



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo**

**EVANDRA RAMOS VICTORIO**

**A CIRCULAÇÃO EM ARQUITETURA E SUA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA  
PARA UM JOGO DE APOIO AO PROCESSO DE PROJETO**

**THE CONCEPT OF CIRCULATION IN ARCHITECTURE AND ITS GRAPHIC  
REPRESENTATION TO ENHANCE A DESIGN PROCESS TEACHING TOOL  
IN THE FORM OF A GAME**

**CAMPINAS**  
**2023**

EVANDRA RAMOS VICTORIO

**A CIRCULAÇÃO EM ARQUITETURA E SUA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA  
PARA UM JOGO DE APOIO AO PROCESSO DE PROJETO**

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, na área de Arquitetura, Tecnologia e Cidade.

Orientadora: **PROFA. DRA. DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI**

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNO EVANDRA RAMOS VICTORIO E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI

**ASSINATURA DO ORIENTADOR**

**CAMPINAS**

**2023**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura  
Elizangela Aparecida dos Santos Souza - CRB 8/8098

V666c Victorio, Evandra Ramos, 1965-  
A circulação em arquitetura e sua representação gráfica para um jogo de apoio ao processo de projeto / Evandra Ramos Victorio. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Jogos de ensino. 2. Representação gráfica. 3. Arquitetura. 4. Circulação. 5. Projeto arquitetônico - Ensino. I. Kowaltowski, Doris Catharine Cornélie Knatz, 1947-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações Complementares

**Título em outro idioma:** The concept of circulation in architecture and its graphic representation to enhance a design process teaching tool in the form of a game

**Palavras-chave em inglês:**

Teaching games

Graphic representation

Architecture

Graphic representation

Circulation

Architectural design - Teaching

**Área de concentração:** Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**Titulação:** Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**Banca examinadora:**

Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski [Orientador]

Cibele Haddad Taralli

Máisa Fernandes Dutra Veloso

Vanessa Gomes da Silva

Daniel de Carvalho Moreira

**Data de defesa:** 18-01-2023

**Programa de Pós-Graduação:** Arquitetura, Tecnologia e Cidade

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

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-5945-8361>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/5977423624719475>

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo**

**A CIRCULAÇÃO EM ARQUITETURA E SUA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA  
PARA UM JOGO DE APOIO AO PROCESSO DE PROJETO**

**Evandra Ramos Victorio**

**Tese de Doutorado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:**

**Profa. Dra Doris Catharine Cornelia Knatz Kowaltowski**  
**Presidente e Orientador(a)/Nome da Instituição**

**Profa. Dra. Cibele Haddad Taralli**  
**Universidade de São Paulo**

**Profa. Dra. Máisa Fernandes Dutra Veloso**  
**Universidade Federal do Rio Grande do Norte**

**Profa. Dra. Vanessa Gomes da Silva**  
**FECFAU/UNICAMP**

**Prof. Dr. Daniel de Carvalho Moreira**  
**FECFAU/UNICAMP**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

Campinas, 18 de janeiro de 2023.

## AGRADECIMENTOS

“Step by step”... foi dessa maneira que as dificuldades foram superadas para que eu conseguisse chegar ao final desta tese de doutorado. Devo agradecimentos a muitos, e vou registrar aqui minha imensa gratidão e reconhecimento aos meus mentores e eternos professores Doris e Roberto Leme, pelo incentivo, generosidade e conhecimento compartilhado.

Às professoras doutoras Cibele Haddad e Maisa Veloso, pelas precisas contribuições no exame de qualificação.

Aos meus queridos pais, Eunice e José (*in memoriam*), grata pelos valores transmitidos, pelos esforços para que as quatro filhas se graduassem, e, pela crença de que, com educação e determinação, poderíamos alcançar nossos sonhos. E, sempre, com muito carinho e respeito.

