são especiais objetos de estudo do professor, pois revelam como o aluno está pensando e o raciocínio que está fazendo” (FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL, 2013);
- Avaliação Somativa: realiza a classificação da aprendizagem. É um processo formal e utiliza as provas para estabelecer resultados pontuais (FERNANDES, 2010). A avaliação somativa é utilizada para documentar resultados e também fornece um *feedback* aos professores (MIT, Teaching & Learning Laboratory, 2015). Permite ao professor verificar, ao final de um processo, se os objetivos propostos foram atingidos (FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL, 2013).

Segundo CALDEIRA (2004), a avaliação formativa ocorre durante o processo de aprendizagem, possibilitando, assim, corrigir e recuperar falhas durante a aprendizagem. Ao concluir um processo, a avaliação somativa mede os resultados.

### 2.3. Fábulas

Conforme apresentado anteriormente, os PCNs indicam as referências curriculares para o ensino fundamental e as escolas organizam seus conteúdos para o processo educacional e a formação de alunos mais autônomos, com habilidades para solucionar problemas (BRASIL, 1997). O governo disponibiliza o guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com o objetivo de auxiliar professores na escolha do material didático para qualificar as crianças. No caso da alfabetização e aprendizagem da língua materna, inclui-se, nos gêneros textuais, o estudo de fábulas (PNLD, 2012).

Fábula é uma palavra latina que deu origem ao verbo “falar” da Língua Portuguesa. É um gênero literário presente em todos os períodos históricos. Composta pela narração de uma história que, tradicionalmente, animais atuam como protagonistas que falam e expressam sentimentos humanos e deixam sempre uma lição de moral no final. O objetivo é

buscar uma explicação para acontecimentos das vidas das pessoas (BAGNO, 2006). Ao estudar a moral das histórias, torna-se possível decifrar o significado de cada uma delas e, com isso, aprender novas lições (CAVALCANTI & TAVARES, 2013).

As fábulas foram encontradas no antigo Egito e na Índia, há mais de 2.500 anos. Mas foi na Grécia que ficaram mais conhecidas, devido a um grande autor, chamado Esopo (CAVALCANTI & TAVARES, 2013), um escravo que viveu no Século VI. Muito sábio, Esopo acabou sendo libertado da escravidão. Ele criava fábulas para denunciar as injustiças que aconteciam com os humildes (CAVALCANTI & TAVARES, 2013).

Na era moderna, o fabulista francês mais importante foi Jean de La Fontaine, criador da fábula “A cigarra e a formiga”. No Brasil, Monteiro Lobato escreveu um livro chamado “Fábulas” no qual reescreveu algumas fábulas de Esopo e La Fontaine, além de algumas de autoria própria (BAGNO, 2006).

#### **2.4. Aprendizagem ativa, Problematização e Aprendizagem Baseada em Problemas**

Diferentemente das aulas discursivas, que prevêm que o professor ensina e o aluno aprende, a aprendizagem ativa apresenta práticas pedagógicas que permitem a participação dos alunos nas aulas de maneira ativa para a busca de novos conhecimentos (GUDWIN'S, 2015).

Ensinar através da resolução de problemas ou por meio de projetos podem ser maneiras de utilizar a metodologia da aprendizagem ativa (BARBOSA E MOURA, 2013).

A aprendizagem ativa pode acontecer dentro ou fora da sala de aula, em grupo ou individualmente. Pesquisas indicam que melhores resultados são esperados quando a aprendizagem ativa ocorre através da cooperação entre grupos de alunos (SANTOS, 2001).

A problematização e a aprendizagem baseada em problemas são propostas que envolvem a aprendizagem ativa. Na metodologia da problematização, os problemas em estudo são retirados da realidade dos alunos e relacionados com a sociedade. Assim, com um conjunto de métodos e procedimentos, existe uma orientação geral para o grupo, além de etapas que devem ser seguidas durante o processo de ensino-aprendizagem (BERBEL, 1998). Para BERBEL (1998), uma metodologia da problematização, denominada de arco de Charles Maguerez, pode ser composta por cinco etapas:

1. observação da realidade: os alunos recebem orientações para observar e registrar acontecimentos vivenciados a partir de um tema e podem ser guiados por questões gerais que ajudam a manter o foco no tema que deve ser estudado. As dificuldades encontradas nas observações serão posteriormente transformadas em problemas e grupos de alunos farão sínteses sobre os problemas encontrados para as próximas etapas;
2. pontos-chaves: realização de reflexão sobre o problema escolhido para estudos. Após análise criteriosa, uma nova síntese deve definir alguns pontos-chaves para a continuidade dos estudos que pode ser em forma de tópicos, perguntas ou outras maneiras para tentar compreender e solucionar o problema;
3. teorização: organização dos alunos para a investigação do problema e busca de informações para solucioná-lo, através de leitura e pesquisas em jornais, revistas, fontes acadêmicas, conversas com especialistas, observação de fenômenos, aplicação de questionários e outras etapas que possam contribuir para a obtenção de informações. A etapa conclui-se com novo registro das análises e avaliações adquiridas e que permitam alguma conclusão;
4. hipóteses de solução: com base nos estudos realizados nas etapas anteriores, deve-se construir hipóteses e elaborar as possíveis soluções de maneira crítica e criativa;
5. aplicação à realidade: execução da prática referente às decisões tomadas após criterioso estudo nas quatro etapas anteriores. Levar a solução para tentar modificar a realidade do problema estudado.

Assim, essa metodologia cumpre etapas que são seguidas por orientações, buscando uma transformação e melhorias para determinados problemas da sociedade.

BERBEL (1998) também afirma que a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou *Problem Based Learning - PBL*) é composta por temas de estudos que serão transformados em problemas por uma equipe de especialistas e serão discutidos em grupos que possuirão um tutor, buscando-se, com isso, satisfazer o conteúdo do currículo. Na ABP, um grupo denominado tutorial segue sete etapas durante os estudos (IOCHIDA, 2001):

1. Leitura do problema: procurar por termos desconhecidos pelo grupo e encontrar o significado;
2. Identificação dos problemas propostos: definir quais os problemas sem tentar entender ou explicar por quê os problemas foram definidos;

3. Formulação de hipóteses explicativas: discussão em grupo apresentando conhecimentos prévios, respeitar e ouvir diversas opiniões para aprender, coletar informações para resolver o problema;
4. Resumo das hipóteses: listar novamente os problemas, resumir as discussões e elaborar as hipóteses contendo a contribuição do grupo, seus pontos positivos e negativos;
5. Formulação dos objetivos de aprendizado: definir quais pontos precisam ser estudados com objetivos bem definidos;
6. Estudo individual dos assuntos: buscar informações em diversas fontes (livros, conversas com especialistas);
7. Retorno ao grupo: apresentar os relatos para rediscussão do problema frente aos novos conhecimentos adquiridos.

BERBEL (1998) complementa, afirmando que as duas metodologias trabalham com base em problemas, porém foram desenvolvidas a partir de visões teóricas diferentes. Enquanto a metodologia da problematização pode ser utilizada em disciplinas específicas contemplando determinados temas, onde os problemas surgem da observação da realidade dos alunos, a metodologia ABP direciona uma organização curricular; tem uma sequência de problemas para estudos e os problemas trabalhados pelos grupos são elaborados por uma comissão. Quanto aos resultados, na ABP, a resolução dos problemas será um exercício intelectual e prático em laboratórios. Na metodologia da problematização, os resultados devem ter ligação com a realidade.

A Aprendizagem Baseada em Problemas e a Problematização são distintas, porém, ambas valorizam o aprender a aprender (CYRINO & PEREIRA, 2004).

## **2.5. Pensamento Computacional e Computação Criativa**

Computação é uma palavra que tem origem no latim e significa contar. Dentre outros itens, estuda maneiras de calcular processos e agilizar o trabalho com grande volume de dados (WAGNER, 2011).

O pensamento computacional compõe um conjunto de habilidades analíticas, incluindo a leitura, escrita e aritmética, que é importante para todos, não apenas para aqueles que pertencem à área da computação. Com base no poder e limites dos processos, métodos e modelos computacionais, o pensamento computacional serve de auxílio na resolução de problemas que seríamos incapazes de resolver sozinhos (WING, 2006). Segundo PHILLIPS

(2009), o pensamento computacional “integra o poder do pensamento humano com as capacidades computacionais”. Assim, o ser humano é desafiado a pensar sobre a manipulação de dados e ideias que devem solucionar um problema. Na educação, o uso de projetos envolvendo tecnologias diversas pode apoiar os alunos no aprendizado de diversos conceitos do pensamento computacional. Um exemplo seriam as simulações, porque, em muitos casos, trabalham com representações matemáticas, modelagem mental, símbolos e processos de outras disciplinas. Além disso, são exploradas habilidades na construção de diversos processos para prever comportamentos e eventos (PHILLIPS, 2009). De acordo com BRENNAN E RESNICK (2012), uma equipe do Media Lab no MIT definiu através de estudos realizados em oficinas e análise de atividades da comunidade *online* do Scratch que o Pensamento Computacional envolve três dimensões:

- conceitos computacionais (envolvimento com conceitos de programação, iteração e outros);
- práticas computacionais (depuração de projetos e remixar trabalhos de outros) e
- perspectivas computacionais (formação de perspectiva sobre o mundo ao seu redor e sobre si mesmos).

Nosso cotidiano e trabalho tem sido modificados com o uso da tecnologia computacional em quase todas as áreas do conhecimento. Existem ferramentas que nos ajudam na resolução de problemas e comunicação. Desenvolver habilidades do pensamento computacional podem ser associados ao pensamento humano para auxiliar também nas disciplinas que fazem parte da vida acadêmica de estudantes (BARR, HARRISON, & CONERY, 2011).

Aplicar o pensamento computacional pode auxiliar na resolução de problemas de outras áreas do conhecimento (WAGNER, 2011). Independentemente da área de atuação escolhida para as carreiras profissionais, o pensamento computacional pode permitir ao jovem diversas práticas e perspectivas nos mais diversos contextos da vida (MIT, 2011). Para WING (2010), o pensamento computacional oferece benefícios para todas as pessoas. Dentre eles, WING (2010) destaca as seguintes capacidades:

- Avaliar a ligação entre ferramentas técnicas computacionais e um problema;
- Compreender as limitações e o poder das ferramentas e técnicas computacionais;
- Aplicar ou adaptar uma ferramenta ou técnica computacional para um novo uso;

– Reconhecer uma oportunidade de utilizar a computação de uma nova maneira.

Existem visões de que a linguagem de programação será o idioma do futuro. O professor Resnick, pesquisador do MIT e criador do Scratch, indica que independente da escolha profissional dos estudantes, aprender a escrever códigos permite organizar o trabalho sistematicamente, incentiva a criatividade e desenvolve um raciocínio que auxilia na resolução de problemas (KUZUYABU, 2014).

Associando o pensamento computacional à criatividade humana, tem-se a computação criativa, que refere-se à criatividade, imaginação, interesses e ao desenvolvimento de pensamentos humanos referentes à computação. O desenvolvimento de atividades inspiradas na computação criativa permite “explorar conceitos do pensamento computacional (sequência, ciclos, execução em paralelo, eventos, condições, operadores, dados), práticas (trabalhando de forma iterativa e incremental, testando, corrigindo e depurando, reutilizando e refazendo, abstraindo e modulando) e perspectivas (expressando, ligando, questionando)” (MIT, 2011).

O MIT e o Google estão investindo em novos projetos, visando avaliar a importância da fluência em tecnologia e a inserção da linguagem de programação na educação básica (SCAICO, 2013).

O MIT está apoiando a formação de profissionais interessados na aprendizagem criativa, com diversas iniciativas que envolvem encontros presenciais, cursos online e gratuitos. Em 2013, foi oferecido o Creative Computing Online Workshop<sup>2</sup> com duração de 6 semanas, curso acompanhado pela autora deste trabalho e que subsidiou várias discussões importantes ao longo da pesquisa. Em janeiro de 2016, a oportunidade foi presencial para um grupo de brasileiros que passou uma semana interagindo com uma equipe do Media Lab no MIT<sup>3</sup>

Dentre as iniciativas do Google, estão algumas das listadas abaixo, com descrições detalhadas no site do Google for Education (Google for Education, 2016):

- Made with code<sup>4</sup>: uma iniciativa para inserir mais meninas no mundo da codificação;
- Computer Science for High School<sup>5</sup>: um programa para o ensino de ciências da computação e conceitos do pensamento computacional para o mundo;

---

<sup>2</sup> <https://creative-computing.appspot.com/>

<sup>3</sup> <https://www.media.mit.edu/video/view/lemann-llk-2016-01-25>

<sup>4</sup> <https://www.madewithcode.com/about/>

<sup>5</sup> <http://cs4hs.com/>

- CS First<sup>6</sup>: programa extracurricular para alunos da educação básica criado pelo Google para o ensino de ciências da computação;
- Google Code-in<sup>7</sup>: um concurso para alunos na faixa etária entre 13 e 17 anos, que apresenta o desenvolvimento de software de código aberto;
- Google Summer of Code<sup>8</sup>: programa internacional online com remuneração para alunos desenvolvedores de código aberto do ensino superior, maiores de 18 anos.
- Hash Code<sup>9</sup>: competição em equipe para solucionar um problema de engenharia.

## 2.6. A tecnologia na educação no Brasil

São tecnologias educacionais, além dos dispositivos móveis e das ferramentas colaborativas, a escrita, a fala, o giz, os livros, a TV, a voz, os gestos, a linguagem, enfim, tudo que nos auxilia no processo de ensino-aprendizagem (MORAN, 2008). A fala e a escrita representaram uma grande evolução na humanidade, possibilitando o início do processo de educação. A escrita surgiu muito tempo depois da fala, tornando possível registrar a fala e transmitir uma mensagem a longa distância. Na sequência, novas tecnologias foram surgindo, como a tecnologia da impressão, da imagem e do som. A evolução de todas essas tecnologias deu lugar à tecnologia digital e multimídia que, com a ajuda do computador, apresenta ou recupera informações de maneira interativa, possibilitando aos usuários participação ativa e interação com as informações, objetivando a construção de novos conhecimentos (CHAVES, 1998).

O uso de tecnologias no ensino cresceu nas últimas décadas e, com isso, houve uma evolução nas ferramentas utilizadas. Atualmente, além de quadro e giz, projetores, computadores, diversos outros equipamentos e dispositivos móveis são utilizados, ocasionando a necessidade constante de atualizações dos docentes e discentes (GIRAFFA, 2013).

Nas escolas, a troca de mensagens, digitação de textos e pesquisas na internet fazem parte dos itens mais abordados. Pode ser interessante criar, com maior frequência,

---

<sup>6</sup> <https://www.cs-first.com/>

<sup>7</sup> <https://developers.google.com/open-source/gci/>

<sup>8</sup> <https://www.google-melange.com/gsoc/homepage/google/gsoc2015>

<sup>9</sup> <https://hashcode.withgoogle.com/>

projetos que possam explorar novas possibilidades, avaliando a substituição de tecnologias antigas em uso nas escolas como o lápis e o papel (TORNAGHI, 2008).

A primeira discussão sobre o uso de computadores na educação no Brasil aconteceu em 1971. As primeiras universidades brasileiras que realizaram investigações sobre o tema foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As primeiras ocorrências apontam para diversas experiências do uso da informática no âmbito acadêmico para a avaliação formativa e somativa de alunos (NASCIMENTO, 2009).

Nos anos de 1975 e 1976, a UNICAMP manteve contato com os célebres cientistas Seymour Papert e Marvin Minsky do Instituto de Tecnologia de Massachusetts nos Estados Unidos. A partir de 1977, um novo projeto passou a envolver estudos do uso de computadores na educação para crianças, utilizando a linguagem de programação Logo. Em 1983, com o apoio do MEC (Ministério da Educação), foi fundado o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação (NIED) na UNICAMP, que, por vários anos, dedicou-se a pesquisas relacionadas ao Logo (NASCIMENTO, 2009).

O processo de ensino-aprendizagem utilizando uma linguagem de programação nas aulas de tecnologia na educação é desafiador. Ele estimula novas capacidades cognitivas que podem auxiliar na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento (SCAICO, 2013). Estudar programação na escola pode ajudar o aluno na resolução de problemas. Ao programar, o educando precisa processar as informações para transformá-las em conhecimento (VALENTE, 1999).

O capítulo 3 apresenta o contexto atual da tecnologia na educação, descreve e compara algumas ferramentas como o Kodu, Alice, Logo e Scratch, utilizadas na educação para o processo de ensino-aprendizagem de linguagem de programação e expõe exemplos do uso do Scratch em projetos associados à sala de aula.

### 3. CONTEXTO ATUAL DO USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A mudança na sociedade contemporânea, enfatizando o domínio e a produção de conhecimento, está marcada pela influência das tecnologias digitais, que permitem novos espaços interativos para o aprendizado e novas competências (GIRAFFA, 2009).

As abordagens atuais referentes ao uso da tecnologia na educação no Brasil, com o apoio de especialistas em tecnologia, engenheiros e educadores, apontam para a inserção de estudos de linguagem de programação nas escolas. Segundo VILHETE (2013), algumas teorias da matemática e outras disciplinas são colocadas em prática ao utilizar a programação de computadores para ensinar crianças, proporcionando momentos de desenvolvimento de criatividade, resolução de conflitos, testes e hipóteses (BOPPRÊ, 2013). Além de modificar o processo de aprendizagem, associando-se, por exemplo, recursos como as redes sociais a conteúdos de sala de aula, diversos são os benefícios que as TICs podem oferecer aos estudantes, como a comunicação e a expressão (LIBÂNEO, 2013).

Novos conceitos como algoritmos e linguagem de programação foram adicionados pelo governo do Reino Unido às aulas obrigatórias das crianças nas escolas públicas da Inglaterra, objetivando prepará-las para a vida moderna. Antes, aulas de informática trabalhavam planilhas e processadores de textos. A nova abordagem permite, por exemplo, a criação dos próprios jogos pelas crianças (CHAMBERS, 2014). Conceitos das tecnologias digitais são trabalhados com os alunos, tendo como um dos objetivos o entendimento do funcionamento e a programação dos sistemas computacionais, possibilitando maior autonomia para explorar e utilizar as tecnologias digitais da sociedade atual (PAULA, 2014). Ainda no Reino Unido, a partir dos cinco anos, as crianças poderão criar e testar programas de computador; no ensino secundário, as aulas serão referentes aos sistemas de computação, linguagem de programação, robótica e utilização de impressoras 3D (AGUILHAR, 2013).

Diversas iniciativas foram lançadas para proporcionar a introdução ao processo de ensino-aprendizagem da linguagem de programação às crianças:

– code.org: é um projeto que disponibiliza oportunidades de desenvolvimento, desde exercícios para iniciantes em fase de alfabetização até propostas mais desafiadoras para a criação de jogos. Disponível em diversos idiomas, o *website*, bem como manuais para a programação, tem tradução para o português do Brasil. O projeto foi criado em 2013 pelo

iraniano Hadi Partovi com o apoio inicial de 60 pessoas, entre elas Bill Gates, Mark Zuckerberg, Al Gore e Michel Bloomberg e recebeu apoio financeiro da Google, Microsoft, Amazon e LinkedIn (GERALDES, 2014). Além disso, apoia o movimento “Hora do Código”(FEREGUETTI, 2015);

– Code Club: Heverton Herman, em 2013, traduziu alguns vídeos e criou o *website* codeclub Brasil. O material original foi criado em 2012 pela professora britânica Clare Sutcliffe e a desenvolvedora Linda Sandvik, com o objetivo de ensinar programação de computadores para crianças. O projeto conta com apoio de voluntários e é oferecido de maneira gratuita aos usuários (GERALDES, 2014).

Serão apresentadas, nas seções a seguir, opções de ambientes de desenvolvimento de programação de computador para o processo de ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes nas escolas. Também é feito um comparativo entre os ambientes e algumas aplicações do Scratch em ambiente educacional.

### **3.1. Logo**

O Logo (Figura 1) é uma linguagem de programação utilizada para a aprendizagem, que teve sua primeira versão criada em 1967 por Wallace Feurzeig, em uma equipe composta principalmente pelo matemático Seymour Papert (LOGO FOUNDATION, 2011). Com o Logo é possível criar animações, simulações, jogos, dentre outros. Por ser intuitivo e simples, pode ser utilizado a partir da infância. Através da tartaruga, são realizados desenhos na tela, utilizando-se comandos que executam ações como desenhar linhas, mudar cores dos desenhos, escrever, apagar. Com o Logo, o aluno aprende fazendo um programa que resolve um problema usando os comandos indicados para a tartaruga (BRASÃO, 2007).

As primeiras experiências do uso de computadores na educação aconteceram na década de 1970 por universidades que iniciaram algumas atividades nas áreas de física e química. Também na década de 1970 a linguagem de programação Logo foi incubada no MIT e pesquisas foram iniciadas em algumas escolas. Em 1975, Seymour Papert e Marvin Minsky visitaram o Brasil e apresentaram a ideia do uso do Logo na educação (VALENTE, 1999). Em 1976, um grupo da UNICAMP foi até o MIT e conheceu o Media-Lab, dando origem a um grupo que iniciaria os estudos para o uso de computadores na educação, utilizando a linguagem Logo. O trabalho com crianças e o uso do Logo no Brasil foi iniciado em 1977 (MORAES, 1997).