Agradeço também, e não menos, a todos os amigos e profissionais que de alguma maneira contribuíram para a conclusão desta tese, e de maneira especial, ao designer Daniel Rana do Studio Desayuno, à arquiteta Isabela Coser e à revisora Margarida Pontes. Obrigada pela atenção, dedicação e carinho!

## RESUMO

A discussão sobre o conceito de fluxo, movimento e a circulação em arquitetura é o recorte de tema que se discute nesta pesquisa. Esses elementos estruturam o projeto, e interferem no processo de concepção do espaço. O estudo é qualitativo, de natureza exploratória e propositiva e está voltado para a melhoria de ensino em arquitetura. As questões de circulação abordam os conceitos de organização, funcionalidade, hierarquia e orientabilidade. Eles contribuem para a geração e ampliação de repertório sobre conceitos de circulação, de estudantes de arquitetura, na fase intermediário do curso. O presente estudo foi desenvolvido em continuação à pesquisa de mestrado, a qual levantou conceitos e aspectos de circulação de pessoas e bens, na arquitetura, extraídos de bases teóricas e práticas da análise gráfica de projetos referenciais, representados graficamente, com desenhos à mão livre, e estruturados em uma matriz. A matriz foi transformada em uma família de pictogramas de forma padronizada. A pesquisa atual teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta, em forma de jogo do tipo analógico, de apoio ao ensino-aprendizagem do conceito de circulação em arquitetura, permitindo promover uma reflexão sobre a contribuição desses conceitos no apoio ao processo de projeto, no âmbito acadêmico. Para verificar a eficácia do jogo, chamado Conceito & Ideação, como ferramenta de ensino, foram realizadas atividades, em ambiente controlado, junto a estudantes de arquitetura. A pesquisa traz como resultado a criação de uma família de pictogramas, a composição das cartas Conceito e das cartelas de Caminho do jogo, e seu manual de instruções. A avaliação da própria aplicação do jogo contribui para a comprovação da hipótese da pesquisa, que afirma que o jogo educacional sobre o conceito de circulação em arquitetura, com seu conteúdo informacional traduzido em linguagem gráfica, contribui para a geração e ampliação de repertório de alunos. Além disso a hipótese afirma que o jogo apoia o processo de projeto em arquitetura e as práticas que fomentem a discussão sobre formas de resolver problemas de projeto para uma melhor estruturação do sistema de circulação em arquitetura. A atividade com o jogo demonstrou, por meio da aplicação de questionário e observação do mediador, ser ele favorável como instrumento de ensino, de forma lúdica, para as questões de circulação em arquitetura.

**Palavras-chave:** Jogos de ensino; circulação em arquitetura; ensino-aprendizagem de arquitetura; representação gráfica; Design Thinking.

## **ABSTRACT**

The discussion about the concept of flow, movement and circulation in architecture as elements for the structuring of the architectural design, which should be included in the process of understanding the architectural space, is the theme of discussion in this research, which is qualitative, exploratory and purposeful, and focused on education in architecture. Therefore, the issues of circulation in architecture are discussed, including the way in which the concepts of organization, functionality, hierarchy and orientability are graphically represented in a visual and standardized way, in a set of pictograms, to help support the design process during the early steps of the synthesis of thinking an architectural design (Design Thinking). The present study was developed as a continuation of our master's research, of our authorship, which assessed some concepts and aspects on the circulation of people and goods in architecture, taken from theoretical and practical bases of the graphic analysis of reference projects, graphically represented with freehand drawings, and structured in a graphic matrix of concepts about circulation. Using this matrix, the current research aimed to develop a tool, in the form of an analog game, to support teaching and learning in architecture, in design disciplines. As specific objectives, we sought to verify the contribution of the graphic representation of circulation elements in architecture, through pictograms that were previously developed and transposed, as informative and graphic contents, to a card game in order to improve our students' knowledge and repertoire about circulation concepts, in addition to advancing our perception about the contribution of these concepts and to support the design process in the academic environment. In order to check the effectiveness of the game we developed as a teaching tool, which we called Concept & Ideation, some activities were carried out using the game in a classroom of architecture students. As a result, the research included the creation of a set of pictograms and their transposition – as informative and graphic contents – to the composition of the Concept card and the Path card; the development of such game and its instruction manual; and the result of using the game in a classroom. Our hypothesis is that the game, with its informational contents translated into a graphic language, can stimulate, within the context of learning the architectural design process, the practices that can further the discussion about ways to solve design problems for further structuring the design system of circulation in architecture. The activity of playing the game proved to be effective, as an architectural tool, for teaching the issues of circulation in architecture, in a playful way.