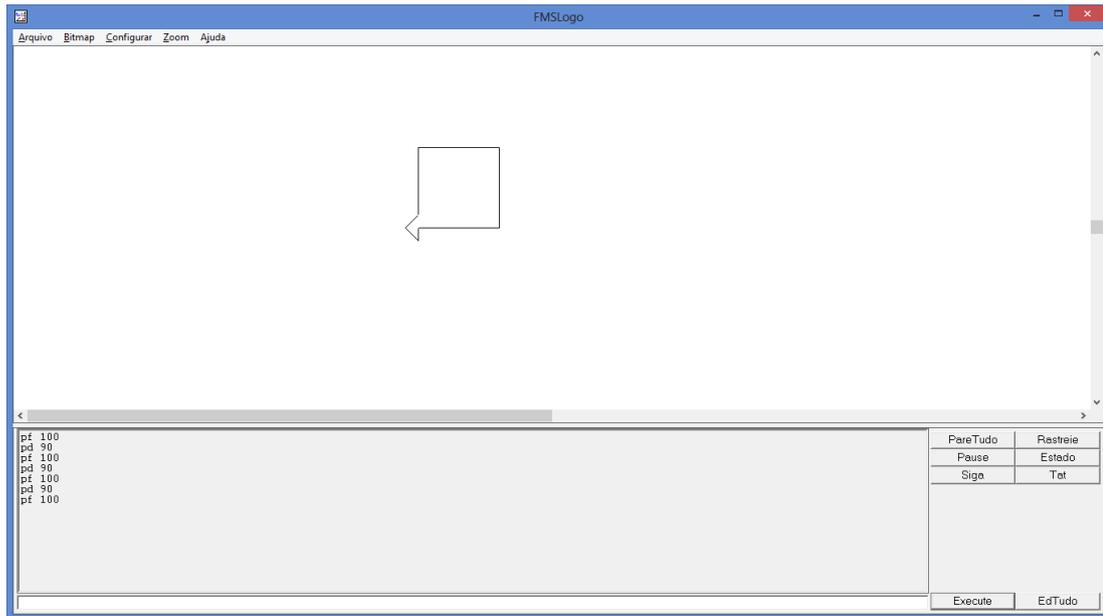


Figura 1: Tela do FMSLogo, ilustrando a criação de um quadrado<sup>10</sup>

O Logo permite trabalhar o raciocínio e a lógica através de uma série de comandos que devem ser digitados no ambiente de desenvolvimento. Ao executar os comandos, um desenho pode ser construído na tela. No exemplo da Figura 1, a repetição dos comandos `pf 100` e `pd 90` (para frente e para direita, respectivamente) formaram um quadrado (SILVA et al, 2014).

Nos anos 80, “Mindstorms”, uma publicação de Papert, provocou um grande crescimento no uso da linguagem Logo (PAPERT, 1980). A partir daí, a tartaruga do Logo ficou popular. Na década de 90, foi lançada uma nova versão do Logo, que passou a se chamar MicroWorlds, inovando nas funcionalidades de criação de jogos, simulações e projetos multimídia. Nesse mesmo período, os resultados de pesquisas lideradas por Fred Martin, no MIT, levaram ao surgimento do Lego Logo, que possibilitava que um programa criado em um computador fosse transferido para um robô que executava os comandos de maneira autônoma. Assim, surgia o Lego Mindstorms, versões RCX e posteriormente NXT. Logo Blocks veio na sequência, modificando a maneira de programar. As linhas de códigos foram substituídas por peças em formato gráfico, simulando um quebra-cabeça, que deveriam gerar um programa. Em 1994, Mitchel Resnick, no MIT, desenvolveu o StarLogo, uma versão na qual as tartarugas interagem e possuem processos independentes (LOGO FOUNDATION, 2011).

<sup>10</sup> Imagem da tela do software FMSLogo, versão 6.29.1. Disponível para download em: <http://sourceforge.net/projects/fmslogo/>. Acesso em: 24 de agosto de 2015.

### 3.2. Scratch

Scratch (Figura 2) é um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT, destinado ao processo de ensino-aprendizagem de linguagem de programação. É uma ferramenta que permite a criação e compartilhamento de projetos com jovens do mundo inteiro (BRENNAN & RESNICK, 2012).

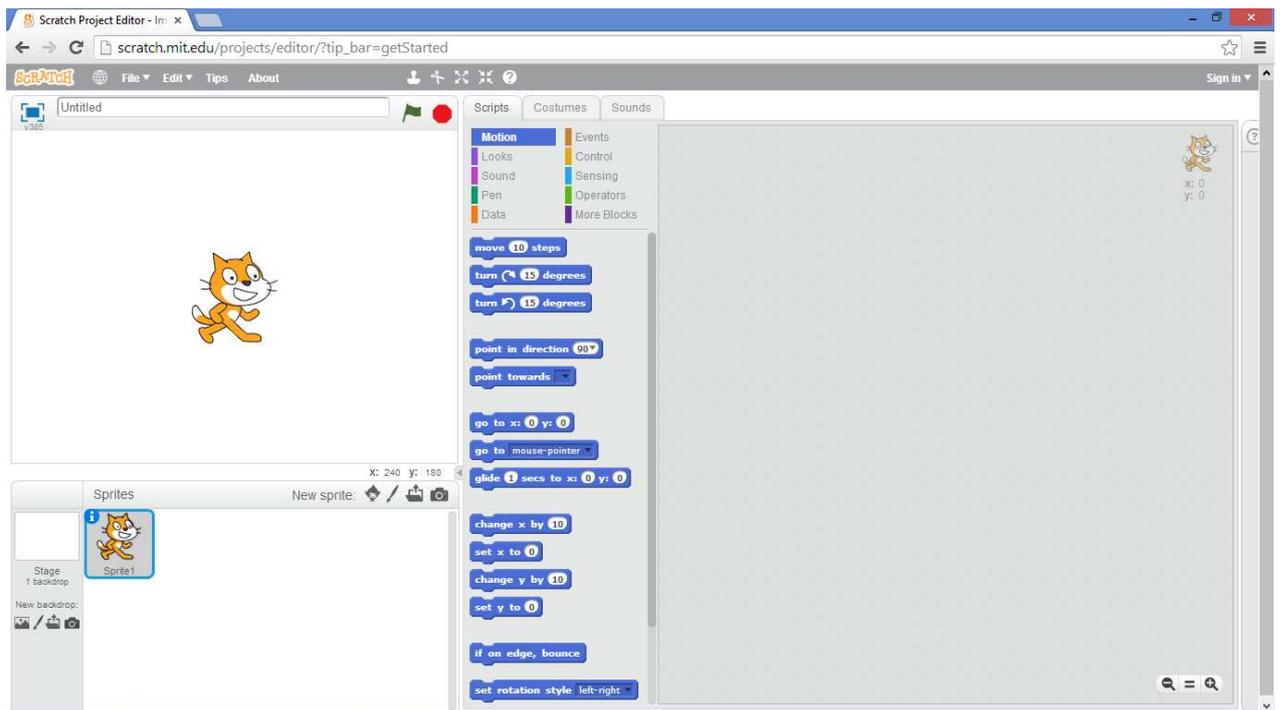


Figura 2: Tela inicial do Scratch 2.0

O ambiente de programação pode ser entendido através do palco, objetos, blocos, área de script, utilização de comandos para executar e encerrar ações (Figura 3), apresentados a seguir:

- Palco: onde a animação acontece;
- Blocos: são 10 conjuntos de blocos coloridos. Quando os blocos são conectados, um objeto executa algumas ações;
- Objeto: recebe comandos para executar no palco. Os objetos podem ser desenhados e/ou editados;
- Área “Script”: os blocos são arrastados e conectados nessa área para a programação com os comandos desejados;

- Bandeira verde e círculo vermelho: ao pressionar a bandeira verde os comandos da “área de Script” são executados no “Palco” e ao pressionar o círculo vermelho a execução é encerrada.

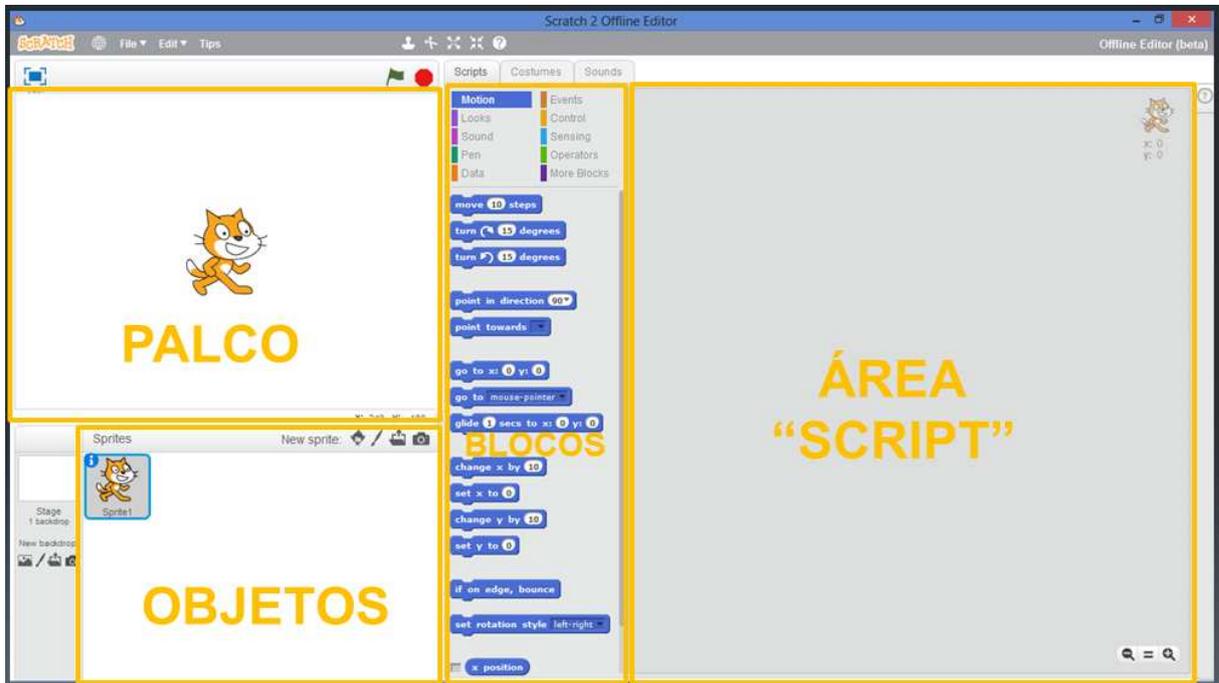


Figura 3: Ambientes do Scratch 2.0

O projeto de criação do Scratch teve início em 2003, mas foi lançado gratuitamente ao público, em aproximadamente 50 idiomas, em 2007. Desde então, vem sendo utilizado para fins educacionais. Tem por objetivo incentivar a criação de projetos interativos como jogos, vídeos, simulações e cartões, contendo sons e imagens que podem ser criados ou importados de outros projetos. Scratch tem como meta introduzir a programação para quem não sabe programar, de uma maneira simples e que possibilita a exploração para novas descobertas. Para programar, basta escolher os objetos (*sprites*) e, em seguida, juntar os blocos coloridos com comandos que dão movimento e som aos personagens criados ou importados (MALONEY, 2010).

O ambiente do Scratch permite o compartilhamento de projetos e códigos, além da possibilidade de “remixar”, ou seja, recriar projetos de outras pessoas, adicionando novas ideias. Crianças e adolescentes na faixa etária entre oito e dezesseis anos formam o grupo considerado o público-alvo do *website* do Scratch, conforme indicado na Figura 6; porém muitos adultos também participam dos projetos interativos do *website* do Scratch. Ao desenvolver um projeto, diversas habilidades essenciais são contempladas, como trabalho

colaborativo, conceitos computacionais e a possibilidade de pensar de maneira criativa (RESNICK, 2009).

Segundo RESNICK (2007), o Scratch proporciona ao estudante a possibilidade de desenvolver o “Pensamento Espiral Criativo” (Figura 4), sendo possível imaginar, criar, brincar com as criações, compartilhar ideias e refletir sobre experiências adquiridas com o desenvolvimento do projeto. Também é possível que, ao final, surjam novas ideias para novos projetos.

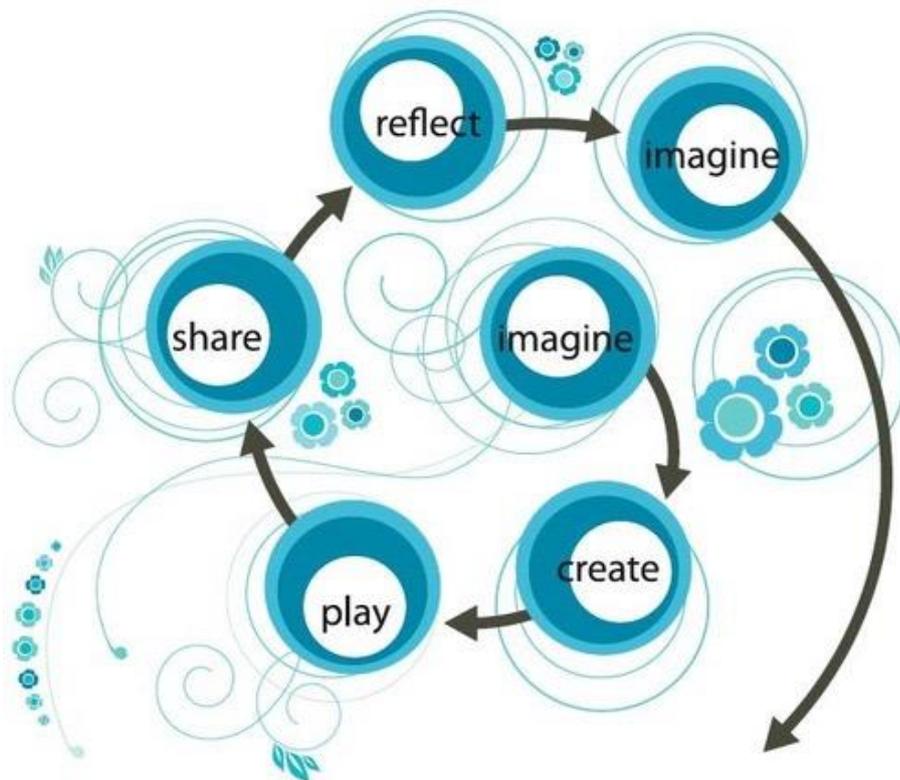


Figura 4: “Espiral do Pensamento Criativo”, segundo RESNICK (2007)

No *website* do Scratch<sup>11</sup> é possível encontrar diversos materiais de apoio ao desenvolvimento de animações. Dentre eles, os cartões do Scratch que oferecem instruções para a realização de ações nos objetos como: mudar a cor, realizar movimentos na tela utilizando o teclado, seguir o mouse, dentre outros. Os cartões contendo exemplos de códigos de programação podem ser obtidos gratuitamente, com disponibilidade de versão em português (Figura 5).

<sup>11</sup> Scratch – Imagine, Programe, Compartilhe. Disponível no link: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Figura 5: Exemplo de cartão do MIT com programação para movimentar o fantasma

Pesquisas, divulgadas na página do Scratch, indicam que o maior índice de usuários da página é composto pela faixa etária de 12 e 13 anos, como mostra o gráfico apresentado pela Figura 6.

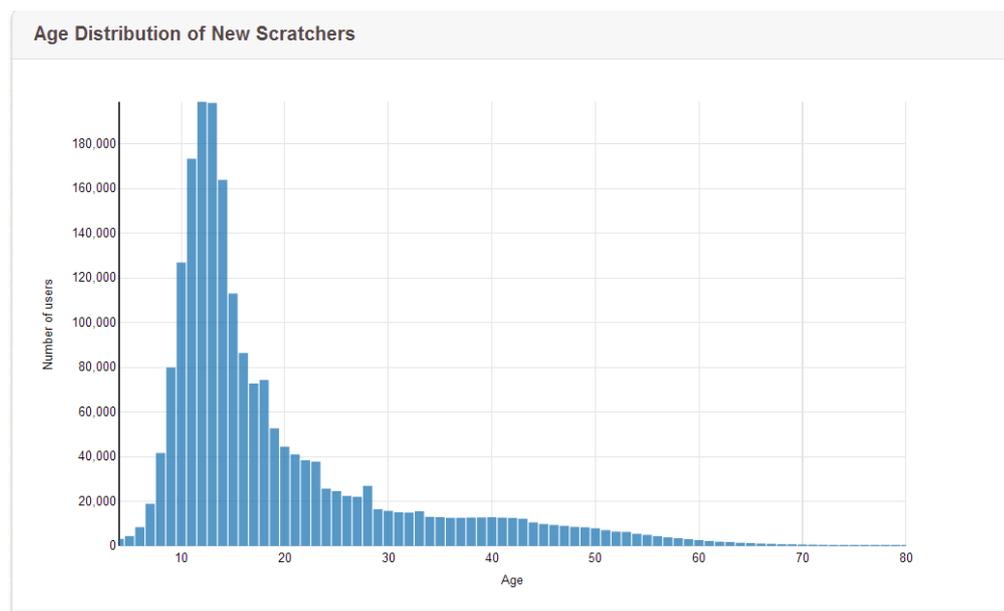


Figura 6: Página do Scratch indicando quantidade de usuários por idade<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Imagem disponível em: <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Desde o lançamento do Scratch, mais de um milhão de projetos foram enviados para o *website* do Scratch por mais de 120 mil usuários<sup>13</sup>. Cerca de 1.500 novos projetos são enviados todos os dias, gerando uma média de mais de um novo projeto a cada minuto (MALONEY, 2010).

Segundo o *website* do Scratch, dos 2.094.304 usuários cadastrados, 67.201 estão no Brasil, conforme indicam as Figuras 7 e 8.

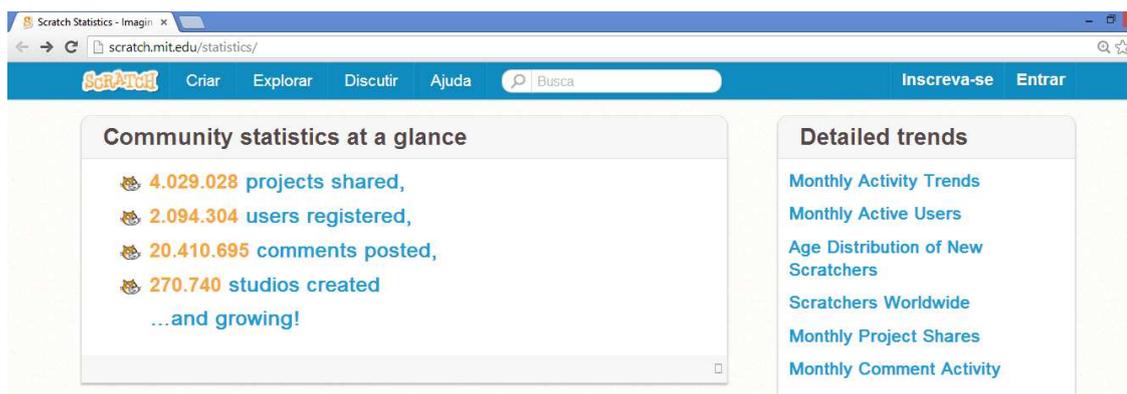


Figura 7: Página do Scratch indicando quantidade de usuários cadastrados, projetos compartilhados e comentários<sup>14</sup>



Figura 8: Mapa indicando quantidade de usuários do Brasil cadastrados no *website* do Scratch<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Informações retiradas do site: <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>, no dia 16 de agosto de 2015

<sup>14</sup> Imagem disponível em: <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

<sup>15</sup> Imagem disponível em: <<https://scratch.mit.edu/statistics/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Lançada em 2013, a versão atual do Scratch, 2.0, continua gratuita e está disponível no *website* do Scratch<sup>16</sup>, sendo possível usá-la diretamente na internet ou instalá-la no computador pessoal e usá-la de forma independente.

Para criar um jogo, animação ou história em quadrinhos no Scratch, basta arrastar e juntar blocos, como nos blocos do Lego (GARNER, 2009).

No segundo semestre de 2014, foi lançada uma nova versão do Scratch para crianças na faixa etária de 5 a 7 anos, chamada ScratchJR (Figura 9). Com isso, crianças em fase de alfabetização, poderão receber uma introdução sobre programação de computadores e resolução de problemas (FLANNERY & RESNICK, 2013).

Conforme a Figura 9, percebe-se que o ScratchJr é composto por um editor e diversas ferramentas para a criação dos projetos. Para adicionar personagens e textos, basta clicar nos ícones posicionados no canto superior esquerdo da tela, com a sombra do “Gato do Scratch” para imagens e a letra “A” para texto (FLANNERY & RESNICK, 2013).