**Keywords:** Teaching games; circulation in architecture; teaching-learning of architectural design; graphic representation; Design Thinking.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Christopher Alexander – Diagrama em Notes on the Synthesis of Form (1964) .....	24
Figura 2– Conceito de lugar .....	27
Figura 3 – Ville Savoye (Poissy – FR, 1929-1931) – Le Corbusier – Sistema de circulação.....	29
Figuras 4 e 5 – Diagrama de circulação do Carpenter Center – Le Corbusier – e do Lerner Hall Student Center – Bernard Tschumi, respectivamente .....	30
Figura 6 – Linhas do diagrama de circulação – Terminal Internacional de Passageiros de Yokohama	31
Figura 7 – Terminal de Transferência Arnhem – diagrama de fluxo diário de passageiros.....	31
Figura 8– Kevin Lynch – Diagramas urbanos.....	32
Figuras 9 e 10 – Lawrence Halprin – Diagramas de movimento na paisagem e Diagrama de movimento espacial, respectivamente.....	33
Figuras 11 e 12 – Philip Thiel – Diagrama espaço-temporal de uma sequência arquitetônica; e Pedro Vieira de Almeida – Diagrama de análise espaço-temporal de projeto, respectivamente .....	34
Figura 13 – Bernard Tschumi – Estudo de uma notação tripartida (eventos, movimentos, espaços) .	35
Figura 14 – Bernard Tschumi – Estudo de notação do passeio cinematográfico para o Parque de La Villette, Paris .....	35
Figura 15 – Esquema da fórmula da percepção.....	36
Figura 16 – Kevin Lynch – Diagramas em A imagem da cidade .....	38
Figura 17 – Bernard Tschumi Architects – Estratégia organizacional .....	39
Figura 18 – Símbolos e configurações de conceitos de arquitetura usados em diagramas .....	39
Figura 19 – Gráfico de densidade populacional e Sinais da Visual Language Isotype .....	46
Figura 20 – Sinais da Visual Language Isotype – pessoas.....	47
Figura 21 – Symbol Signs: AIGA – The Professional Association of Design.....	48
Figura 22 – Os Pictogramas Rio 2016 – Design Culture .....	49
Figura 23 – Cinco planos de experiência do jogador .....	62
Figura 24– Estrutura das etapas dos procedimentos.....	72
Figura 25– Pictogramas para definição do estilo gráfico .....	81
Figura 26 – Ajustes no estilo gráfico .....	82
Figura 27 – Ajuste no estilo gráfico.....	82
Figura 28 – Exemplo de carta Conceito.....	87
Figura 29 – As cores como identificação dos grupos de conceitos de circulação.....	88
Figura 30 – Verso das cartas Conceito .....	88
Figura 31 – Cartas Conceito – Organização.....	89
Figura 32– Cartas Conceito – Orientabilidade .....	93
Figura 33 – Cartas Conceito – Funcionalidade .....	95
Figura 34 – Cartas Conceito – Hierarquização .....	97
Figura 35 – Cartas Conceito – Implantação.....	100

Figura 36 – Cartas Conceito – Elementos compostos .....	101
Figura 37 – Exemplo de cartela de Caminho .....	102
Figura 38 – Exemplo de saídas/conexões das cartelas de Caminho .....	102
Figura 39 – Cartelas de Caminho.....	103
Figura 40 – Carta Oportunidade.....	106
Figura 41 – Cartas Objetivo .....	107
Figura 42 – Tabuleiro.....	107
Figura 43 – Manual do Jogo Conceito & Ideação.....	114
Figura 44 – Ilustração da evolução da partida do jogo .....	117
Figuras 45, 46, 47, 48, 49 e 50 – Evolução da partida do jogo .....	119
Figura 51 – Processo inicial de concepção do jogo .....	139
Figura 52 – Desenvolvimento do jogo com base nos pictogramas.....	140
Figura 53 – Primeira versão (V1) do jogo Conceito & Ideação .....	141
Figura 54 – Segunda versão (V2) do jogo Conceito & Ideação .....	144
Figura 55 – Versão final (V3) do jogo Conceito & Ideação.....	147
Figura 56 – Apresentação da atividade projetual .....	151
Figura 57 – Manual do jogo Conceito & Ideação – 1ª versão .....	154

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Respostas da questão 4.....	122
Gráfico 2 – Respostas da questão 5.....	123
Gráfico 3 – Respostas da questão 9.....	125

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Síntese dos aspectos da circulação em arquitetura.....	15
Quadro 2 – Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação .....	18
Quadro 3 – Matriz Gráfica dos aspectos e elementos de circulação com atribuição de nomenclatura para as “figuras”.....	77
Quadro 4 – Nomenclatura dos pictogramas .....	84

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1– Jogos e experiências separados por objetivos de design .....	64
Tabela 2– Relação de respostas da questão 9 por aluno.....	125

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	11
1. FUNDAMENTAÇÃO.....	23
1.1. FENOMENOLOGIA E A PERCEPÇÃO DO HOMEM NO ESPAÇO CONSTRUÍDO .....	23
1.2. CIRCULAÇÃO E MOVIMENTO NA ARQUITETURA .....	28
1.3. DIAGRAMAS COMO PROCESSO DE SÍNTESE NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA.....	37
1.4. PICTOGRAMAS E A LINGUAGEM VISUAL NO ENSINO DE ARQUITETURA.....	41
1.5. ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO.....	49
1.6. DESIGN THINKING COMO MÉTODO DE PENSAMENTO EM PROJETO .....	55
1.7. JOGOS NA EDUCAÇÃO COMO APOIO AO PROCESSO DE PROJETO.....	60
2. MATERIAIS E MÉTODO .....	72
3. DESENVOLVIMENTO DOS MATERIAIS PARA CONCEPÇÃO DO JOGO .....	75
3.1 Sistematização e nomenclatura das figuras gráficas .....	76
3.2 Vetorização das “figuras” e criação de uma família de pictogramas.....	80
3.3 A Matriz Gráfica com a inserção dos pictogramas .....	83
3.4 As cartas Conceito e sua composição gráfica.....	86
3.5 As cartelas de Caminho e demais componentes do jogo Conceito & Ideação .....	101
4. A CONCEPÇÃO DO JOGO CONCEITO & IDEACÃO.....	108
4.1 As versões iniciais – V1, V2, V3 – do jogo Conceito & Ideação.....	108
4.2 O jogo e seu método de desenvolvimento .....	111
4.3 A versão final – V4 – do jogo Conceito & Ideação.....	113
4.3 Manual final do jogo Conceito & Ideação.....	114
5. VALIDAÇÃO – A ATIVIDADE DO JOGO .....	116
5.1 Descrição da atividade do jogo .....	117
5.2 Validação da atividade do jogo.....	120
5.3 Resultados do jogo, obtidos pelo questionário.....	121
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	129
7. CONCLUSÃO.....	133
REFERÊNCIAS.....	134
APÊNDICE A – CONCEPÇÃO DO JOGO CONCEITO & IDEACÃO – VERSÕES V1 .....	139
APÊNDICE B – JOGO CONCEITO & IDEACÃO – VERSÕES V2 .....	144
APÊNDICE C – JOGO CONCEITO & IDEACÃO – VERSÕES V3 .....	147
APÊNDICE D – ATIVIDADE DE PROJETO .....	150
APÊNDICE E – MANUAL DE INSTRUÇÕES – BASEADO NA VERSÃO V3 DO JOGO.....	154
ANEXO: .....	158