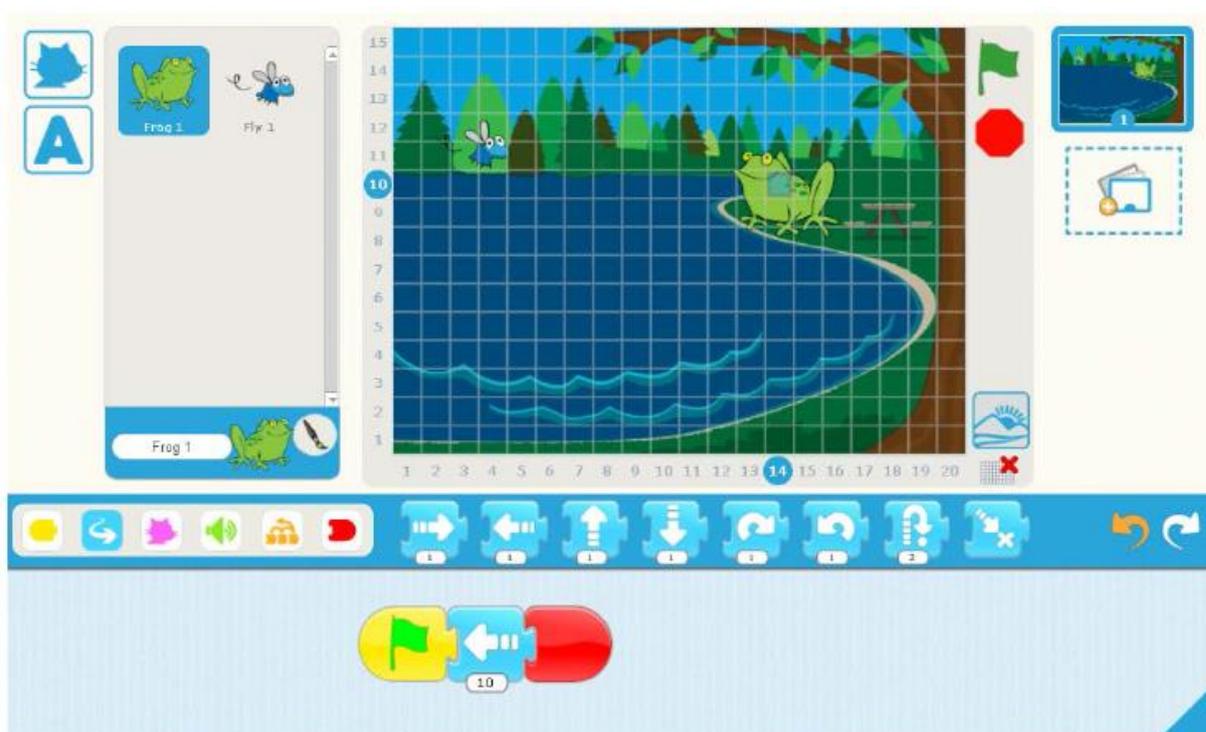


Figura 9: Tela do ScratchJR<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Scratch – Imagine, Programe, Compartilhe. Disponível no link: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

<sup>17</sup> ScratchJr está disponível para download em: <<http://www.scratchjr.org/index.html>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

### 3.3. Alice

Alice (Figura 10) é um ambiente de programação tridimensional, criado por um grupo de pesquisadores da Universidade Carnegie Mellon, coordenados por Randy Pausch. Atualmente na versão 3.1, está disponível para *download* gratuito, com versões em inglês e espanhol, para Windows, MAC e Linux (CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, 2015). Destina-se ao aprendizado de programação 3D com gráficos interativos. *Scripts* escritos pelos usuários controlam os objetos através de comandos do *mouse* e teclado. Programar com Alice proporciona ao aluno um melhor entendimento sobre as construções de uma linguagem de programação orientada a objetos como: ações, métodos, funções, decisões e eventos (COOPER, 2000).

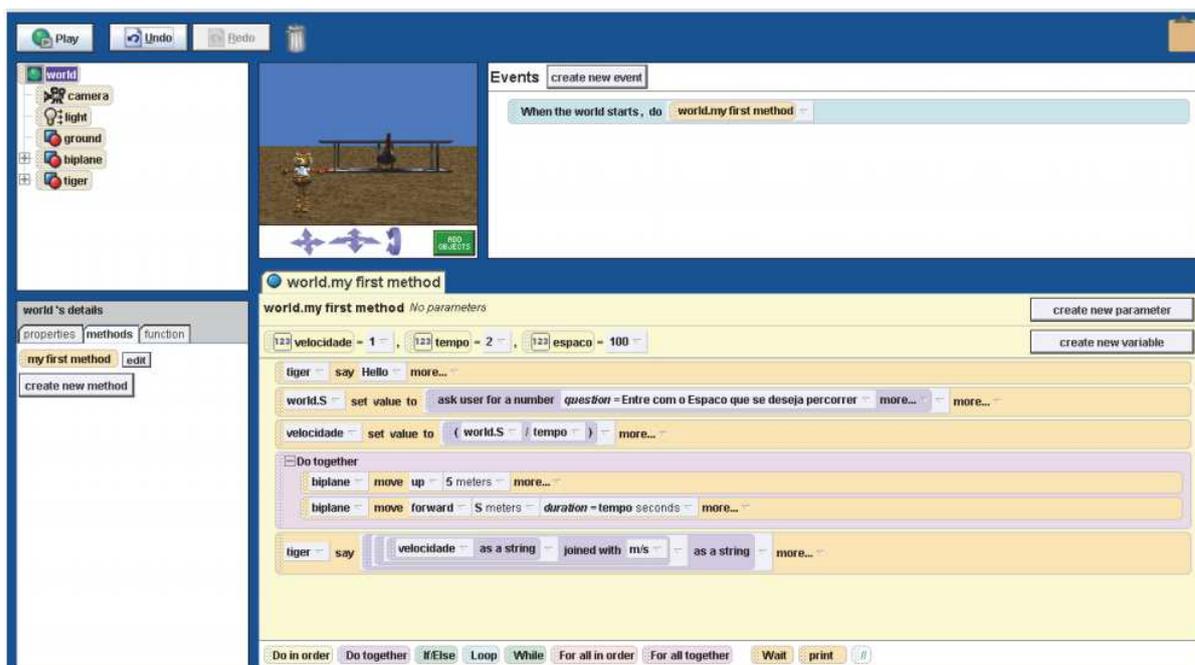


Figura 10: Tela Alice<sup>18</sup>

### 3.4. Kodu

O Kodu Game Lab foi desenvolvido pelo FUSE (*Future Social Experiences*), um laboratório mantido pela Microsoft. É utilizado para o ensino de linguagem de programação

<sup>18</sup> Imagem disponível em:

<[http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EE/Eventos/Alice\\_Brasil/Arqs\\_2014/Anais\\_2013.pdf](http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EE/Eventos/Alice_Brasil/Arqs_2014/Anais_2013.pdf)> Pg. 16. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

orientada a objetos através da criação de jogos que podem ser compartilhados na internet ou outras mídias de armazenamento, como *pendrive*. Kodu é uma linguagem visual, inspirada na robótica. Cada personagem interage com o mundo através de programação individual. Possui uma gramática específica que é uma referência para professores e pesquisadores interessados no tema (STOLEE, 2010). Através da programação icônica, personagens e suas ações podem ser escolhidos e combinados de maneira simples.

O Kodu (Figura 11) possibilita a criação de jogos para computadores e Xbox. A versão para computadores com sistema operacional Windows é gratuita e a versão para a plataforma do Xbox custa um valor aproximado de 5 dólares (FUSE Labs, 2011). Devido a popularização do Kodu, a última versão oferece suporte à língua portuguesa e compatibilidade com dispositivos móveis (SOUZA & DIAS, 2013).



Figura 11: Tela Kodu<sup>19</sup>

Segundo SOUZA & DIAS (2014), o Kodu possui uma interface intuitiva. Independentemente do conhecimento da língua inglesa, é possível aprender o significado dos recursos utilizados para programar. Para criar um personagem que realiza uma ação, não é necessário saber conceitos de programação, sendo possível simplesmente escolher uma imagem e associar a ela o que deverá executar.

<sup>19</sup> Imagem disponível em: <[http:// research.microsoft.com/en-us/projects/kodu/](http://research.microsoft.com/en-us/projects/kodu/)>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

### 3.5. Comparação entre Kodu, Alice, Logo e Scratch

SILVA et al (2014) avaliaram 5 ferramentas de forma empírica, dentre elas, Kodu, Alice, Logo e Scratch, indicando limitações e pontos positivos, porém não fez parte dos estudos avaliar a funcionalidade das ferramentas. Segundo a avaliação, para o Scratch falta um *feedback* ao aluno sobre o que produz, indicando o momento da execução de cada comando e possíveis erros no algoritmo. O destaque ficou para a linguagem de blocos e a variedade de objetos considerados lúdicos que contemplam a criação de histórias, animações e jogos. O Logo apresenta uma linguagem simples para o desenvolvimento de algumas atividades com grande quantidade de comandos para criar desenhos na tela; porém, apresenta pouca interatividade com interface pouco atraente. No Kodu, uma das limitações indicada foi a falta de objetos e personagens disponíveis; a maneira lúdica e interativa de apresentar os conceitos de lógica, recebeu o destaque positivo. Na avaliação de SILVA et al (2014) para Alice, houve a citação de VALASKI (2012) que realizou suas considerações com base em um trabalho realizado com um grupo de alunos e destaca como pontos positivos a maneira divertida que permite aprender a programar, além do auxílio à concretização de conceitos abstratos e introdução a orientação a objetos, envolvendo classes e métodos. Nas limitações, indica a dificuldade no uso da interface, congelamento de estado, erros, bugs e problemas para execução e a dificuldade da língua, por não oferecer versão em português.

O Scratch é um dos mais importantes produtos de software com foco em facilitar a aprendizagem em lógica de programação com um formato de desenho animado. O Alice tem papel semelhante, com mais recursos e cenário tridimensional, sendo considerado mais completo (SCHEFER, 2013). Embora o Alice seja mais completo, não há uma versão em português, o que inviabiliza o uso por crianças do ensino fundamental.

Sendo assim, após algumas análises e comparações entre as ferramentas Kodu, Alice, Logo e Scratch, disponíveis para o ensino de linguagem de programação e o pensamento computacional, a escolha recaiu sobre o Scratch 2.0. O motivo para essa escolha foi pelo fato de ser o Scratch um ambiente gratuito, desenvolvido para a faixa etária do escopo do projeto, com versão na língua portuguesa. Além disso, possibilita a integração com os blocos de maneira simples e pode ser utilizado por computadores com configurações básicas, não exigindo o acesso à internet. Há também diversos tipos de exemplos e material de apoio disponível em língua portuguesa no *website* do Scratch (LIFELONG KINDERGARTEN, 2015): um guia de introdução, projetos para iniciantes, projetos compartilhados com código aberto, cartões de referência, telas de ajuda.

### 3.6. Exemplos de uso de Scratch

Diversos estudos e aplicações com o Scratch na educação têm sido compartilhados com frequência em eventos científicos. Novos projetos estão sendo implementados, buscando-se a criação de dinâmicas envolvendo a criatividade e programação para a solução de problemas ou interpretação de dados.

Em Soledade-RS, foi realizada uma oficina para professores de diversas áreas como: educação física, ciências, matemática, língua portuguesa, educação infantil e anos iniciais, tendo como objetivo a criação de uma história coletiva utilizando o Scratch. A participação da equipe que não conhecia o Scratch foi ativa e colaborativa, apesar da necessidade de aprimoramento da programação (PAZINATO, 2014).

Alunos do 5º ano da rede pública de Divinópolis-MG utilizaram o Scratch para criações da Literatura de Cordel, que são histórias do cotidiano, com raízes nas lendas e folclore, ilustradas com xilogravuras. O tema de estudos foi contextualizado através de leitura, áudio e a escrita de textos coletivos e individuais. A proposta no Scratch foi a criação de uma animação de uma história da Literatura de Cordel, um conto de “A mulher que subiu ao céu”, com desenhos e textos em preto e branco, seguindo o padrão dos folhetos de Cordel. Por meio de observação da execução das tarefas e resultados apresentados, foi realizada a avaliação da turma. Concluiu-se que os alunos desenvolveram diversas habilidades como o avanço na resolução dos problemas matemáticos, a tutoria e o autogerenciamento durante o desenvolvimento do projeto (SILVA & TAVARES, 2012).

Em Pernambuco, em uma escola pública, foi realizada uma oficina de Scratch para estimular o pensamento computacional, com o objetivo de permitir o ensino de temas ligados a ciência da computação, com ênfase no pensamento computacional, e avaliar a aprendizagem com base nos projetos desenvolvidos. Participaram da oficina 24 alunos entre 13 e 14 anos que conheceram práticas computacionais, propuseram soluções para desafios, criaram, reutilizaram e reformularam seus projetos de forma autônoma, conforme seus interesses. Os resultados da oficina atingiram os objetivos de demonstrar as possibilidades de programação no ambiente Scratch e apontaram eficácia em relação à aprendizagem de conteúdos de Computação (FRANÇA & AMARAL, 2013).

Um grupo de 24 crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental, com idades entre 6 e 7 anos, de uma escola privada em Florianópolis-SC, participaram durante seis semanas de um projeto de programação com o Scratch, para criar uma história interativa

inspirada em Chapeuzinho Vermelho, integrando Língua Portuguesa, Literatura e Artes. As tarefas iniciaram-se em duplas, mas devido à desaprovação das crianças, foi realizada uma divisão de horário para que todas as crianças produzissem individualmente sua história. As crianças desenharam personagens nas aulas de artes, que foram escaneados e enviados para a história animada, criada posteriormente no Scratch. Os comandos básicos para a programação foram explicados, passo-a-passo e com exemplos, a cada tarefa proposta. As crianças receberam um conjunto de cartas contendo explicações de alguns comandos básicos. As animações seguiram roteiros que contemplaram itens como: interação entre personagens, movimento, fala, troca de cenários, entrada e saída de personagens. A Figura 18 apresentada no capítulo 5 faz parte da análise referente à quantidade de crianças que atingiram alguns objetivos ao utilizar o Scratch e foi extraída do texto de WANGENHEIM (2014). Os resultados demonstraram que crianças do primeiro ano do ensino fundamental podem aprender conceitos básicos de programação com o Scratch de maneira divertida. O projeto foi integrado ao *curriculum* de maneira interdisciplinar e as crianças ficaram motivadas a aprender mais sobre programação (WANGENHEIM, 2014).

Para incentivar o aprendizado de programação de computadores foi criado, na Síria, uma competição com desafios utilizando o Scratch para desenvolver as habilidades da área da programação nas crianças. A competição foi organizada para três grupos, com participantes divididos por faixa etária. O primeiro grupo foi formado por crianças menores de 12 anos que participaram de 10 atividades para aprender a desenhar, movimentar imagens e criar formas geométricas com base no conceito de programação do LOGO, mas utilizando o Scratch. Mais de 90% dos participantes do grupo de crianças aprovou utilizar o Scratch para aprender a programar e um ponto interessante foi que cerca de 60% dos participantes dos dois grupos mais jovens preferiram resolver as tarefas em grupos do que individualmente. O evento possibilitou maior reflexão sobre o uso da programação associado ao processo criativo e desenvolvimento do pensamento lógico para facilitar o entendimento até de questões relacionadas à vida diária (IDLBI, 2009).

No ano de 2005, foi introduzido um projeto com o Scratch em um *ClubHouse* que atende gratuitamente jovens entre 8 e 18 anos em uma das áreas mais pobres de Los Angeles, nos Estados Unidos. No contraturno do horário escolar, os jovens podem participar de atividades gratuitas no *ClubHouse*, incluindo o uso de jogos de tabuleiro, jogos de videogame, gravação de música em estúdio, manipulação de imagens. Antes do início de atividades com o Scratch, atividades de linguagem de programação não faziam parte das atividades oferecidas. No decorrer dos dois primeiros anos de inclusão do tema, o Scratch passou a ser um dos

softwares mais utilizados no *Clubhouse*. Nesse período, os conceitos não foram explicados de maneira tradicional. Ao invés disso, os jovens escolheram os projetos que gostariam de desenvolver e puderam contar com o apoio de mentores que também não eram especialistas de Scratch, para resolver suas dúvidas. Foram analisados 536 projetos criados no Scratch por mais de 80 meninos e meninas, em um período de 18 meses. A maioria dos participantes, trabalhou no mesmo projeto por um longo período de tempo, sendo que, em alguns casos, por mais de um ano. Houve uma análise dos blocos de comandos utilizados nos projetos para verificar quais conceitos de programação foram aprendidos. Foi avaliado que os participantes descobriram de maneira independente como utilizar comandos de interação, laços, condicionais, comunicação e sincronização. Os comandos menos explorados e utilizados foram os referentes ao uso de variáveis e números aleatórios. Concluiu-se com esta experiência que o Scratch facilitou o envolvimento dos participantes com uma linguagem de programação (MALONEY, 2008).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a possibilidade de integrar a informática na educação como complemento para o processo de ensino-aprendizagem de um conteúdo trabalhado em sala de aula com alunos do ensino fundamental. A tecnologia foi usada para a introdução do pensamento computacional e da computação criativa, através da criação de animações com códigos de programação.

O projeto prático planejado inicialmente para esta dissertação seria relacionado com o estudo de Fábulas, ao longo de um semestre, com quatro turmas de 5º ano de um colégio de Piracicaba-SP. Como complemento aos estudos da disciplina de português, os alunos realizariam uma produção com o apoio do Scratch no laboratório de informática. Entre as quatro turmas, uma seria de controle: não utilizaria o Scratch e produziria a fábula com um programa de apresentação gráfica que permitisse a inserção de animais e os balões de fala para compor os mesmos itens propostos para a turma que faria a animação no Scratch. Porém, o período de avaliação da solicitação feita para o comitê de ética estendeu-se por um período maior do que o esperado e como o projeto já estava planejado para acontecer em sala de aula na escola em questão, a realização das atividades precisou ser iniciada antes da aprovação, para não prejudicar o ensino dos alunos. O fato de ter sido iniciado os trabalhos antes da aprovação, resultou na rejeição do projeto no comitê e na perda da possibilidade de usar um conjunto rico de análises feitas com quatro turmas ao longo de um semestre.

Dada a dificuldade acima descrita, não prevista inicialmente, houve a necessidade de organizar um novo projeto e solicitar novamente o pedido de aprovação. Como já havia sido investido um semestre na prática anterior, o prazo para conclusão do projeto estava mais restrito, o que motivou o planejamento de uma prática com período reduzido. Apesar dos problemas acima relatados, foi possível estabelecer uma parceria com o Programa de Integração e Desenvolvimento da Criança e do Adolescente (PRODECAD) na UNICAMP. Para esta nova versão do projeto, foram elaboradas 5 dinâmicas baseadas nas metodologias instrucionista e construcionista, compostas por desafios utilizando o Scratch, com uma hora de duração para cada dinâmica, totalizando 5 horas para o projeto. Entende-se dinâmica na definição associada às relações humanas de HOUAISS (2001) como o “movimento interno responsável pelo estímulo e pela evolução de algo”. Em seguida, o mesmo autor descreve a dinâmica de grupo como “técnica e conjunto de procedimentos que visam estabelecer um bom

nível de interação entre os membros de um grupo de pessoas, a fim de alcançar o seu maior rendimento num trabalho conjunto” (HOUAISS, 2001). As dinâmicas de grupo no ambiente educacional criam possibilidades lúdicas com desafios baseados nas vivências para produzir conhecimento. As experiências das atividades nas dinâmicas de grupo auxiliam o processo de aprendizagem porque aproximam-se de fatos da realidade dos participantes (SILVA, 2008). Por questão de simplificação da linguagem, este texto usará o termo dinâmica como sinônimo de dinâmica de grupo.

Nas seções seguintes, serão apresentados e detalhados a condução, o planejamento e a realização do projeto.

#### **4.1. Condução do Projeto**

Após a realização de pesquisas sobre abordagens de ensino, ferramentas de linguagem de programação para crianças e avaliação, foram feitas as escolhas que melhor se adaptaram aos recursos disponíveis, faixa etária das crianças, objetivo do trabalho e tempo de desenvolvimento do projeto.

Para criar momentos de compartilhamento de ideias e conhecimentos entre as crianças, foi decidido que as atividades realizam-se em duplas. Para TOMASELLO et al. (1993), trabalhar com pares permite ao grupo aprender, planejar para realizar tarefas, entender o pensamento do outro e responder/argumentar com suas próprias ideias, cooperar e com tudo isso, construir algo novo. Um experimento realizado por IDLBI (2009) indica que as crianças aprovam a ideia de realizar trabalhos em equipe, pois, em seu projeto, mais da metade dos participantes preferiram trabalhar em grupo.

As dinâmicas acontecem com a troca de posições no comando do computador, permitindo que todos assumam o papel de ouvinte e executor das ações. Dessa forma, as discussões e tomadas de decisões em parceria devem ser mais efetivas, podendo enriquecer as produções. Piaget, indica que as crianças na faixa etária de interesse da pesquisa (7 a 12 anos) pertencem ao 3º período das operações concretas, podendo considerar o ponto de vista do outro e o raciocínio crítico (DOHME, 2004).

Ao utilizar o computador, o projeto envolve habilidades simples como utilizar o mouse e teclado e outras mais complexas que envolvem a construção da escrita e da fala dos personagens de uma fábula; resolução de conflitos ao trabalhar em dupla; compartilhamento de ideias; organização lógica dos blocos de comandos relacionados à programação, para conseguir executar uma ação desejada, focada no pensamento computacional.

Os temas “Fábulas” e “Natal” foram selecionados porque são conteúdos usualmente trabalhados em sala de aula e fazem parte da realidade das crianças, facilitando o entendimento das propostas associadas ao uso do Scratch 2.0. Também são temas bastante gráficos, com fácil associação à animações. Além disso, o período das dinâmicas aconteceu próximo ao Natal e isso poderia aumentar a motivação das crianças com o tema.

O projeto contendo três etapas envolvendo desafios no Scratch 2.0, foi composto por uma criação livre através da exploração dos blocos de comandos; construção de conhecimento (fábula) e instrução de sequência de comandos pré-determinados por um modelo, para a reprodução de uma animação (cartão de natal).

## **4.2. Planejamento e realização do projeto**

Toda a organização do projeto, baseou-se no item que inclui o pensamento lógico e a criatividade indicados nos objetivos gerais do ensino fundamental pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) para a resolução de problemas, no estudo de fábulas (PNLD, 2012) e também nas metodologias do instrucionismo, um modelo de ensino tradicional (VALENTE, 1999) e do construcionismo que tem o auxílio do computador para a construção do conhecimento (VALENTE, 1993). A Tabela 1 apresenta a estrutura e a descrição das três etapas do projeto.

Na primeira etapa, deve ser proposto para os participantes que realizem uma exploração para conhecer o recurso tecnológico Scratch. Para isso, eles devem pensar em um tema (livre), explorar o ambiente de produção, vivenciar descobertas, utilizar o que mais faz parte da realidade de cada um e registrar o que consideraram mais atraente e curioso para cada dupla.

Ainda com base na descoberta e construção de conhecimento, foi proposta a segunda etapa (dinâmicas 2 a 4), composta por três dinâmicas, com algumas orientações sobre o Scratch. O objetivo da segunda etapa é a criação de uma fábula animada.

O instrucionismo foi a metodologia de ensino que mais relaciona-se com a etapa 3. Durante a dinâmica, será apresentado um modelo que, posteriormente, deve ser replicado pelas crianças, seguindo uma sequência de etapas que foram detalhadas na maneira de inserir objetos no palco e criar os comandos para a animação do cartão de natal no Scratch (Figura 13).

Tabela 1: Metodologia e prática de ensino

DINÂMICAS	TEMA	TEORIA	PRÁTICA
<b>ETAPA 1 – EXPLORAÇÃO LIVRE</b>			
1	Apresentação do projeto e exploração livre.	Explicação básica sobre o Scratch.	Exploração livre aos conjuntos de blocos.
<b>ETAPA 2 – CRIAÇÃO DE FÁBULA ANIMADA (CONSTRUCIONISMO)</b>			
2	Conversa em roda sobre “Fábulas”, vídeo da Fábula “O Leão e o Rato”. Noções básicas sobre conjuntos de blocos do Scratch, utilização de cartão para movimentar personagens.	Definição dos conjuntos de blocos “movimento”, “Aparência”, “eventos” e “controle”. Apresentação dos cartões do MIT, explicação da dinâmica com a utilização de cartões (Figura 5).	Utilização dos conjuntos de blocos e cartões do MIT (Figura 5). Início da criação da Fábula, escolha de personagens e criação de movimento.
3	Criação da comunicação entre personagens da Fábula.	Explicação do desafio para a criação da fala de personagens da fábula com os conjuntos de blocos “som” e “aparência”.	Edição do arquivo iniciado na dinâmica 2, para a criação de conversa.
4	Criação dos cenários e finalização da fábula.	Explicação da dinâmica de encerramento do projeto e explicação para a troca de cenários.	Trocar cenários e finalizar a fábula.
<b>ETAPA 3 – CRIAÇÃO DE CARTÃO DE NATAL (INSTRUCIONISMO)</b>			
5	Criação de um cartão de Natal, seguindo sequência de etapas pré-estabelecidas e orientadas.	Explicação sobre a proposta e acompanhamento passo-a-passo da criação do cartão.	Criar um cartão com base em um modelo, seguindo etapas previamente definidas.

Seria inviável analisar o potencial de descoberta e construção de conhecimento se a atividade construcionista (criação da fábula animada) ocorresse após a atividade instrucionista (seguir modelo para criar um cartão de natal animado). A atividade instrucionista requer que seja apresentado a parte conceitual, com instruções sobre o uso de alguns blocos de comandos e a repetição do uso de comandos para copiar um modelo de animação, o que teria induzido e mascarado a capacidade de descoberta de cada dupla.

Para avaliar a prática, durante a realização de todas as etapas do projeto, devem ser gravadas as animações produzidas pelas crianças no Scratch 2.0. As três etapas do projeto serão detalhadas nas sub-seções a seguir.

#### **4.2.1. ETAPA 1 – Exploração livre**

A dinâmica elaborada para a primeira dinâmica, baseia-se na estratégia de oferecer uma experiência baseada na computação criativa que, segundo o MIT (2011), está associada à criatividade e permite que os jovens que utilizam computadores como consumidores, participem de práticas como criadores, trazendo para o projeto as perspectivas de suas vidas.

A dinâmica proposta pela etapa 1 tem o objetivo de propor um desafio com tema livre para permitir que as crianças explorem o que mais lhes interessar no Scratch. Além disso, essa etapa tem o objetivo de fazer com que as crianças descubram para que servem os mais variados blocos de comandos, como podem uni-los para formar uma sequência de ações (movimento, fala etc) e associá-los aos objetos (animais, meios de transporte, pessoas, dentre outros) que podem ser criados ou modificados para compor uma animação.

No início do projeto, antes da apresentação da proposta e da equipe, deve ser realizada uma avaliação diagnóstica com os participantes, para verificar o conhecimento prévio, referente ao uso de recursos tecnológicos, incluindo a programação de computadores. As crianças devem responder individualmente, sem regras, explicações ou leitura coletiva, a um Questionário (Anexo 1), contendo 13 perguntas. Todos devem ficar livres para responder como quiserem. Deve ser informado, apenas, que as respostas são individuais e que pode-se deixar questões em branco ou responder que não sabem.

O questionário é composto por questões iniciais com dados básicos de classificação como sexo e idade. Em seguida, há uma série de perguntas que buscam identificar se as crianças gostam de matemática e se utilizavam recursos tecnológicos previamente. Em caso afirmativo, pergunta-se qual a frequência e qual a maior utilidade (estudos, jogos ou outros). A pergunta final do questionário foi elaborada para avaliar alguns dos conhecimentos prévios das crianças com relação aos navegadores de internet, jogos, sistemas operacionais e linguagem de programação. As crianças devem olhar para as imagens apresentadas na pergunta e escrever os nomes dos símbolos que conhecem. Entre as imagens referentes à programação de computadores, estão o gato que representa o Scratch e o Robô que representa o Kodu. Essas respostas indicam se alguma criança já teve um contato anterior com a utilização do Scratch e do Kodu, ambientes para programação. Também foram escolhidos três personagens de jogos de internet com o mesmo objetivo. Um deles, o Pou, um bichinho virtual que precisa de cuidados e oferece entretenimento com diversos joguinhos de corrida, memória, etc. O outro, um dos

pinguins do *ClubPenguin*<sup>20</sup>, um site com diversos jogos e a possibilidade de interação entre os participantes. E “Red”, o Pássaro Vermelho, protagonista do jogo Angry Birds, composto por diversos pássaros sem asas que voam através da força de um estilingue e precisam eliminar alguns porcos pelo caminho para avançar nos níveis do jogo.

Após o questionário ser respondido, deve haver a apresentação de todos os participantes. Em seguida, as crianças recebem informações iniciais sobre o projeto: quantidade e tempo de duração das dinâmicas, orientações dos trabalhos que serão realizados com o uso dos computadores para a criação de animações e a restrição de uso do software limitado ao Scratch.

A exploração livre prevista nessa primeira etapa do projeto tem como objetivo permitir que as crianças, supostamente sem conhecimentos prévios de linguagem de programação, possam conhecer o Scratch da maneira que desejarem e da maneira que fizer mais sentido para cada um deles, sem associações a outros projetos ou instruções. Para interferir minimamente na exploração livre, não deve haver citação da etapa seguinte e do tema fábulas. A idéia é garantir que as crianças tenham a liberdade de explorar os blocos da maneira que desejarem sem direcionar nenhum tema.

Para que as crianças possam compreender o que poder ser criado com o Scratch, pode ser apresentado um vídeo, como o da Figura 12, com exemplos de animações. Na sequência, deve ser feita uma breve explicação de conceitos gerais do Scratch para informar como inserir os blocos, criar personagens e executar/parar as ações, envolvendo: palco, objetos, blocos e área script (Figura 3 apresentada no capítulo 3). Após a apresentação, as crianças devem formar pares e organizar o trabalho prático de exploração do Scratch a partir das informações recebidas.



Figura 12: vídeo de apresentação do Scratch 2.0.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> [www.clubpenguin.com](http://www.clubpenguin.com)

<sup>21</sup> Apresentação do Scratch. Disponível em: <<http://vimeo.com/65583694>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

#### 4.2.2. ETAPA 2 – Construcionismo – Criação de uma Fábula Animada

A etapa 2 é baseada, principalmente, na visão construcionista de aprendizado. Ela é composta por 3 dinâmicas para a criação de uma fábula animada. Os trabalhos devem ser realizados em duplas e em cada dinâmica são lançados novos desafios para a construção da fábula: escolha de personagens, movimento, fala, cenários. No início, devem ser apresentados os desafios para as crianças, sempre começando com uma explicação geral sobre a proposta da dinâmica. Espera-se que as crianças foquem nos desafios propostos.

As crianças devem ter liberdade de escolhas referentes ao tema, baseadas nas ideias construídas por cada dupla para atingir o objetivo final de construir uma fábula com diálogos, cenários coloridos e animais que se movimentem pela tela. As crianças podem utilizar os blocos conforme desejado, porém seguindo algumas orientações relacionadas ao tema da fábula.

A dinâmica 2 deve iniciar em uma roda de conversa para que as crianças conheçam ou recordem uma fábula que será a base do projeto. Pode ser realizada a leitura da fábula ou a apresentação de algum tipo de multimídia relacionado. Ainda em roda, deve ser feita uma discussão sobre o tipo de escrita e a formação de diálogos entre personagens, representados por animais com características humanas, além da moral no final, para que se registre a lição da fábula criada. Depois da contextualização, deve haver uma explicação sobre o desenvolvimento do projeto e a proposta de criar uma fábula animada utilizando o Scratch.

Para iniciar as atividades, as crianças devem receber orientações do desafio da segunda dinâmica que são: escolher personagens e criar movimento para eles utilizando os conjuntos de blocos: “Movimento”, “Aparência”, “Eventos”, “Controle” (Figura 3). Como apoio extra, devem ser oferecidos dois cartões do Scratch, um deles apresentado na Figura 5, contendo exemplos de comandos para ilustrar maneiras de criar movimentos aos personagens. As crianças devem ser desafiadas a criar ou escolher personagens com movimentos, utilizando os comandos dos cartões, conhecimentos adquiridos na apresentação inicial ou na exploração livre.

As duplas devem ser organizadas pelas crianças, que recebem a informação de que a dupla escolhida será a mesma ao longo de toda a etapa 2 (três dinâmicas). Isto é importante para manter a continuidade do processo de criação da animação das fábulas, complementando o que foi feito nas dinâmicas anteriores.

Na dinâmica 3, as crianças recebem o desafio de criação da fala dos personagens da fábula, através da gravação de voz ou uso de balões de conversa, devendo utilizar para isso os conjuntos de blocos de “som” e “aparência”. Devem ser apresentados alguns exemplos de utilização e orientações para dar continuidade ao projeto desenvolvido na dinâmica 2.

A dinâmica 4 deve ter início em uma roda de conversa. As crianças recebem orientações para finalizar a fábula, rever toda a criação, escolher cenários para ilustração e realizar os ajustes finais. Deve ser apresentado um exemplo de troca de cenários com tempo para exemplificar uma das possibilidades de uso dos blocos.

Na Etapa 2 (Tabela 1) para a construção da Fábula, mesmo com algumas orientações, regras e apresentação de alguns exemplos de movimentação de personagens, falas, dentre outros, as crianças devem fazer suas próprias descobertas e explorar o ambiente Scratch da maneira que consideraram mais interessante para atingir os objetivos lançados no início das três dinâmicas. Para exemplificar a situação, uma instrução dada aos alunos pode ser para criarem movimentos nos personagens que fazem parte da Fábula, mas qual personagem e tipo de movimento não é especificado.

#### **4.2.3. ETAPA 3 – Instrucionismo**

A dinâmica 5 compõe a terceira etapa. Ela tem uma proposta diferente das outras etapas, sendo mais baseada na metodologia instrucionista que as anteriores. A dinâmica deve se iniciar em uma roda para explicação e apresentação de um modelo de cartão de natal animado criado no Scratch. Em seguida, as crianças devem se organizar em duplas, com orientações transmitidas passo a passo (Figura 13), visando a criação de cartões de Natal animados.

Ao idealizar o projeto, a proposta para a dinâmica 5 (etapa 3) foi elaborada com um tema diferente para apresentar possibilidades de criação de animação utilizando o Scratch. Busca-se associar as dinâmicas à temas conhecidos por eles, como o natal, propondo uma sequência de atividades na qual, em apenas uma hora, seguindo instruções para a finalização da animação, tenha-se um resultado motivador (no caso, um cartão de natal personalizado).

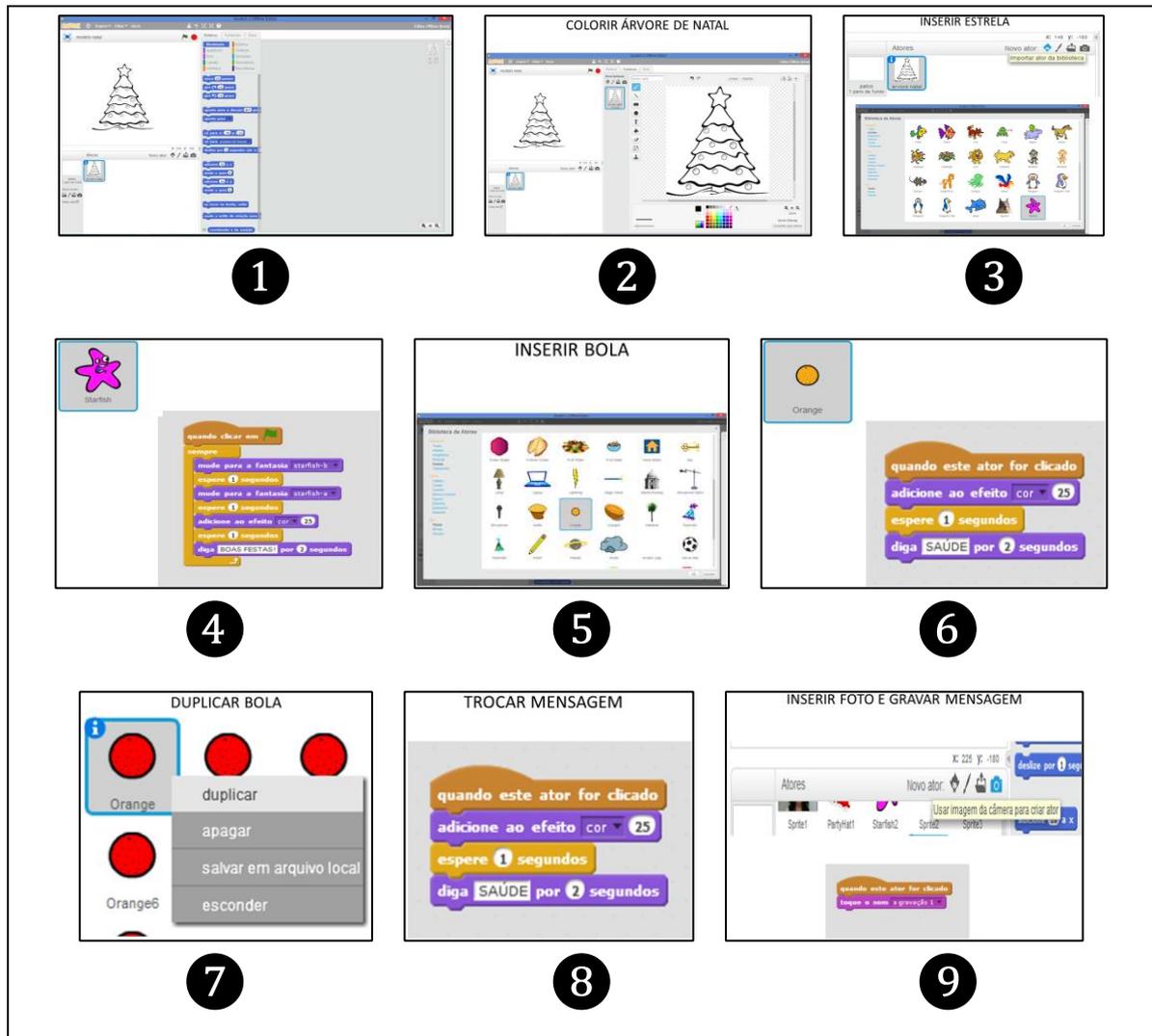


Figura 13: Passos para a criação do cartão de natal, apresentados sequencialmente às crianças

As crianças receberão a informação de que criarão um cartão de natal similar ao modelo e que, para isso, o desenvolvimento da atividade será direcionado durante toda a dinâmica, com a apresentação dos passos apresentados na Figura 13 para cada fase da criação. As crianças ainda devem ser informadas de que as duplas que finalizarem o cartão, receberão um prêmio no final da dinâmica, buscando aumentar a motivação das duplas. As crianças devem formar as duplas nos computadores, sendo orientadas a não atuar até que recebam os primeiros comandos para iniciar a criação do cartão de natal a partir do arquivo modelo.

A criação do cartão deve acontecer em uma sequência de apresentação de passos e, em seguida, a repetição da ação pelos alunos. Os blocos de cada passo (Figura 13) devem ser apresentados em um projetor para que as crianças possam seguir a mesma programação para cada objeto. Cada novo passo deverá ser iniciado somente quando todas as crianças

terminarem de executar o anterior. Durante a realização das etapas (Figura 13) serão utilizados várias vezes determinados conjuntos de blocos de comandos, o que pode levar a um processo de memorização de determinadas ações realizadas pelas crianças (na dinâmica conduzida, a repetição ocorreu para criar as bolas da árvore de natal e todo o comportamento associado à elas).

Os 9 passos para a criação do cartão animado são os seguintes, nessa sequência (Figura 13):

1. Os computadores devem ser preparados com o arquivo modelo (item 1, Figura 13) contendo uma imagem de árvore de natal no palco do Scratch 2.0. As crianças devem se posicionar à frente dos computadores em duplas por elas escolhidas. Elas recebem orientações sobre a primeira modificação no arquivo e a autorização para iniciar a dinâmica;
2. Colorir a árvore de natal (item 2, Figura 13) é o primeiro desafio. As crianças recebem orientações sobre a edição da imagem e como poderiam alterar as cores;
3. Adicionar uma estrela que faz parte da biblioteca de imagens do Scratch (item 3, Figura 13). O tamanho da estrela precisa ser adequado (reduzido ou aumentado) e a mesma deve ser posicionada no topo da árvore de natal;
4. Incluir um conjunto de blocos com comandos de programação na estrela (item 4, Figura 13), que ficam na tela para que as crianças possam copiá-los. Os blocos criam um laço infinito que faz a estrela mudar de cor, se movimentar e apresentar um balão de texto com a mensagem “Boas Festas”. Isso acontecerá ao pressionar a bandeira verde;
5. Inserir uma bola (item 5, Figura 13) da biblioteca de imagens, reduzir seu tamanho e posicioná-la dentro da árvore de natal;
6. Adicionar blocos de comandos de programação para que, ao clicar na bola (item 6, Figura 13), sua cor seja alterada e uma palavra, escolhida livremente por cada dupla, apareça dentro de um balão de texto;
7. Duplicar a bola inserida no passo 5 (item 7, Figura 13) por diversas vezes, até preencher toda a árvore de natal;
8. Reapresentar os blocos que compõe a programação das bolas (que foram duplicadas juntamente com a duplicação das bolas) e trocar as palavras apresentadas nas bolas duplicadas (item 8, Figura 13);
9. Tirar uma foto da dupla, adicioná-la ao lado da árvore de natal e gravar uma mensagem de voz referente ao natal, que será acionada, com um clique do mouse, à foto (item 9, Figura 13).

Antes do encerramento do projeto, as crianças devem responder a um novo questionário (Anexo 2), possibilitando uma comparação com alguns itens do primeiro questionário, a análise das dinâmicas e o que consideraram mais interessante no projeto.

## 5. CONDUÇÃO DE DINÂMICAS E ANÁLISES DOS RESULTADOS OBTIDOS

Este trabalho aplicou as dinâmicas anteriormente discutidas com crianças de 8 a 11 anos que utilizaram o Scratch para as produções de animações associadas aos temas fábulas e natal. Na seção 5.1 encontra-se a descrição do perfil dos participantes, a seção 5.2, realiza uma análise baseada nas produções das crianças e na seção 5.3 uma discussão referente às dinâmicas realizadas no projeto.