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está voltada para a educação em arquitetura e aborda questões de circulação em arquitetura e a maneira como os conceitos de organização, funcionalidade, hierarquia e orientabilidade, representados graficamente de forma visual e padronizada, em uma família de pictogramas, podem contribuir para apoiar o processo de projeto, principalmente para o aprendizado dos conceitos de circulação, assim como a verificação de sua efetividade para o objetivo proposto. O presente estudo foi desenvolvido em continuação à pesquisa de mestrado, a qual levantou conceitos e aspectos de circulação de pessoas e bens, na arquitetura, extraídos de bases teóricas e práticas da análise gráfica de projetos referenciais, representados graficamente, com desenhos à mão livre, e estruturados em uma “Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação” (VICTORIO, 2019).

Aproveitando essa matriz, a pesquisa atual teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta, em forma de jogo de tabuleiro e cartas, com melhor aplicabilidade nos semestres iniciais do curso de arquitetura. Ela foi testada no ensino, com alunos em diferentes estágios do curso de graduação de arquitetura, com o objetivo de enriquecer o repertório dos estudantes, por meio da assimilação e do aprendizado de conceitos teóricos de circulação, e de possibilitar a associação entre teoria e prática de forma divertida e lúdica. Considerou-se que, dessa forma, os alunos poderiam adquirir conhecimento para sistematizar e analisar informações e, assim, ter elementos para propor soluções inovadoras na resolução de situações problema na prática de projeto. Além disso, a atividade do jogo promove o diálogo e práticas de convivência e compartilhamento de saberes.

Na literatura, a questão da circulação é abordada como um elemento de estruturação e organização conceitual do espaço arquitetônico (CLARK; PAUSE, 1996; UNWIN, 2013), assim como um sistema arquitetônico fundamental e que está relacionado ao movimento no espaço e no tempo (CHING, 2008). A circulação também está associada, como veremos, às questões de orientabilidade e legibilidade espacial na concepção do *wayfinding*<sup>1</sup> arquitetônico (HUNTER, 2010). Somando-se a eles, Sola-Morales (2002) apresenta o conceito de liquidez na

---

<sup>1</sup> *Wayfinding* – elemento cognitivo que envolve a capacidade de perceber, compreender e memorizar um espaço e/ou um percurso – representação mental de um ambiente –, e o movimento, como elemento motor (DARKEN; PETERSON, 2001).

arquitetura como sendo a capacidade do espaço construído de assimilar e se adaptar às demandas sociais e práticas da dinâmica da sociedade contemporânea. Sociedade esta caracterizada pela multiplicidade mundial de fluxos de pessoas, bens, serviços e informações, os quais acontecem de forma simultânea e contínua, e também devem ser abordados no processo de projeto.

As discussões sobre o papel da circulação no processo de projeto de arquitetura não são recentes na história, pois já apareciam nas práticas de arquitetura das Beaux-Arts, da Escola de Belas Artes de Paris, no século XIX, e permanecem presentes nas propostas projetuais do século XXI. Atualmente, as práticas que envolvem o movimento estão principalmente associadas às questões gerais de mobilidade do final do século XX e início do XXI.

Nas práticas atuais convencionais e nas do início do modernismo, o movimento corporal era entendido de modo associado à circulação técnica e funcional, e aos relatos de experiência estética, a exemplo do passeio arquitetônico – Architectural Promenade – de Le Corbusier, que transformou o caminho do observador através do espaço construído em um elemento central dos seus projetos arquitetônicos e urbanos.

No final do século XIX, a investigação sobre o movimento foi intensificada como sendo essencial para a experiência da arquitetura e compreensão da forma e composição do edifício. Nas abordagens recentes, conforme Stickells (2010), o movimento está relacionado e articulado às questões programáticas que acontecem de forma simultânea, dinâmica, com variação contínua e em espaços interconectados e fluidos (STICKELLS, 2010).

Ainda que a noção de fluxo e a de digrama tenham recebido destaque no discurso teórico e nas práticas experimentais contemporâneas, muitas vezes são consideradas “deterministas e instrumentais” (EMMONS, 2005, p.48). Conforme Emmons (2005) a visão científica da teoria de projeto do século XX limitou o entendimento dos diagramas de fluxos arquitetônicos como um ato racional, com a função de delimitar o movimento das pessoas no edifício e determinar formas de construção, em uma visão de cima para baixo, sendo que não se apresentavam tão deterministas em sua origem. A exemplo do arquiteto renascentista, citado por Emmons (2005), Leon Battista Alberti, que buscava, através de seus desenhos fora do canteiro resgatar o potencial lúdico das plantas simplificadas de arquitetura animadas por linhas de movimento humano, as linhas de fluxos deveriam permitir um caminhar com

imaginação sinestésica e contribuir para a criação de uma “estética que se manifesta no cotidiano” (EMMONS, 2005, p.55).

A discussão sobre o movimento na arquitetura também é destacada na análise de Brittain-Catlin (2006) sobre as plantas de projetos dos conventos ingleses do arquiteto Augustus Welby Pugin (1812-1855). Pugin associou novas formas físicas (corredores longos, mudança de direção, fontes de luz) às rotas de circulação, presentes em seus projetos, e à disposição dos ambientes ao longo delas, de acordo com suas características e usos. Além disto, concebeu detalhes construtivos com grande criatividade, estabelecendo um “novo espírito de construção” para a arquitetura neogótica inglesa (BRITTAİN-CATLIN, 2006, p.374).

O debate sobre movimento e circulação na arquitetura está muito associado ao estudo do espaço urbano do final de século XX – o Flow Urbanism – e sua ligação com o espaço público. Esse tema gerou interesse em disciplinas como geografia, sociologia, economia, que classificavam a cidade contemporânea como uma rede complexa de fluxos, decorrentes do processo de globalização. Conceitos como mobilidade, intensidade e infraestrutura são discutidos no urbanismo de fluxos. A mobilidade, como espaços de fluxos contínuos e desobstruídos, dá forma a novos espaços da vida pública. A intensidade, flexibilidade e diversidade de usos são discutidas no sentido de tornar as relações do programa mais dinâmicas, reconsiderando a ocupação e a apropriação do espaço público, mais flexível, por meio de novas tipologias. A arquitetura, concebida como infraestrutura pública, reconsidera suas características formais e adiciona em seu processo de projeto padrões de movimento, fluxos temporários de circulação e de comunicação (STICKELLS, 2008). Assim, o movimento e a ação do homem no espaço físico e ambiental são fundamentais, trazidos da segunda metade do século XX para a prática projetual contemporânea e para a compreensão da forma e composição do edifício.

As mudanças na sociedade contemporânea se refletem na transformação do conhecimento. Surgem novos conceitos – como os de sustentabilidade, consciência ambiental, acessibilidade, inclusão e uma maior preocupação com o ser humano –, os quais, somados às tecnologias digitais, aos projetos em ambientes virtuais e à comunicação, impactam na educação e na atividade de arquitetura (SALAMA, 2008).

O processo do pensamento e a tomada de decisão, em arquitetura, não são lineares, assim como as questões abordadas estão sujeitas a diferentes análises. Além disso, há a

compreensão de que um problema tem caráter multidirecional e está sujeito ao entendimento de cada pessoa, mudando com o tempo e com o contexto, conforme as limitações cognitivas (LISSACK, 2019).