Este trabalho foi conduzido com um grupo de crianças, na faixa etária entre 8 e 11 anos, estudantes do Ensino Fundamental, participantes no contraturno do PRODECAD na UNICAMP que atende estudantes da Escola Sérgio Pereira Porto para a educação complementar<sup>22</sup>.

A seleção dos participantes aconteceu após uma reunião no PRODECAD, com a coordenação pedagógica e professoras das turmas do período da manhã. Ao conhecer o projeto, a equipe concordou que alguns alunos participassem. Para conceder oportunidades a todas as turmas, cada professora organizou uma conversa em roda com sua turma e dois alunos de cada turma foram selecionados. Doze crianças foram convidadas e tiveram autorização dos pais, através de assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3), para assegurar todos os direitos, conforme estabelecido pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP que aprovou o desenvolvimento do projeto<sup>23</sup>. Posteriormente, uma criança desistiu. Com isso, onze crianças participaram de cinco dinâmicas, com duração de uma hora cada, totalizando cinco horas de atividades.

No início do projeto, após o momento de apresentação, as crianças foram informadas de que trabalhariam em duplas e organizaram-se conforme suas preferências para a escolha dos pares. Não foi pré-estabelecida nenhuma regra com relação à idade, sexo ou qualquer outra característica para a formação das duplas. Apenas foram informados de que as duplas permaneceriam as mesmas na etapa 2 e nas outras etapas poderiam ser modificadas também conforme escolha das crianças.

Os materiais para a análise de dados e discussão foram os programas criados pelas crianças participantes do projeto. No caso das fábulas animadas, houve a análise dos dados

---

<sup>22</sup> <http://www.dgrh.unicamp.br/dedic/prodecad>

<sup>23</sup> Número do CAAE: 37356314.9.0000.5404

das produções de 10 crianças. Dois questionários foram respondidos por elas no primeiro dia, antes de iniciar o projeto e no último dia, após concluir todas as atividades.

### 5.1. Perfil dos Participantes

A escolha dos participantes desse projeto aconteceu por meio de conversas entre as professoras e os alunos nas salas de aula. As crianças escolhidas, poderiam ter optado por participar de projetos envolvendo outras áreas do conhecimento, no mesmo dia e horário do projeto oferecido para trabalhar com uma introdução à programação de computadores.

Com base no questionário individual (Anexo 1) repassado às crianças antes do início das atividades, foram feitas análises apresentadas a seguir. O grupo, composto por onze crianças, foi representado no projeto por 7 meninos e 4 meninas, com idade média de 9 anos, conforme informações do gráfico da Figura 14.

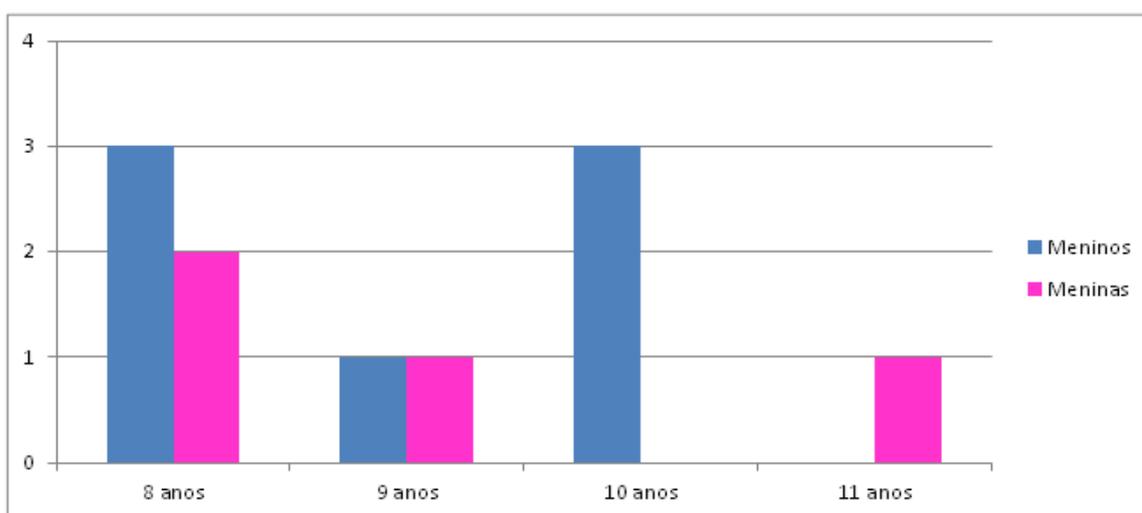


Figura 14: Sexo e idade das crianças selecionadas para participar do projeto

As 11 crianças participantes responderam na primeira questão do questionário 1 (Anexo 1) que gostam de computador e na questão 4, indicaram gostar de matemática. Devido a resposta afirmativa da totalidade dos participantes para as duas questões, pode-se destacar que o grupo demonstra interesse pela área de exatas. Isso pode ter motivado as crianças com interesses por matemática e computação a participarem do projeto. Outra reflexão possível para essa opinião unânime, pode estar relacionada ao fato de que as crianças possuem pais que atuam na universidade e o contato com temas ligados à pesquisas, estudos e o uso de diversos recursos tecnológicos pode ser familiar ao cotidiano delas. Nesse sentido, na questão

3, foram 5 as crianças que indicaram que utilizam o computador em casa para fazer pesquisas e 2 que indicaram que utilizam o computador para os estudos (Figura 15). Para a mesma pergunta, nenhuma criança marcou ler jornal, 9 crianças escolheram jogar e 1 criança ainda adicionou o item ver vídeos. Desta forma, percebe-se que a ampla maioria usa o computador para algum tipo de jogo.

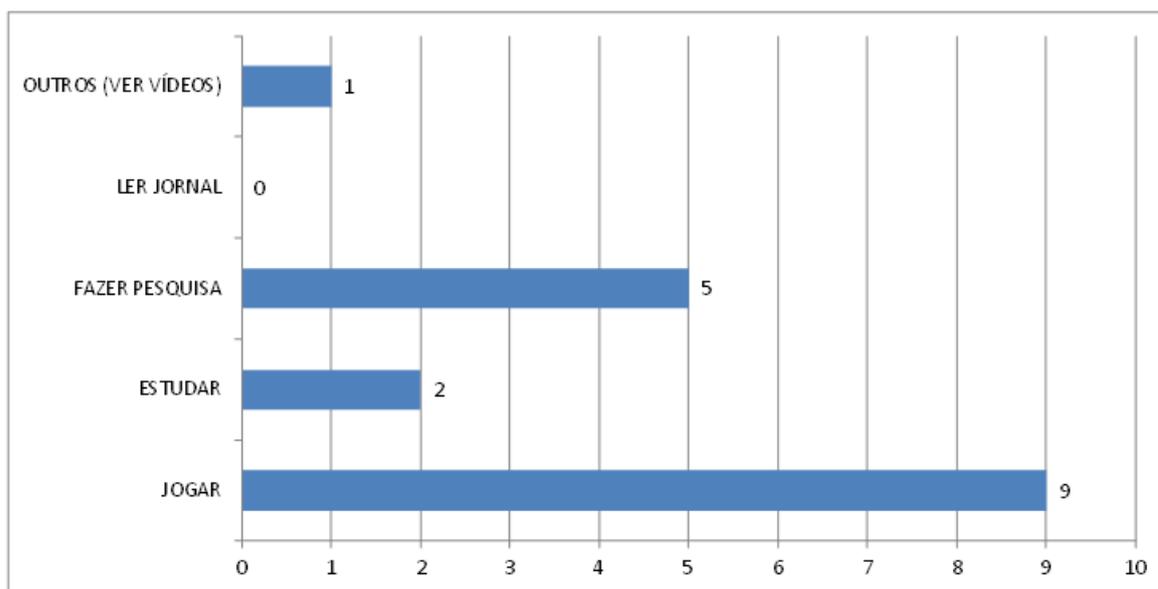


Figura 15: Emprego da tecnologia nas respectivas casas (várias opções poderiam ser assinaladas)

Também foi perguntado na questão 5, “O que é uma linguagem de programação?” e apenas duas crianças apresentaram alguma resposta, escrevendo que é “um meio de comunicar” e “é linguagem de outro país”. Entre as outras crianças, 4 deixaram em branco e 5 responderam “não sei”.

Conforme ilustra o gráfico da Figura 16, apenas uma criança reconheceu o símbolo do Scratch. Apesar do erro na grafia, nomeando a imagem de “screch”, provavelmente a criança conhecia a imagem e teve dificuldade apenas com a escrita em inglês. Duas crianças nomearam a imagem de “gato”, uma criança escreveu “gatinho” e seis deixaram em branco. A imagem do Kodu não foi reconhecida por nenhuma criança. O fato de não ter identificado as duas imagens referentes à programação de computadores, demonstra que o uso de Scratch e Kodu não são práticas comuns entre o público avaliado e pode-se dizer, com base no que foi observado nas dinâmicas, que foram fortes os indícios de que nenhuma criança envolvida tinha conhecimento prévio ou experiência significativa com programação de computadores.

Ao avaliar as imagens dos jogos, observa-se que o Pou, que pode ser jogado no celular ou internet, foi reconhecido por quase todas as crianças. As outras imagens referentes a jogos e entretenimento, representadas pelo pinguim do *Club Penguin* e o pássaro vermelho do *Angry Birds*, também foram reconhecidos pela maioria das crianças. O resultado foi coerente com as respostas prévias em que as crianças afirmavam que usam computador principalmente para jogar.

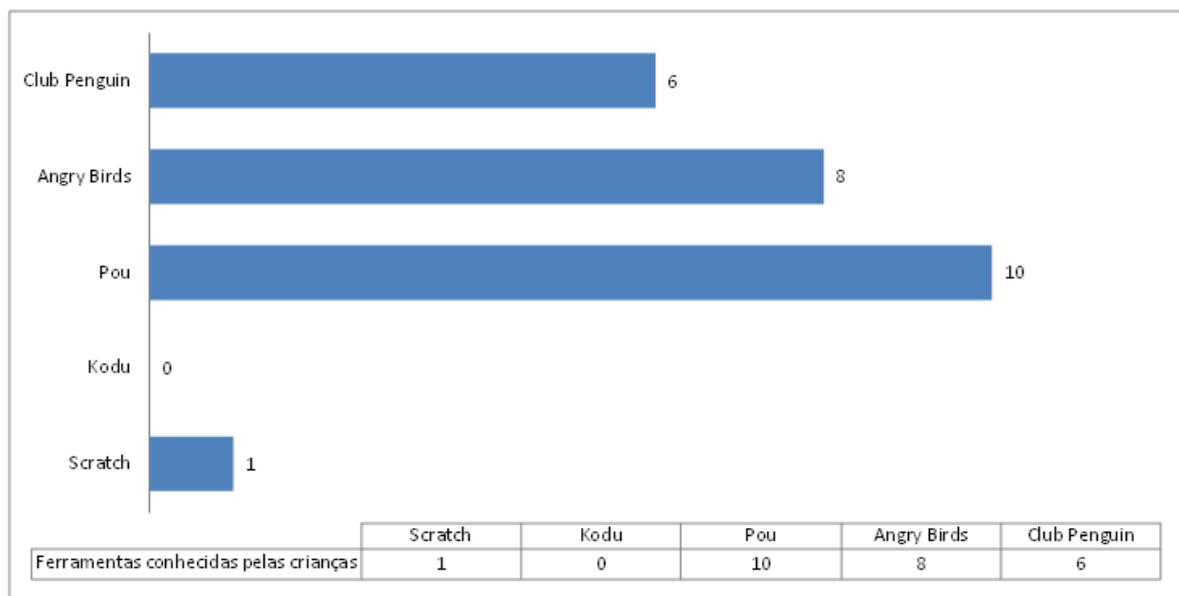


Figura 16: Quantidade de crianças que reconheceram imagens de ferramentas de programação ou de jogos

## 5.2. Dinâmicas

A dinâmica 1 consistia de uma exploração livre no Scratch, conforme descrito na seção 4.2.1. Ao executar a dinâmica 1, foram escolhidos alguns itens para posterior análise, procurando verificar se houve assimilação referente à contextualização inicial e/ou possíveis descobertas das crianças nas criações livres.

A Tabela 2 apresenta itens que deveriam servir de base para a exploração (quantidade de blocos utilizados, quantidade de cores dos blocos utilizados, uso da bandeira verde) e itens que poderiam ter sido descobertos pelas crianças e seriam interessantes para as etapas 2 e 3. Conforme a Tabela 1, considera-se relevantes as imagens e/ou desenho do cenário, fotos e gravação de voz.

Tabela 2: Avaliação da utilização de blocos de comandos do Scratch

Duplas	Qtd blocos utilizados (comandos)	Qtd de cores de blocos utilizados (tipos de comandos)	Uso da Bandeira Verde	Imagem no Cenário	Desenho de cenário ou objeto	Fotos	Gravação de voz
Dupla 1	6	2	Sim	Não	Não	Não	Não
Dupla 2	9	5	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Dupla 3	7	5	Sim	Sim	Não	Não	Não
Dupla 4	9	5	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Dupla 5	8	5	Sim	Sim	Não	Não	Sim

Os dados apresentados na Tabela 2 foram baseados apenas nos arquivos finais da dinâmica. Os arquivos com os programas gravados somente no final da dinâmica podem não conter alguns itens explorados pelas crianças ao longo da dinâmica, excluídos antes da gravação, no processo de construção e alteração dos programas.

Observou-se que as crianças tiveram facilidade na edição e criação de imagem, processo muito semelhante à utilização de qualquer editor gráfico. Também tiveram grande interesse nos recursos de som e imagem, incluindo gravação de voz e fotos.

Havia a possibilidade de se explorar 10 conjuntos de blocos de comandos (Figura 3). Na maior parte dos conjuntos, existem pelo menos 11 blocos com funções distintas para a criação das animações, totalizando mais de 80 blocos para executar: som, movimento, alteração de tamanho e cor de personagens, dentre outros. A Tabela 2 indica que as crianças utilizaram no máximo 5 conjuntos representados por cores diferentes e que os grupos utilizaram até 9 blocos na produção final da dinâmica da etapa 1. Verificou-se nos arquivos das crianças que foram explorados os blocos mais convencionais como “mover um objeto” e “tocar um som”. O período para a exploração livre foi de aproximadamente trinta minutos, dado que a contextualização inicial durou outros trinta minutos.

Durante o período de exploração foram feitas poucas intervenções, de maneira a respeitar as premissas da computação criativa e a aguardar o entendimento por parte das crianças ao desafio, o que demanda um tempo considerável, uma vez que as pesquisas do Questionário 1 (Anexo 1) indicaram que elas não possuíam conhecimentos prévios associados à linguagem de programação. Em diversos momentos, observou-se que algumas crianças utilizaram os blocos de programação sem demonstrar entender como conectá-los para executar uma ação. Ainda assim, a construção/descoberta do conhecimento na ferramenta utilizada aconteceu.

Na dinâmica 2, ao iniciar a segunda etapa, referente à criação da fábula, conforme descrito na seção 4.2.2., foi realizada uma conversa sobre as fábulas e as crianças foram convidadas a expor seus conhecimentos e trocar ideias. A proposta principal da aula foi escolher personagens para compor a animação com base na apresentação de um desenho com animação<sup>24</sup> da fábula de Esopo “O Leão e o Rato” (CAVÉQUI, 2007) escolhida para apoiar o desenvolvimento do projeto. Na sequência, as crianças deveriam criar movimentos aos personagens escolhidos.

A Tabela 3 apresenta itens que deveriam ter sido utilizados na dinâmica, como: escolher animais e movimentá-los, além do uso da bandeira verde, responsável por iniciar a execução das ações criadas com os blocos de comandos de programação. Além dos itens que faziam parte do desafio do dia, foi possível verificar que algumas duplas utilizaram parte do tempo para inserir uma imagem no cenário (última coluna da Tabela 3), algo que não fazia parte da proposta inicial da dinâmica.

Tabela 3: Comparação de blocos utilizados pelas duplas seguindo proposta da dinâmica

Duplas	Escolher animais	Movimentar animais	Usar bloco da Bandeira Verde	Inserir imagem no Cenário
Dupla 1	Sim	Sim	Sim	Sim
Dupla 2	Sim	Sim	Sim	Sim
Dupla 3	Sim	Sim	Sim	Sim
Dupla 4	Sim	Sim	Sim	Sim
Dupla 5	Sim	Sim	Sim	Não

A Tabela 4 apresenta alguns códigos de um dos animais das animações criados pelas duplas, com o desafio de movimentá-los na tela. Observou-se que as cinco duplas utilizaram o comando “mova”, sem alterar o número de passos, que tem por padrão o número 10. Isso indica que as duplas encontraram uma solução para o desafio de criar movimento para um objeto, mas não buscaram diferenciar o movimento do inicialmente obtido.

A dupla 1 solicitou auxílio em vários momentos da criação. Houve uma grande preocupação por parte dessa dupla em não modificar a construção dos blocos de movimento dos personagens até o final da dinâmica, demonstrando maturidade para a continuidade na produção. Fez parte dessa dupla a criança mais velha do grupo, com 11 anos de idade (Figura

<sup>24</sup> Desenho “O Leão e o Rato. Disponível no link: <[https://www.youtube.com/watch?v=36Bd\\_GpCRKs](https://www.youtube.com/watch?v=36Bd_GpCRKs)>. Acesso em: 22 de agosto de 2015.

14). A organização de etapas de construção pode ter sido elaborada melhor pela presença dela.

Tabela 4: Códigos criados pelas duplas para movimentar um personagem

Duplas	Dupla 1	Dupla 2	Duplas 3, 4 e 5
Códigos de movimento de personagens			

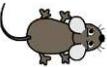
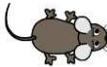
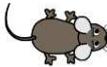
Na dinâmica 2, todas as duplas utilizaram o comando “mova” para movimentar os animais na tela (Tabela 4). As duplas 1 e 2 adicionaram comandos para que, além do movimento no palco, os animais mudassem mais algumas expressões corporais com o comando “mude a fantasia”. As mesmas duas duplas utilizaram ainda um comando que faz uma pausa entre a execução de um movimento e outro.

Nos quatro grupos de conjuntos de blocos que faziam parte do que era esperado para uso na dinâmica, as crianças poderiam ter modificado o tamanho e as cores dos personagens, efeitos de esconder e mostrar imagens, substituir o uso da bandeira verde por qualquer tecla (letras, espaço, setas ou números), ou clicar no objeto para executar a ação. Porém, estes comandos não ficaram registrados no arquivo de nenhuma dupla e tampouco houve questionamento em relação às diversas possibilidades de uso dos blocos como, por exemplo, o conjunto de blocos “Aparência” que permite diversas modificações referentes às cores, tamanho, mostrar e esconder imagens.

A Tabela 5 detalha os animais escolhidos pelas crianças para iniciar a criação da animação e para quais animais foram adicionados movimentos. Observa-se com estes dados que três duplas utilizaram os animais da fábula “O Leão e o Rato” e um personagem extra que não faz parte da fábula original. A dupla 1, composta por duas meninas com as idades limites (mais velha e mais nova) dos participantes do projeto, sendo uma delas com 11 e a outra com 8 anos, baseou-se exatamente na fábula apresentada e cumpriu o desafio proposto de escolher personagens e criar movimentos para eles. A dupla 3, composta por crianças com menor idade no grupo, sendo uma menina com 8 e um menino com 9 anos, foi a única dupla que não

escolheu nenhum dos personagens da fábula que seria criada, embora tenham escolhido dois animais com movimentos para um deles.

Tabela 5: Personagens e ações utilizados pelas duplas na dinâmica 2

Desafios – Dinâmica 2	Dupla 1	Dupla 2	Dupla 3	Dupla 4	Dupla 5
Leão e rato inseridos no palco do Scratch para a criação da fábula	 	 	N	 	 
Movimentar leão	S	S	N	N	S
Movimentar rato	S	S	N	N	S
Outros personagens sem movimento	N			N	
Outros personagens com movimento	N	N			N

Na dinâmica 3, as crianças foram desafiadas a associar falas aos personagens na animação da fábula construída na dinâmica 2. Para isso, deveriam utilizar balões de conversa ou gravação de voz. Cada dupla, com características próprias, relatou sua fábula (Tabela 6). Uma das duplas criou uma conversa escrita através dos balões de diálogo, duas duplas optaram por gravar a narração da fábula, e duas duplas utilizaram balões de conversa e gravação de voz, porém gravando apenas onomatopéias. As crianças pareceram estar bem motivadas durante o processo de gravação de vozes e registro da conversa em forma de texto nos balões.

Tabela 6: Comandos utilizados para a criação dos diálogos pelas duplas

Duplas	Dupla 1	Dupla 2	Dupla 3	Dupla 4	Dupla 5
Gravação de voz			X		X
Balões de conversa	X				
Voz e Balões		X		X	

A tabela 7 apresenta os desafios da dinâmica 3 para continuar a criação da animação, mantendo o que já tinha sido criado na dinâmica 2. Observa-se que todas as duplas conseguiram manter o leão e o rato na animação ao final da dinâmica 3. A dupla 3 adicionou os dois animais da fábula nesta dinâmica. Pode-se perceber também que a dupla dois modificou a cor do rato e a dupla 5 desenhou uma armadilha para o leão e deixou movimentos apenas para o rato. Com relação ao diálogo, apenas a dupla 1 fez a conversa com texto e foi a dupla que mais se aproximou da fábula do “Leão e o Rato”. As duplas 2 e 4 apenas utilizaram o texto e a gravação de som para expressar o rugido do leão. E a dupla 3 não realizou nenhum tipo de diálogo entre os animais. Ao trocar a cor de um animal e desenhar uma armadilha na cena, pode-se perceber indícios da criatividade de cada dupla ao modificar algo que não foi solicitado explicitamente. Percebe-se a construção do conhecimento específico de cada dupla ao construir a mesma fábula com particularidades na apresentação.

Tabela 7: Desafios para dar continuidade à criação da Fábula

Desafios – Dinâmica 3	Dupla 1	Dupla 2	Dupla 3	Dupla 4	Dupla 5
Manter leão e rato na Fábula					
Manter movimento para leão e rato	S	N	S	N	Rato sim e Leão não (armadilha)
Outros personagens apareceram na Fábula	N		N	N	N
Conversa entre animais (texto)	S	S “GRRRRRRR”	N	S “GRRRRRRR”	N
Conversa entre animais (som)	N	S “GRRRRRRR”	N	S “GRRRRRRR”	S

No início da dinâmica 4, ao receberem a notícia de que o projeto estava terminando e que faltavam apenas duas dinâmicas para o encerramento da pesquisa, algumas das crianças indicaram insatisfação com a proximidade do fim, o que pode ser considerado como um indício de que, pelo menos algumas crianças, estavam motivadas com as dinâmicas.

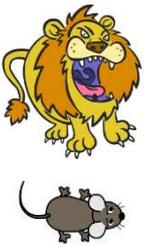
A dinâmica 4 deveria ser de finalização da fábula com a escolha de cenários e finalização de pendências das dinâmicas anteriores. Foi realizada uma contextualização sobre o desafio do dia, que seria escolher, criar ou trocar os cenários e finalizar a animação das fábulas criadas nas dinâmicas anteriores. Como foi observado que quase todas as duplas já

havam utilizado imagens para os cenários nos dias anteriores do projeto (Tabela 3), para tentar motivá-las, foi lançado um desafio de se utilizar várias imagens para o cenário durante a animação da fábula, trocando-as após alguns segundos de exibição na tela.

No momento da explicação da dinâmica, uma das crianças comentou que não gostaria de trocar as imagens porque seria muito difícil. Esta fala pode ser caracterizada como uma reprovação à proposta do dia, e talvez este sentimento tenha causado desconforto e a suposição de que seria demorado e difícil organizar todas as tarefas. Isso pode ter acontecido por diversos fatores. Dentre eles, a criança pode não ter compreendido a proposta, talvez também não tenha gostado do tema ou da ideia de utilizar vários blocos de comandos, incluindo a contagem do tempo para a troca das imagens do cenário. Observou-se que as crianças ficaram desmotivadas e quase não demonstraram interesse pelo desafio proposto neste dia.

A Tabela 8 indica a sequência de desafios das dinâmicas 2 e 3 que deveriam permanecer na animação até a finalização da dinâmica 4. As duplas 1 e 4 modificaram seus projetos e excluíram os animais das fábulas e as histórias criadas com som ou texto de conversa. As outras três duplas, mantiveram os animais com ou sem conversa.

Tabela 8: Desafios das três etapas da criação da Fábula

Desafios – Dinâmica 4	Dupla 1	Dupla 2	Dupla 3	Dupla 4	Dupla 5
Manter leão e rato na Fábula	N			N	
Manter movimento para leão e rato	N	Leão sim e rato não	S	N	Rato sim e Leão não (armadilha)
Outros personagens apareceram na Fábula			N		N
Conversa entre animais (texto)	N	S “GRRRRRRR”	N	N	N
Conversa entre animais (som)	N	S “GRRRRRRR”	N	N	S
Escolha imagens de cenários (pano de fundo)	S (20 imagens)	S	S (13 imagens)	S (14 imagens)	S (5 imagens)
Mudança de cenário	N	S	S	N	S

Todas as duplas escolheram várias imagens para os cenários, porém as duplas 1 e 4 não conseguiram mudar a imagem do cenário na animação.

A dupla 5, formada por um menino de 10 anos e uma menina de 9 anos, aproximou-se mais da fábula apresentada como desafio para criação da animação na etapa 2 do projeto. Ao responder o questionário 1, o menino desta dupla foi o único que tentou responder a pergunta “O que é uma linguagem de programação”, ao responder “meio de comunicar”. Também foi interessante destacar nesta dupla que a partir do momento que o leão foi para a armadilha, ele não se movimentou mais, o que mostra uma compreensão de sequenciamento lógico de atividades, conforme dados da dupla 5 apresentados na Tabela 8.

Na dupla 1, foi possível identificar que ao realizar a troca de posição no uso do computador, a criança que assumiu o comando modificou completamente o projeto (Figura 17), alterando personagens e o cenário, sem a preocupação de preservar a fábula criada durante as outras dinâmicas. Isto pode indicar que não houve interesse na preservação da fábula, continuidade do projeto e finalização da fábula. Não houve preocupação com a possibilidade de perder a fábula anteriormente criada.

Ainda na Tabela 8 observa-se que as três duplas que mantiveram os animais na animação, conseguiram trocar o cenário. Ao longo dessa dinâmica (4), os pesquisadores identificaram que a maior parte da turma perdeu o foco no trabalho com os cenários, decorridos um pouco mais de 30 minutos de atividades. Um aluno foi brincar de jogo de tabuleiro, outros brincaram livremente pela sala. A atitude da turma pode indicar falta de maturidade ou até mesmo a inadequação da forma como a dinâmica foi conduzida, muito aberta, flexível e quase sem regras ou mesmo da temática proposta para a dinâmica. Um dos motivos que pode ter gerado o desinteresse foi o fato de que os cenários foram utilizados pelas crianças desde o primeiro dia de dinâmica (Tabelas 2 e 3). Mesmo com uma contextualização e informação sobre como alterar as imagens de fundo a cada período de tempo, percebeu-se que a atividade foi pouco interessante para as crianças. Este poderia ter sido um momento adequado para um replanejamento da dinâmica. Uma nova abordagem poderia ter sido utilizada para que as crianças voltassem a trabalhar no computador. Poderia ter sido proposto um novo desafio, pensando talvez nas escolhas feitas pelas duplas no dia da dinâmica de exploração, saindo da organização inicial do projeto, mas optou-se naquele momento por manter-se o planejado.

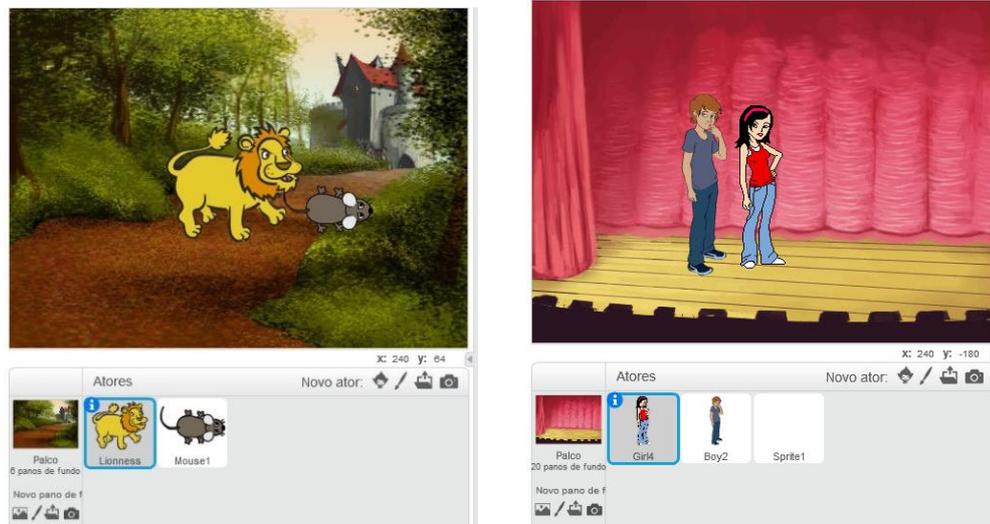


Figura 17: imagens do palco e objetos criados nas dinâmicas 3 e 4, respectivamente por uma das duplas

Para realizar uma análise quantitativa das produções da etapa 2, foi realizado um comparativo com um projeto desenvolvido por WANGENHEIM (2014) que utilizou itens parecidos (Figura 18) no processo avaliativo de um experimento com o Scratch, também com um grupo de crianças que criou animações baseadas na história da Chapeuzinho Vermelho.

	Quantidade de alunos que utilizaram o comando/recurso
Desenhar uma personagem	24
Desenhar um novo fundo	24
Incluir/excluir personagens do catálogo	23
Controlar o movimento via teclas	23
Incluir/excluir um fundo do catálogo	17
Incluir fala ou pensamento as personagens	15
Mudar o fundo durante a história	13
Esconder alguma personagem quando a história se inicia	13
Fazer uma personagem ir para uma determinada coordenada	11
Mudar pano de fundo quando a personagem toca na borda	9
Mover personagens com o comando mover	8
Mostrar alguma personagem quando um fundo é mostrado	5
Fazer uma personagem desaparecer quando toca em outro personagem	4
Sincronizar a fala de uma personagem com outro (conversar)	2
Fazer uma personagem andar sozinho	2

Tabela 3: Quantificação da utilização de comandos/recursos

Figura 18: Avaliação do projeto realizado por WANGENHEIM (2014) com linhas em azul para comparação com o experimento da criação das Fábulas Animadas deste projeto.

Na tabela de análise de uso de comandos do Scratch do outro trabalho (Figura 18), foram inseridas as linhas azuis para destacar itens que são semelhantes ao experimento prático da criação das Fábulas Animadas desta dissertação. Alguns dados obtidos nos dois projetos foram comparados porque ambos foram destinados à criação de animação para histórias e tiveram comandos semelhantes escolhidos para suas análises como incluir personagens, criar suas falas, movê-los e mudar o fundo. Para todos os itens destacados como comandos que deveriam ser utilizados nos desafios das produções das animações, o resultado foi maior de 50%, conforme indica a Tabela 9. Com isso, foi considerada satisfatória, a análise da utilização dos comandos do projeto da criação da Fábula Animada pois foi similar ao resultado identificado na outra pesquisa. Apenas no caso do comando Mova, houve um índice de uso muito maior neste projeto, talvez devido ao destaque indicado para as crianças da importância de movimento dos personagens que deveriam ser criados no primeiro desafio da etapa 2 deste projeto de pesquisa.

Tabela 9: Comparativo entre as produções das fábulas animadas criadas na etapa 2 deste projeto e histórias da Chapeuzinho do projeto de WANGENHEIM (2014)

Comandos analisados	HISTÓRIA CHAPEUZINHO		FÁBULAS ANIMADAS	
	Total (24 crianças)	Total (%)	Total (10 crianças)	Total (%)
Incluir personagem	23	95,83	10	100
Incluir fundo	23	95,83	10	100
Incluir fala (texto)	15	62,50	6	60
Mudar o fundo	13	54,17	6	60
Usar o comando mova	8	33,33	10	100

Deve-se observar que as crianças trabalharam em duplas no projeto das Fábulas e individualmente no projeto da Chapeuzinho Vermelho. Em diversos momentos notou-se que as crianças não compartilhavam as ideias, e que cada um desejava alterar o projeto com suas ideias, independentemente de perder o trabalho executado anteriormente pelo parceiro de trabalho. A cada troca de posição entre os membros da dupla, a criança que assumia o controle do computador buscava dar maior ênfase às suas opiniões e isso pode ter sido a maior causa da descontinuidade durante as etapas da fábula compostas pela criação de personagens com movimento na dinâmica 1 (Tabela 1), criação das conversas na dinâmica 2, cenários e finalizações na dinâmica 3, sendo mais expressiva a dispersão na etapa de finalização. Isso pode ser reconhecido através da fala de uma das crianças, que disse que já tinha terminado o trabalho, porém sua dupla quis alterar o que foi feito, mostrando que não

havia uma visão única compartilhada pelos membros da dupla. Apesar da escolha pela realização do trabalho em dupla ter sido feita com base nas propostas das operações concretas propostas por Piaget (BOCK, 2001) e por TOMASELLO et al. (1993) para criar algo novo com base nas ideias compartilhadas, talvez ainda as crianças não estivessem preparadas para compartilhar as ideias e criar a animação de uma fábula em dupla. Deve-se estudar formas de evitar que esse tipo de descontinuidade ocorra, porque ao não conseguir seguir com um projeto, chega-se a resultados de complexidade menor, menos interessantes para a continuidade de uso da ferramenta pelas crianças no futuro. Todas as duplas participaram da construção da fábula, porém algumas realizaram modificações que impediram a finalização na última dinâmica conforme indica a Tabela 8. Seria interessante repetir o projeto, com o mesmo grupo e realizar atividades individuais, para verificar se a continuidade do trabalho aconteceria e no final comparar e analisar resultados das criações realizadas em duplas e individualmente.



Figura 19: Imagens do palco e objetos criados na dinâmica 5 por três duplas distintas

Na última dinâmica, todas as duplas criaram, ao mesmo tempo, um cartão de natal com várias animações (Figura 19). Todas as duplas cumpriram a tarefa, concluíram os cartões e pareciam motivadas até a última tarefa da gravação da mensagem de natal e a realização da foto da dupla. Os cartões de natal animados desenvolvidos pelas crianças ficaram visualmente muito semelhantes (Figura 19) e com a mesma estrutura de objetos. Mas as duplas puderam criar livremente as gravações de voz e escolheram as palavras inseridas nas bolas da árvore de natal que, ao serem acionadas pelo mouse, eram apresentadas ao usuário.

### 5.3. Discussão

Ao final, as nove crianças que estavam presentes, responderam ao Questionário 2 (Anexo 2) e o projeto foi finalizado. Uma análise dos dados coletados durante as dinâmicas foi realizada, incluindo os dois questionários e as produções das crianças. Os dados fornecidos pelas crianças, nos dois questionários (prévio e pós dinâmicas) foram cruzados com base na idade, sexo, conhecimento de recursos tecnológicos, preferências durante as práticas.

Como no Questionário 1, na primeira questão do Questionário 2, todos escolheram novamente gostar muito de computador. Mesmo após as 5 dinâmicas envolvendo programação com o Scratch, nenhuma criança conseguiu definir o que é uma linguagem de programação ao responder a questão 3. O fato pode ter ocorrido porque o assunto não foi discutido de maneira explícita nas dinâmicas: as crianças participaram das práticas e, aparentemente, não associaram que as produções referentes à criação da Fábula e do Cartão de Natal estavam ligadas ao tema de introdução à linguagem de programação.

Na questão 4, as crianças deveriam indicar o que mais gostaram no projeto: o cartão de natal foi escolhido por quatro crianças e as outras respostas foram: primeira dinâmica, fazer personagens, fala dos personagens, nenhum e uma criança não respondeu.

As crianças escolheram a dinâmica preferida na questão 14. Cinco crianças escolheram a criação do cartão de natal e uma sexta criança não assinalou nenhum item, mas escreveu natal como resposta. Duas crianças assinalaram duas respostas, sendo comum entre elas a escolha da dinâmica inicial da fábula. A segunda opção de uma dessas crianças foi o cartão de natal e outra marcou todas as dinâmicas. Observou-se que o aluno com maior conhecimento e um dos mais velhos da turma, foi o único que preferiu a primeira dinâmica. Talvez essa preferência tenha acontecido por essa dinâmica ter sido baseada em uma proposta mais livre. Também foi ele quem gostou de criar as conversas da fábula.

Com base nas respostas do Questionário 2, criar o cartão de natal animado foi a dinâmica mais apreciada pelo grupo. Talvez essa preferência tenha sido mais interessante do que a fábula porque foi uma proposta mais rápida e objetiva. Outro fator pode ter sido que a última dinâmica ficou mais presente na memória das crianças no momento de responder o questionário no final do projeto, no mesmo dia da dinâmica do natal. Com base na pesquisa realizada com o grupo de crianças do PRODECAD, observou-se que as dinâmicas iniciais, inspiradas no construtivismo, não foram as preferidas: as crianças indicaram preferir a atividade em que o instrucionismo foi utilizado. Isto pode indicar uma certa resistência ao modelo construcionista, baseado em um formato de apresentação da dinâmica mais livre e ao

mesmo tempo com o compromisso de criar algo, sem um exemplo a seguir. Segundo BORGES (2000) ainda é algo complexo modificar a cultura instrucionista entre os estudantes, pois os mesmos estão habituados a apresentação de exercícios com respostas e quando precisam desenvolver raciocínio para solucionar problemas pode surgir algum desconforto entre o grupo.

Foi perguntado na questão 5, o que gostariam de mudar no projeto. Cinco crianças indicaram que não mudariam nada, uma respondeu “não sei” e as outras respostas foram: “montar jogos”, “a estrela”, “super heróis”.

Na questão 6, as crianças deveriam escrever algo que gostariam de criar em um próximo projeto. Novamente, os jogos tiveram maior preferência, pois cinco crianças responderam “um jogo”, uma criança escreveu “vampiro”, uma criança respondeu “minha casa inteira” e dois não registraram nenhuma resposta. Com isso, evidencia-se novamente que os jogos parecem fazer parte da rotina do grupo, pois em diversos momentos foi citado o interesse deles por jogos e inclusive na análise referente ao gráfico da Figura 16, as crianças demonstraram conhecer personagens de jogos disponíveis em dispositivos móveis e computadores.

Ao questionar a utilização do Scratch, na questão 7, as crianças responderam que acharam ótimo com exceção de apenas uma criança que considerou bom utilizar o Scratch. Quanto ao uso dos blocos de comandos, na questão 8, uma delas considerou razoável e as outras oito acharam fácil.

Um destaque interessante na avaliação foi observar que, além dos jogos, o grupo confirmou gostar de matemática, o que já havia sido detectado no questionário 1. Nas questões 10 e 12, respectivamente, foram feitas perguntas para avaliar se as crianças trocariam uma aula de jogo e uma aula de matemática por aulas de Scratch. Na primeira situação, referente à troca de uma aula de jogo por Scratch, cinco responderam “Sim”, duas responderam “Não”, uma criança, “Tanto Faz” e uma criança não respondeu. Na questão referente à troca de aulas de matemática por aulas de Scratch, seis crianças não trocariam e três trocariam.

Os resultados não revelaram diferenças significativas em comparação às duplas, entre os projetos. Os projetos foram similares, independente das crianças que demonstraram com base no Questionário 1, conhecer um pouco mais a respeito de alguns recursos tecnológicos. Observou-se que, ao concluir a etapa 2, a dupla 5 foi a que mais se aproximou da fábula original apresentada antes de iniciarem a construção da fábula animada. Esta dupla foi composta por um menino de 10 e uma menina de 9 anos. E destaca-se que ao responder o

Questionário 1, o menino desta dupla foi o único que arriscou uma resposta mais adequada para a pergunta “O que é uma linguagem de programação”, ao responder “meio de comunicar” e a menina ao escolher a dinâmica preferida, além do natal, escolheu a dinâmica 2 que foi o início da criação da fábula animada. Também nesta dupla, verificou-se que a partir do momento que o leão foi para a armadilha (Tabela 8), ele não se movimentou mais, um indício de que a dupla trabalhou mais consistentemente com a lógica de sequenciamento de ações.

## 6. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS

Este trabalho foi realizado para analisar possibilidades de uso de recursos tecnológicos com uma introdução à programação de computadores associados ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo curricular do ensino fundamental trabalhado em sala de aula.

Com base nas metodologias instrucionista e construcionista, foram organizadas três etapas, compostas por cinco dinâmicas, envolvendo os temas fábulas e natal, para a criação de animações com a ferramenta de programação Scratch. A ordem das dinâmicas buscou propor uma sequência de descoberta, construção e instrução de comandos e conhecimentos. Ao longo das dinâmicas, buscou-se introduzir conceitos básicos referentes à linguagem de programação e ao pensamento computacional.

Um grupo de crianças com faixa etária entre 8 e 11 anos, integrantes do Programa de Integração e Desenvolvimento da Criança e do Adolescente (PRODECAD/UNICAMP), programa que ocorre no contraturno do período de aulas regulares da Escola Sérgio Pereira Porto em Campinas – São Paulo, foi selecionado para participar do projeto. A seleção das crianças aconteceu em uma conversa nas turmas do PRODECAD, com informações de que o projeto teria dinâmicas envolvendo o uso de computadores. As crianças com maior interesse pelo uso de recursos tecnológicos foram selecionadas. As crianças desse grupo específico, indicaram que gostam de matemática, de computadores e conhecem diversos jogos digitais, mas apenas uma conhecia o Scratch antes do projeto.

Para realizar a análise dos resultados do projeto, houve uma avaliação diagnóstica com o grupo antes das dinâmicas e, ao final, as crianças responderam um último questionário. Após a avaliação diagnóstica, deu-se início às dinâmicas. Na etapa 1, as crianças exploraram, de forma livre, os objetos, os blocos de programação e as possibilidades de uso do Scratch. Na etapa 2, durante 3 dias de dinâmicas inspiradas no construcionismo, o desafio foi a criação de uma fábula animada, com imagem de cenário, movimento e fala de personagens. A etapa 3, mais próxima da abordagem instrucionista, buscou a criação de um cartão de natal animado personalizado contendo a gravação de uma mensagem.

Na dinâmica da etapa 1, foi observado uma facilidade na utilização dos blocos de som, incluindo a gravação de voz, fotos e edição de imagem que foram explorados com êxito (Tabela 2). Também pode-se considerar que quase todos os participantes indicaram não

conhecer o Scratch e por isso talvez o tempo de exploração do ambiente tenha sido curto.

A etapa 2 do projeto para a criação da fábula animada foi considerada satisfatória, com base na comparação feita com outro projeto que trabalhou com crianças para a criação de uma animação para a história da Chapeuzinho Vermelho. Os dados dos dois projetos apresentaram similaridade na comparação. Para os comandos que deveriam ser utilizados nos desafios, o resultado indica um uso maior de 50%.

A realização do projeto integrando o aprendizado de programação do computador ao tema fábulas foi interessante porque as crianças demonstraram confiança ao discutir o tema no início da dinâmica da criação da fábula e houve facilidade para a elaboração do que deveria ser criado. A maior dificuldade das crianças foi encontrar e conectar os comandos dos blocos do Scratch para executar o que desejavam demonstrar com os objetos inseridos no palco, pois tiveram certa dificuldade no entendimento de alguns conceitos de lógica de programação. Em um momento desta etapa foi detectada uma desmotivação por parte das crianças, que abandonaram as atividades. Este poderia ter sido um momento adequado para um replanejamento imediato, buscando uma nova abordagem para que as crianças voltassem a trabalhar no computador, mas optou-se naquele momento por manter-se o inicialmente planejado. Apesar desta indicação, as crianças indicaram, ao longo desta etapa, insatisfação quando foram informadas que as dinâmicas iriam acabar, o que pode ser um indicativo de que estavam motivadas de um modo geral com as atividades.

Na etapa 3, dinâmica associada ao tema do natal, os cartões animados foram produzidos com orientação dirigida do início ao fim e todas as produções ficaram semelhantes. Porém, todas as crianças conseguiram cumprir o planejado e respeitaram a sequência de comandos que deveriam criar para compor o cartão de natal com as animações. Ficaram interessados em todas as instruções e, novamente, tiveram interesse de incluir fotos pessoais com uma mensagem de voz sobre o natal. Em todas as fases do projeto, as crianças tiveram interesse na utilização de som, fotos e gravação de voz. Todos concluíram e esta foi a única dinâmica que ofereceu uma premiação para os projetos concluídos com êxito. Não foi realizada uma avaliação nesse sentido, mas é possível pensar que as crianças ficaram motivadas em receber os prêmios e esse pode ter sido um dos motivos para a finalização da atividade proposta.

Em um trabalho futuro poder-se-ia adicionar uma nova etapa ao projeto, após a dinâmica de natal com a realização de uma proposta livre novamente, para verificar se os conceitos aprendidos e trabalhados em etapas anteriores foram assimilados e se as crianças os utilizariam. Ao final, poderia ser interessante propor que as duplas escolhessem uma das

fábulas de outro grupo para alterar algo, exercitando uma visão diferente, que é entender e corrigir a lógica de outros. Foi inviável adicionar essa nova etapa ao projeto atual devido ao cronograma anteriormente definido e aprovado pelo comitê de ética, impossibilitando a readaptação e o agendamento de uma dinâmica adicional.

Com base no questionário respondido pelas crianças ao concluir o projeto, verificou-se que as crianças aprovaram as atividades de uma forma geral e que houve preferência do grupo envolvido pela criação do Cartão de Natal Animado, que seguiu uma dinâmica inspirada mais fortemente no instrucionismo, e que chegou, ao final, com criações interessantes das crianças. Apesar de não terem sido apontadas como preferência pela maioria, as dinâmicas de criação da Fábula tiveram aprovação, pois todas as crianças responderam ter gostado do projeto das Fábulas. Ao responderem o que mais gostaram de criar na própria fábula, seis crianças gostaram de todas as etapas, uma de criar conversas e duas de ver personagens se movimentando. Merece maiores estudos a adequação de mais “estrutura” e “planejamento” de atividades para crianças nessa faixa etária, pois os resultados nas atividades construcionistas ficaram aquém do esperado, com as crianças ficando desmotivadas em meio às dinâmicas e não conseguindo desenvolver aplicações interessantes.

O resultado da pesquisa com base nas animações produzidas pelas crianças e questionários respondidos, apontou como preferência da turma a criação do cartão de natal animado. Observa-se com isso que a dinâmica referente ao natal foi a única apoiada pela metodologia instrucionista e teve maior aprovação dos participantes do projeto. Talvez as crianças tenham compreendido melhor todas as etapas de criação e ainda existe a possibilidade de que tenham sentido segurança ao produzir uma animação com as etapas bem definidas e organizadas.

Embora a criação das fábulas e a metodologia construcionista tenham sido menos interessantes na avaliação das crianças, considera-se relevante destacar que as etapas iniciais, compostas por dinâmicas livres e exploratórias, podem ter contribuído para o sucesso da dinâmica final, uma vez que as crianças tiveram a oportunidade de conhecer todos os blocos que desejaram e observaram como as animações poderiam ser criadas.

O período de realização do projeto, contendo cinco dinâmicas e cinco horas no total para exploração e criações, foi bastante limitado, principalmente na construção da fábula, em que se utilizou a metodologia construcionista. Um trabalho futuro poderia acompanhar duplas de crianças de maneira mais personalizada, incentivando novas descobertas, instigando as crianças a adicionar elementos conforme seus interesses e orientando mais sobre a importância da continuidade e finalização da produção.

Ficou registrado também um desejo da turma para a criação de jogos em uma próxima oportunidade de projeto. Também pode-se observar que as crianças indicaram ter interesse para participar de uma continuidade do projeto.

Seria interessante refazer este projeto com uma equipe diferente de participantes, pois as crianças envolvidas neste projeto já tinham um perfil de interesse diferenciado por informática.

Estabelecer maior parceria com as professoras das turmas, incluindo-as nas dinâmicas pode ser uma estratégia interessante para enriquecer a base de um próximo projeto com novos olhares e ideias referentes ao conteúdo da grade curricular das crianças que poderiam ser implementadas nas dinâmicas.

Pensando na faixa etária das crianças e nas informações de linguagem de programação que fizeram parte das dinâmicas do projeto, seria admissível propor um processo de introdução à lógica de programação com alguns exercícios simples e adequados à faixa etária, possivelmente associados à uma brincadeira concreta como a repetição de alguns movimentos, pensando no leão e o rato da fábula, por exemplo, duas crianças poderiam receber comandos para se movimentar na sala, com a representação do que seria trabalhado com os blocos de comandos no computador. Só depois desse processo, se usaria uma abordagem mais livre com o Scratch, fazendo referência ao que foi vivenciado. Um experimento neste sentido também pode ser uma proposta interessante para a continuidade deste projeto.

Este projeto integrou estudos teóricos com a prática vivenciada por um grupo de crianças que puderam criar, interagir e expressar opiniões no período da realização das dinâmicas. As crianças produziram animações no Scratch, mostraram-se curiosas e interessadas pelos desafios apresentados. Destacou-se o interesse pelos recursos de fotos e sons que foram muito explorados por elas. As cinco dinâmicas proporcionaram momentos de conversa, ensino, aprendizagem, compartilhamento de informações, exploração de recursos e produções. O projeto conseguiu mostrar que há possibilidades interessantes de uso do Scratch com crianças, mas que deve-se atentar para um planejamento cuidadoso das atividades, para evitar desmotivação.

## 7. REFERÊNCIAS

- ACKERMANN, E. K. From De-contextualized to Situated Knowledge: Revisiting Piaget's Water-Level Experiment. In (Harel, I & Papert, S., Eds) Constructionism. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1991. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~edith/publications/1991-From%20decontextua%20.pdf>>. Acesso em: 22/08/2015.
- AGUILHAR, L. Ensino de Programação Ganha Força na Inglaterra. Redação Link - Estadão. São Paulo, jul. 2013. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/ensino-de-programacao-ganha-forca-na-inglaterra/>>. Acesso em: 16/08/2015.
- ALENCAR, V. Tecnologia digital não pode substituir pedagogia. Porvir. O futuro se aprende, mai. 2013. Disponível em: <<http://porvir.org/porpensar/tecnologia-digital-nao-pode-substituir-pedagogia/20130521>>. Acesso em: 18/08/2015.
- BAGNO, M. Fábulas Fabulosas. Práticas de Leitura e Escrita. Salto para o Futuro. Brasília: Ministério da Educação, p.50-52, 2006. Disponível em: <[http://www.alemdasletras.org.br/biblioteca/material\\_formadoras/Salto\\_para\\_o\\_futuro\\_Praticas\\_de\\_leitura\\_e\\_escrita.pdf](http://www.alemdasletras.org.br/biblioteca/material_formadoras/Salto_para_o_futuro_Praticas_de_leitura_e_escrita.pdf)>. Acesso em: 22/08/2015.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, mai/ago. 2013. Disponível em: <[http://www.senac.br/media/42471/os\\_boletim\\_web\\_4.pdf](http://www.senac.br/media/42471/os_boletim_web_4.pdf)>. Acesso em: 11/08/2015.
- BARR, D., HARRISON, J., & CONERY, L. Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. Learning & Leading with Technology, p.20-23, mar/apr. 2011. Disponível em: <<http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/LLCTArticle.pdf>>. Acesso em: 25/08/2015.
- BEER, R. Programação para Menores. Veja: Tecnologia, Editora Abril, São Paulo, edição n° 2329, ano 46, n° 28, p. 86-89, jul. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/acervodigital/home.aspx>>. Acesso em: 27/08/2015.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? Interface – comunicação, saúde, educação. Fundação UNI Botucatu/Unesp, ISSN: 1414-3283, v. 2, n° 2, Botucatu, SP: Fundação UNI, p.139-154, fev. 1998. Disponível em: <[http://issuu.com/revista.interface/docs/v.2-n.2-fevereiro-1998\\_f9663021bb0825](http://issuu.com/revista.interface/docs/v.2-n.2-fevereiro-1998_f9663021bb0825)>. Acesso em: 22/08/2015.
- BEZERRA, F. Bem mais que os bits da computação desplugada. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) – Tecnologias Digitais e Educação: Integração, Mediação e Construção de Conhecimento. Anais do XX Workshop de Informática na Educação – WIE 2014, Dourados, Mato Grosso do Sul, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3090/2598>>. Acesso em: 22/08/2015.
- BOCK, A. et al. Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia. 13ª edição reformulada e ampliada – 1999. 3ª tiragem – 2001. ISBN: 85-02-02900-2 Editora Saraiva, 2001.
- BOPPRÊ, V. Ensinar a programar é ensinar a pensar. Porvir. O futuro se aprende. 18 de junho de 2013. Disponível em: <<http://porvir.org/porpensar/ensinar-programar-e-ensinar-pensar/20130618>>. Acesso em: 18/08/2015.
- BORGES, M. A. F. Avaliação de uma Metodologia Alternativa para a Aprendizagem de Programação. VIII WEI (Workshop de Educação em Computação), Curitiba, PR, Brasil, 2000. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2000/006.pdf>>. Acesso em: 01/03/2016.
- BRASÃO, M. R. (2007). Logo – uma linguagem de programação voltada para a educação. Cadernos da Fucamp, pp. v. 6, n. 6, ISSN: 2236-9929 - Versão Online, 2007. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/94/86>>. Acesso em: 25/08/2015.

- BRASIL, Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Atos decorrentes do disposto no § 3º do art. 5º, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 29/08/2015.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- BRENNAN, K. Helping People Get Started with Scratch: Approaches and Trade-offs. MIT Media Lab, ago. 2010. Disponível em: <<http://scratched.gse.harvard.edu/sites/default/files/helpingpeoplegetstarted.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- BRENNAN, K., & RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. American Educational Research Association (AERA), Vancouver, BC, Canada, 2012. Disponível em: <[http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\\_Resnick\\_AERA2012\\_CT.pdf](http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.
- BUCKINGHAM, D. Aprendizagem e Cultura Digital. Revista Pátio, Ano XI, No. 44, jan. 2008. Disponível em: <[http://www.cereja.org.br/arquivos\\_upload/david\\_buckingham\\_aprendizagem\\_cultura\\_digital.pdf](http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/david_buckingham_aprendizagem_cultura_digital.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.
- BURD, L. Desenvolvimento de software para atividades educacionais. Dissertação de Mestrado, – Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1999. Disponível em: <[http://web.media.mit.edu/~leob/tese\\_total.pdf](http://web.media.mit.edu/~leob/tese_total.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.
- CALDEIRA, A. C.M. Avaliação da Aprendizagem em meios digitais: novos contextos, 11º Congresso Internacional de Educação a Distância, Salvador, Bahia. set. 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/pdf/033-TC-A4.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- CARDOSO, D. S., & BARANAUSKAS, M. C. Um Caderno Digital nos laptops educacionais: proposta conceitual e ferramenta. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 17, Número 2, 2009. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/99/86>>. Acesso em: 29/08/2015.
- CARDOSO, F. H. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº9.394, dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- Carnegie Mellon University. Alice. An Educacional Software that teaches students computer programming in a 3D environment. Disponível em: <<http://www.alice.org/>> Acesso em: 22 de agosto de 2015.
- CAVALCANTI, C. T., & TAVARES, C. F. Língua Portuguesa: ensino fundamental, 5º ano. Livro do Professor – Parte Geral. Coleção RSE (Rede Salesiana de Escolas). Brasília: Cisbrasil, 2013.
- CAVÉQUI, Márcia Paganini. Português. 4º Ano do Ensino Fundamental. Coleção A escola é nossa. São Paulo: Scipione, 2007. p. 160, 161.
- CAVICCHIA, D. C. O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida. Psicologia do Desenvolvimento, Acervo Digital Unesp, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/224/1/01d11t01.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- CGI (Comitê Gestor da Internet no Brasil). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2012. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.

CHAMBERS, S. Escolas da Inglaterra ensinam alunos de 5 anos a programar. Revista Exame Info, outubro, 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/escolas-da-inglaterra-ensinam-alunos-de-5-anos-a-programar>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

CHAVES, E. O. C. Tecnologia e Educação: o futuro da escola na sociedade da informação. Mindware Editora, Campinas, S.P. Dez. 1998. Disponível em: <[http://www.miniweb.com.br/atualidade/Tecnologia/Artigos/colecao\\_proinfo/livro20\\_futuro\\_escola.pdf](http://www.miniweb.com.br/atualidade/Tecnologia/Artigos/colecao_proinfo/livro20_futuro_escola.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.

COOPER, S., et al. Alice: A 3-D Tool for Introductory Programming Concepts. Journal of Computing Sciences in Colleges, vol. 15, issue 5, Consortium for Computing Sciences in Colleges, USA, mai. 2000. Disponível em: <<http://web.stanford.edu/~coopers/alice/ccscne00.PDF>>. Acesso em: 29/08/2015.

COSTA, T. C. A. Uma abordagem construcionista da utilização dos computadores na educação. Anais Eletrônicos do 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: redes sociais e aprendizagem, Recife, Pernambuco, ISSN 1984-1175, dez. 2010. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/nehte/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Thais-Cristina-Alves-Costa.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.

CUNY, J., Snyder, L., & WING, J. M. Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists, 2010.

CYRINO, E. G., & PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. Cadernos de Saúde Pública, versão online: ISSN 1678-4464, vol. 20, n° 3, Rio de Janeiro, mai/jun. 2004, pp. 20(3):780-788. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2004000300015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000300015)>. Acesso em: 29/08/2015.

DEPRESBITERIS, L. Avaliação educacional em três atos. São Paulo: Editora Senac, 3ª ed., 2004.

DOHME, V. D. Atividades lúdicas na educação – o Caminho de tijolos amarelos do aprendizado. Anais do XVII Encontro Regional de História: O lugar da História. IFCH – UNICAMP, Associação Nacional de História (ANPUH)/SP, set. 2004. Disponível em: <<http://www.anpuhsp.org.br/sp/downloads/CD%20XVII/ST%20VIII/Vania%20DAngelo%20Dohme.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.

FERNANDES, C. Dimensões da avaliação: concepções e finalidades da avaliação em educação. Salto para o Futuro, TV Escola o canal da educação. Avaliação: um tema polêmico. ISSN 1982 – 0283, Ano XX, Boletim 18, nov. 2010. Disponível em: <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/15495318-Avaliacao.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.

FEREGUETTI, L. Ensino de programação em escolas brasileiras: prós e contras. Blog da engenharia, fev. 2015. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/ensino-de-programacao-em-escolas-brasileiras-pros-e-contras/>> Acesso em: 20 de novembro de 2015.

FLANNERY, L. P., & RESNICK, M. et al. Designing ScratchJr: Support for Early Childhood Learning Through Computer Programming. IDC (Interaction Design and Children), New York, NY, EUA, 2013. Disponível em: <[http://ase.tufts.edu/DevTech/publications/scratchjr\\_idc\\_2013.pdf](http://ase.tufts.edu/DevTech/publications/scratchjr_idc_2013.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.

FRANÇA, R. S., & AMARAL, H. J. Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) - XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013), Campinas, São Paulo, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2646/2300>>. Acesso em: 29/08/2015.

FUNDAÇÃO ITAÚ SOCIAL, C. Avaliação e Aprendizagem. Avaliações externas: perspectivas para a ação pedagógica e a gestão do ensino. ISBN: 978-85-8115-011-6, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.fundacaotausocial.org.br/arquivosstaticos/FIS/pdf/avaliacao\\_e\\_aprendizagem.pdf](http://www.fundacaotausocial.org.br/arquivosstaticos/FIS/pdf/avaliacao_e_aprendizagem.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.

FUSE Labs. Kodu Game Lab Community. Microsoft Research. Microsoft Corporation, 2011. Disponível em: <<http://www.kodugamelab.com/about/>>. Acesso em: 22 de agosto de 2015.

GARNER, S. Learning to Program from Scratch. Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, jul. 2009.

GERALDES, W. B. Programar é bom para as crianças? Uma visão crítica sobre o ensino de programação nas escolas. Texto Livre: Linguagem e Tecnologia. Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, vol. 7, n° 2, 2014. ISSN 1983-3652 (versão eletrônica). Disponível em: <<http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/6143/5963>>. Acesso em: 21/11/2015.

GIRAFFA, L. M. Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 17, n° 1, 2009. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/3/3>>. Acesso em: 29/08/2015.

GIRAFFA, L. M. Jornada nas Escol@s: A nova geração de professores e alunos. Tecnologias, sociedade e conhecimento, NIED/UNICAMP. Campinas, S.P., vol. 1, n° 1, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/tsc/article/download/112/100>>. Acesso em: 29/08/2015.

Google for Education, 2016. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/edu/>>. Acesso em: 06/03/2016.

GUDWIN'S, Ricardo. Aprendizagem Ativa. Disponível em: <<http://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/activelearning>>. Acesso em: 11 de agosto de 2015.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Elaborado no Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. ISBN: 85-7302-383-X. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IDLBI, A. Taking Kids into Programming (Contests) with Scratch. Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius. Olympiads in Informatics, vol. 3, 2009. Disponível em: <<http://www.ioinformatics.org/oi/pdf/INFOL040.pdf>>. Acesso em: 01/03/2016.

IOCHIDA, L. C. Os sete passos, Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, UNIFESP/EPM PBL Website, 2001. Disponível em: <<http://www2.unifesp.br/centros/cedess/pbl/setep.pdf>>. Acesso em: 11 de outubro de 2015.

KUZUYABU, M. Linguagem de Programação desde Cedo. Revista Educação. Editora Segmento. Edição 2016, jun/2014. Disponível em: <<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/206/linguagem-de-programacao-desde-cedo-313309-1.asp>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Lifelong Kindergarten, MIT Media Lab. Scratch - Imagine, Programe, Compartilhe. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>> Acesso em: 11 de agosto de 2015.

LOGO FOUNDATION. What is Logo? Disponível em: <[http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what\\_is\\_logo/history.html](http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html)>. Acesso em: 30/08/2015. 2001.

MALONEY, J.; RESNICK, M. et al. The Scratch Programming Language and Environment. ACM Transactions on Computing Education, vol. 10, n° 4, Article 16, nov. 2010. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~jmaloney/papers/ScratchLangAndEnvironment.pdf>>. Acesso em: 30/08/2015.

MALONEY, J.; RESNICK, M. et al. Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch. ACM SIGCSE Bulletin - SIGCSE 08, ACM New York, NY, USA, vol. 40 Issue 1, mar. 2008.

- MARTINS, A. R. de Q.; TEIXEIRA, A. C. Educação através da Informática Educativa: De John Dewey a Seymour Papert. Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, ISBN: 978-989-99447-1-8, Portugal, nov. 2015. Disponível em: <<http://siie15.ese.ips.pt/ATASdoSIIE15.pdf>>. Acesso em: 06/03/2016.
- MEIS, L. Ciência, Educação e o Conflito Humano-Tecnológico. São Paulo: Ed. Senac, 2002.
- MENDONÇA, R. H. Apresentação da série. Salto para o Futuro. TV Escola o canal da educação. Avaliação: um tema polêmico. ISSN 1982 – 0283, Ano XX, Boletim 18, nov. 2010. Disponível em: <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/15495318-Avaliacao.pdf>>. Acesso em: 29/08/2015.
- MIT. Seymour Papert, 2007. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~papert/>>. Acesso em: 01/09/2015.
- MIT. Tradução por EduScratch. Computação Criativa: uma introdução ao pensamento computacional baseada no conceito de *design*, set. 2011. Disponível em: <<http://projectos.ese.ips.pt/cctic/wp-content/uploads/2011/10/Guia-Curricular-ScratchMIT-EduScratchLPpdf.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- MIT, Teaching & Learning Laboratory. Types of Assessment and Evaluation, 2015. Disponível em: <<http://tll.mit.edu/help/types-assessment-and-evaluation>>. Acesso em: 01/09/2015.
- MORAES, M. C. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 1, n° 1, abr. 1997. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2320/2082>>. Acesso em: 01/09/2015.
- MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem inovadores com Tecnologias. Informática na educação: teoria & prática. Periódico científico editado pelo programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação-CINTED, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 3, n° 1, e-ISSN: 1982-1654, 2000. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474/3862>>. Acesso em: 06/03/2016.
- MORAN, J. M. Formação para educadores: Formação de educadores inovadores para uma nova escola. Salto para o Futuro, TV Escola. Educação digital e tecnologias da informação e da comunicação, ano XVIII, Boletim 18, ISSN: 1982-0283, p. 41, set/out. 2008. Disponível em: <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/173815Edu-digital.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- NASCIMENTO, J. K. F. Informática aplicada à educação. Brasília: Universidade de Brasília, ISBN: 978-85-230-0981-6, 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor\\_aplic\\_educ.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor_aplic_educ.pdf)>. Acesso em: 01/09/2015.
- PAPERT, S. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.
- PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
- PAULA, B. H. de et al. O uso de Jogos Digitais para o Desenvolvimento do Currículo para a Educação Computacional na Inglaterra. Currículo sem Fronteiras, v. 14, n. 3, p. 46-71, set/dez 2014. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol14iss3articles/paula-valente-burn.pdf>>. Acesso em: 01/03/2016.
- PAZINATO, A. M. et al. Scratch: instrumento para o aprendizado criativo na formação continuada de professores. Anais do 3o Seminário Nacional de Inclusão Digital (SENID): Educação em tempos de conexão, abundância e compartilhamento, abr. 2014. Disponível em: <[http://gepid.upf.br/senid/2014/wp-content/uploads/2014/Artigos\\_Completos\\_1920/123583.pdf](http://gepid.upf.br/senid/2014/wp-content/uploads/2014/Artigos_Completos_1920/123583.pdf)>. Acesso em: 01/09/2015.

- PEREIRA, P. S. et al. Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, P.A., set. 2012. Disponível em: < <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- PHILLIPS, P. Computational Thinking: A problem-solving tool for every classroom, Microsoft Corporation, Computer Science Teachers Association, 2009. Disponível em: <<http://www.csta.acm.org/Resources/sub/ResourceFiles/CompThinking.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). Guia de livros didáticos 2013: letramento e alfabetização e língua portuguesa. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2012. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=7370:pnld-2013-portugues>>. Acesso em: 21/03/2016.
- RESNICK, M. Sowing the Seeds for a more Criative Society, International Society for Technology in Education (ISTE), 2007. Disponível em: < <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, vol. 52, n° 11, nov. 2009, pg. 60-67. Disponível em: < <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 01/09/2015.
- ROCHA, S. S. D. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. Revista Espaço Acadêmico, Ano VIII, n° 85, ISSN: 1519.6186, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/085/85rocha.htm>>. Acesso em: 30/08/2015.
- SANTANCHÈ, A.; TEIXEIRA, C. A. Integrando Instrucionismo e Construcionismo em Aplicações Educacionais através do Casa Mágica. V Workshop de Informática na Escola. WIE 99 / SBC 99, Rio de Janeiro, R.J., jul. 1999. Disponível em: <[https://archive.org/stream/santanche1999\\_paper\\_casa-magica\\_wie99#page/n0/mode/2up](https://archive.org/stream/santanche1999_paper_casa-magica_wie99#page/n0/mode/2up)>. Acesso em: 30/08/2015.
- SANTOS, S. C. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos "sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior". Caderno de Pesquisas em Administração, vol. 8, n° 1, São Paulo, S.P., jan/mar. 2001. Disponível em: < <http://regeusp.com.br/arquivos/v08-1art07.pdf>>. Acesso em: 30/08/2015.
- SCAICO, P. D. et al. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 21, n° 2, 2013. Disponível em: < <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2364/2132>>. Acesso em: 30/08/2015.
- SCHEFER, R.P. Uma proposta para inclusão de lógica de programação no currículo do Ensino Médio. Instituto Presbiteriano Mackenzie, São Paulo. ISBN 978-85-8191-032-1. Alice Brasil, Anais 2013. Disponível em: <[http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EE/Eventos/Alice\\_Brasil/Arqs\\_2014/Anais\\_2013.pdf](http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EE/Eventos/Alice_Brasil/Arqs_2014/Anais_2013.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.
- SILVA, A. R., & TAVARES, M. A. Intervenção Interdisciplinar Através do Scratch: Literatura de Cordel e a Programação de Computadores. Revista Práticas Pedagógicas: Registros e Reflexões. Colégio Novo Tempo, Santos, S.P., ISSN: 2238-6025, vol. 1, n° 2, 2012. Disponível em: <<http://colegionovotempo.com.br/praticaspedagogicas/index.php/novotempo/article/view/8/11>>. Acesso em: 30/08/2015.
- SILVA, E.G. et al. Análise de Ferramentas para o ensino de Computação na Educação Básica. XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, WEI - XXII Workshop sobre educação em computação, 2014.
- SILVA, J. O Uso de Dinâmicas de Grupo em Sala de Aula. Um Instrumento de Aprendizagem Experiencial Esquecido ou ainda Incompreendido? Saber Científico, vol. 1, n° 2, Porto Velho, jul./dez. 2008.

SOUZA, J. M., & FINO, C. N. As TIC abrindo caminho a um novo paradigma educacional. Revista Educação e Cultura Contemporânea, Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, R.J., ISSN: 1807-2194, vol. 5, n° 10, jan/jun. 2008.

SOUZA, P. R. A., & DIAS, L. R. Kodu Game Lab: Estimulando o Raciocínio Lógico por meio de Jogos. Revista de Informática Aplicada (RIA), Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) e Universidade Federal do ABC (UFABC), ISSN online: 2179-2518, vol. 10, n° 1, 2014. Disponível em: <<http://www.ria.net.br/index.php/ria/article/view/116/117>>. Acesso em: 30/08/2015.

SOUZA, P. R.A.; DIAS, L. R. Kodu Game Lab Brasil: Apresentação e reflexão sobre os jogos criados e publicados na comunidade Kodu BR. XII SBGames, SBC – Proceedings of SBGames 2013, São Paulo, S.P., out. 2013. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-9\\_full.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-9_full.pdf)>. Acesso em: 30/08/2015.

STOLEE, K. T. Kodu Language and Grammar Specification, ago. 2010. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/projects/kodu/kodugrammar.pdf>>. Acesso em: 30/08/2015.

TOMASELLO, M., et al. Cultural learning. Behavioral and Brain Sciences, vol. 16, pgs.495-552, Cambridge University Press, 1993. Disponível em: <<http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1155446.files/Tomasello%20et%20al%201993.pdf>>. Acesso em: 21/03/2016.

TORI, R. Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Ed. Senac, 2010.

TORNAGHI, A. Uma rede que aprende e ensina. Uma rede chamada escola. Salto para o Futuro, TV Escola o canal da educação. Educação digital e tecnologias da informação e da comunicação, ISSN: 1982-0283, Ano XVIII, Boletim 18, set/out. 2008, p. 31.

VASCONCELOS, C. et al. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. Psicologia Escolar e Educacional. Periódicos Eletrônicos em Psicologia. ISSN 1413-8557 (versão impressa), v. 7, n° 1, Campinas, jun. 2003. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-85572003000100002&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-85572003000100002&script=sci_arttext)>. Acesso em: 06/03/2016.

VALASKI, J.; PARAISO, E. C. Limitações da Utilização do Alice no Ensino de Programação para Alunos de Graduação. Anais do 23° Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), ISSN 2316-6533. Rio de Janeiro, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1735/1496>>. Acesso em: 30/08/2015.

VALENTE, J. A. Por quê o Computador na Educação?, 1993. Disponível em: <[http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1\\_LE/local/txtie9doc.pdf](http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1_LE/local/txtie9doc.pdf)>. Acesso em: 30/08/2015.

VALENTE, J. A. O Computador na Sociedade do Conhecimento, Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP, Campinas, S.P., 1999.

VENCESLAU, M. Falta de Profissionais de TI se agravará no Brasil, diz ODC. Exame Info Online, mar. 2013. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/carreira/falta-de-profissionais-de-ti-se-agravará-no-brasil-diz-idc-19032013-12.shl>>. Acesso em: 30/08/2015.

VILLAS BOAS, B. M. F. Portfólio, Avaliação e Trabalho Pedagógico. Papirus Editora, 5ª edição, 2004.

WAGNER, F. R. A computação como ciência básica. Computação Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, R.S., abr./mai./jun. 2011. Disponível em: <[http://www.sbc.org.br/downloads/CB2011/computacao\\_15\\_2011.pdf](http://www.sbc.org.br/downloads/CB2011/computacao_15_2011.pdf)>. Acesso em: 29/08/2015.

WANGENHEIM, C. G. et al. Ensino de Computação com Scratch no Ensino Fundamental - Um Estudo de Caso. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 22, n° 3, 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2885/2836>>. Acesso em: 30/08/2015.

WING, J. et al. Interactive Storytelling for Elementary School Nature Science Education. 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2011.

WING, J. M. Computational Thinking. Communications of the ACM, vol. 49, n° 3, mar. 2006. Disponível em: < <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 30/08/2015.

WING, J. M. Computational Thinking: What and Why? The link. The magazine of the Carnegie Mellon University School of Computer Science. Nov. 2010. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>>. Acesso em: 30/08/2015.

## **Anexos**



## ANEXO 1 Questionário 1



### Dados básicos

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

### 1. Gosta de Computador / Tecnologia?

Muito     Mais ou menos     Pouco     Nada

Comente: \_\_\_\_\_

### 2. Você utiliza em casa:

Computador. Quantas horas por dia? \_\_\_\_\_.

Notebook. Quantas horas por dia? \_\_\_\_\_

Smartphone. Quantas horas por dia? \_\_\_\_\_

Tablet. Quantas horas por dia? \_\_\_\_\_

Outro. Qual? \_\_\_\_\_. Quantas horas por dia? \_\_\_\_\_

Nenhum.

### 3. Em casa, você utiliza a tecnologia para:

Estudar     Jogar     Ler Jornal     Fazer pesquisas

Outras Atividades. Quais? \_\_\_\_\_.

### 4. Gosta de Matemática? Sim Não

Por quê? \_\_\_\_\_

### 5. O que é uma linguagem de programação?

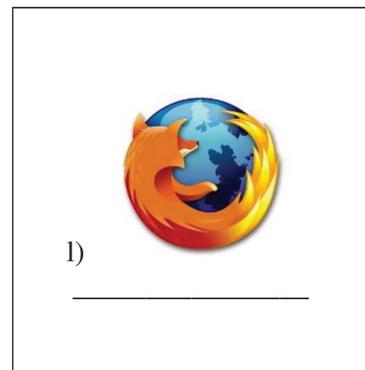
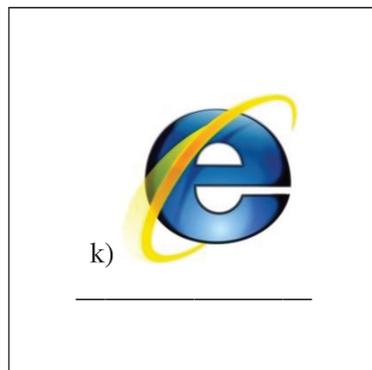
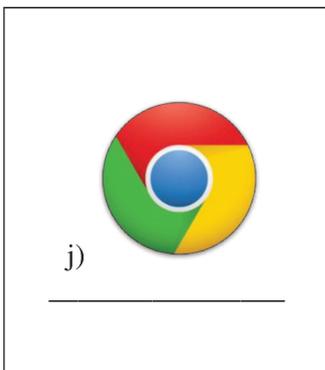
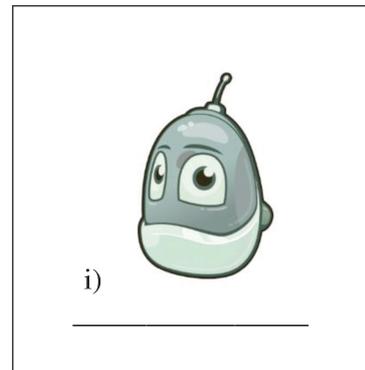
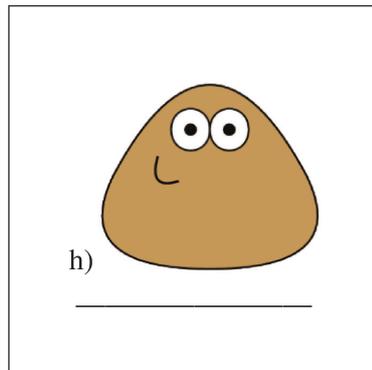
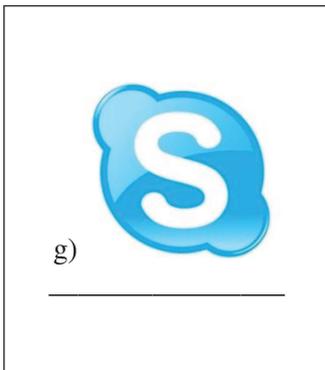
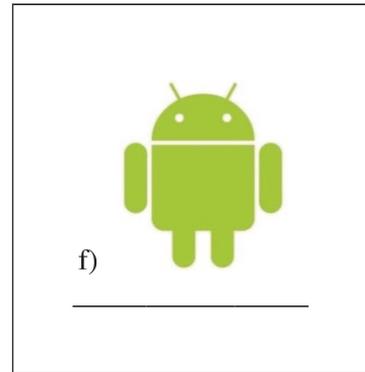
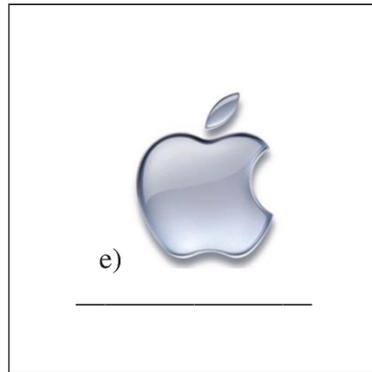
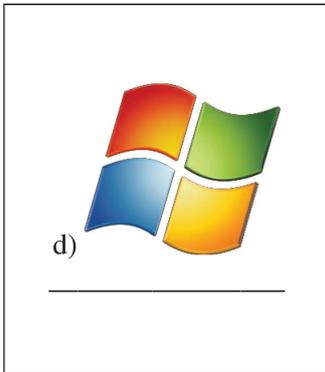
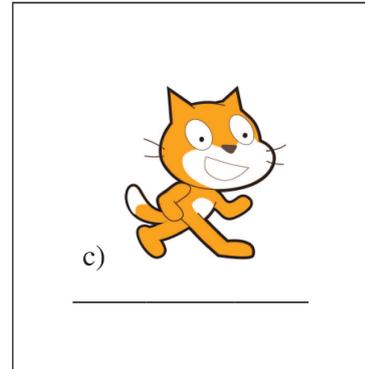
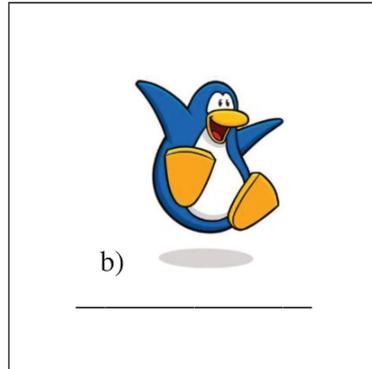
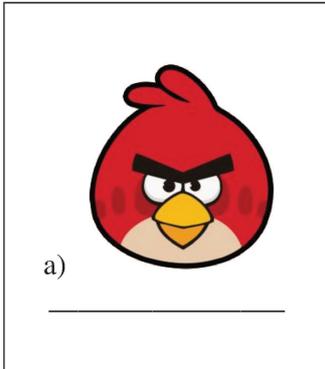
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 6. Você gosta do laboratório de informática? Sim Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 7. Meu nome é:





## ANEXO 2 Questionário 2



Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

### 1. Gosta de Computador / Tecnologia?

( ) Muito    ( ) Mais ou menos    ( ) Pouco    ( ) Nada

Comente: \_\_\_\_\_

### 2. Você gosta do laboratório de informática? ( ) Sim    ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

### 3. O que é uma linguagem de programação?

\_\_\_\_\_

### 3. Você gostou do projeto - Fábula Animada? ( ) Sim    ( ) Não

### 4. O que mais você gostou durante o desenvolvimento do projeto?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 5. Se você pudesse mudar algo no projeto, o que seria?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 6. O que você gostaria de criar com o Scratch numa próxima atividade?

\_\_\_\_\_

### 7. Para você, utilizar o Scratch é:

( ) Excelente    ( ) Bom    ( ) Razoável    ( ) Não Gosto

### 8. Criar com o Scratch, utilizando os blocos com comandos coloridos é:

( ) Muito difícil    ( ) Difícil    ( ) Razoável    ( ) Fácil

**9. O que mais você gostou na sua fábula animada?**

- Ver os personagens se movimentando
- Criar as conversas
- Escolher os cenários
- Gostei de todas as etapas
- Não gostei de nada

**10. Você trocaria uma aula de jogos no computador por uma aula de Scratch?**

- Sim
- Não

**11. Você trocaria uma aula de Língua Portuguesa por uma aula de Scratch?**

- Sim
- Não

**11. Você trocaria uma aula de Matemática por uma aula de Scratch?**

- Sim
- Não

**14. Você gostou mais:**

- Aula 1 – explicação sobre o Scratch e exploração aos comandos e objetos.
- Aula 2 – conversa sobre fábulas, uso de cartões para criar personagens com movimento, eventos e controle.
- Aula 3 – inserir personagens com som e fala.
- Aula 4 – criar cenários.
- Aula 5 – criar cartão de natal.

**Comentários:**

---

---

---



## ANEXO 3

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****UTILIZANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO CRIATIVA  
PARA O ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH PARA ALUNOS DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA****Ana Lucia Stella****Número do CAAE: (37356314.9.0000.5404)**

Você está sendo convidado a participar como voluntário de um estudo. 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 para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

**Justificativa e objetivos:**

Esta pesquisa tem como objetivo incentivar atividades que envolvam o desenvolvimento do raciocínio lógico e a programação na busca por soluções de problemas para alunos da educação básica. Visa estudar formas que possam motivar alunos no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, utilizando recursos tecnológicos.

**Procedimentos:**

Participando do estudo você está sendo convidado a: fazer parte de um projeto na PRODECAD, utilizando recursos tecnológicos associados à temas de estudos que possibilitarão o desenvolvimento das atividades propostas para o grupo de alunos participante. Durante as atividades, como forma de registro do projeto, os alunos preencherão alguns questionários, além da criação de arquivos dinâmicos que poderão ser jogos, histórias em quadrinhos ou animações.

O projeto será realizado na PRODECAD, no período de aulas, às quartas-feiras, das 9h15 às 10h15, na última semana do mês de outubro e no mês de novembro de 2014.

**Riscos e Benefícios:**

Não existem riscos previsíveis e como benefícios, os alunos experimentarão uma ferramenta tecnológica, associada à várias dinâmicas que poderão auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Posteriormente, terão a possibilidade de criar com autonomia, novos projetos: animações e jogos. No futuro, novas propostas poderão fazer parte da grade curricular, com projetos que se aproximam da realidade dos alunos, incluindo além da resolução de problemas e de desafios constantes, projetos que utilizam som, personagens interativos e até jogos que poderão ser criados pelos próprios alunos.

**Sigilo e privacidade:**

As fotos das aulas, mostrarão imagens das crianças realizando o projeto, sem identificação do rosto das crianças que aparecerão de costas ou de lado. Os projetos criados pelos alunos participantes do projeto poderão ser compartilhados e divulgados em diversas mídias como redes sociais, links de Universidades, apresentações em Congressos, dentre outros.

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação pessoal será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

**Autorização:**

- ( ) Autorizo o meu registro através de gravações em vídeo e fotografia, porém não autorizo o armazenamento do meu material, devendo o mesmo ser descartado ao final desta pesquisa.
- ( ) Não autorizo o meu registro de gravações em vídeo e fotografia.

**Contato:**

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Ana Lucia Stella, no Prodecad, localizado na Rua Carlos Chagas nº 351 – Unicamp - Campinas, SP, telefone (19) 3521-7303 (Prodecad) (19) 99694-1203 (Pesquisadora responsável), e-mail: [ana.souza@pos.ft.unicamp.br](mailto:ana.souza@pos.ft.unicamp.br).

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP: Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936; fax (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

**Consentimento livre e esclarecido:**

Após ter sido esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, desconfortos e riscos, benefícios previstos, divulgação de imagem e projetos criados, aceito participar:

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

Nome do(a) responsável legal: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do 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 cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. 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)