Diferentemente dos métodos científicos e analíticos para solução de problemas, que se baseiam no problema em si, o projeto possui natureza “construtiva, normativa e criativa”, de modo que o foco está na construção da solução dos problemas (CROSS, 1982, p.7). Além da capacidade de resolução de problemas mal estruturados e focados na solução, arquitetos e *designers* utilizam a forma de pensamento construtivo, e o modo de cognição do projetista, para pensar e se comunicar, está baseado na linguagem não verbal – uso de desenhos, esboços, diagramas e modelos –, ao invés de modos verbais e numéricos (CROSS, 1982). Daí porque esse autor defende o *design* como disciplina para o ensino em geral e o define em termos de valores intrínsecos.

Nesse sentido, Lynch *et al.* (2019) apontam a necessidade de o aluno do ensino superior desenvolver habilidades em solução de problemas, de pensamento criativo, de comunicação e de trabalho em equipe, de forma a entender a demanda da atual economia baseada em conhecimento e rápidas mudanças. Dessa maneira, considera-se importante para o ensino e para o exercício da arquitetura que as questões de circulação sejam apreendidas, visto que os problemas na arquitetura contemporânea estão relacionados à complexidade de fluxos; à mobilidade; à intensificação do movimento; e às conexões, físicas e virtuais, e suas trocas.

Por isso, esta pesquisa considerou relevante, por um lado, entender conceitos de circulação – tais como orientabilidade, funcionalidade, hierarquização, organização – no processo de projeto e, por outro, apoiar o desenvolvimento de novas ferramentas de ensino em arquitetura.

Em pesquisa anterior foram levantados conceitos e aspectos de circulação de pessoas e bens na arquitetura, que foram organizados em uma Matriz gráfica. Este resultado estimulou investigar questões metodológicas de apoio ao processo de projeto. A partir desta discussão, buscou-se preencher esta lacuna com o desenvolvimento de uma ferramenta didática para apoiar o processo de projeto em arquitetura.

**Objetivos:** Esta pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta, em forma de jogo do tipo analógico, de apoio ao ensino-aprendizagem do conceito de circulação

em arquitetura, em disciplinas de projeto. Como objetivos específicos, a pesquisa buscou pela representação gráfica da complexidade dos conceitos e elementos de circulação, em arquitetura, de maneira simplificada, uniforme e icônica, por meio de pictogramas, como conteúdo informativo e gráfico, para cartas do jogo, a fim de ampliar o conhecimento e repertório dos alunos sobre eles, além de permitir promover uma reflexão sobre a contribuição desses conceitos no apoio ao processo de projeto no âmbito acadêmico.

**Hipótese:** A hipótese que guiou esta pesquisa foi a de que o uso de ferramenta de apoio ao processo de projeto em arquitetura, em forma de jogo educacional – neste caso sobre o conceito de circulação em arquitetura -, com seu conteúdo informacional traduzido em linguagem gráfica, contribui para a geração e ampliação de repertório, e que, ainda no contexto acadêmico, este tipo de jogo presta-se a apoiar o processo de projeto em arquitetura e práticas que fomentem a discussão sobre formas de resolver problemas de projeto para uma melhor estruturação do sistema de circulação em arquitetura.

**Justificativas:** Os conceitos e aspectos de circulação que fundamentam o desenvolvimento da ferramenta e sua aplicabilidade no contexto do ensino em arquitetura foram levantados pela autora, em pesquisa anterior, a partir de bases teóricas e de modelos de análise gráfica de seis autores de referência– Baker; Clark e Pause; Ching; Peña e Parshall; Unwin; e Radford –, e que fossem possíveis de os quais permitem ser identificados pelo método de leitura gráfica de projeto, conforme Quadro 1.

#### **Quadro 1: Síntese dos aspectos da circulação em arquitetura**

QUADRO 01 - SÍNTESE DOS ASPECTOS DE CIRCULAÇÃO EM ARQUITETURA.

Ref.	Métodos de análise – questões de circulação	Aspectos	Itens de análise	Caracterização
<b>Pena &amp; Parshall (2012)</b>	A partir do programa de necessidades, analisam-se objetivos, fatos e conceitos relacionados à composição e estruturação arquitetônica (função e forma) como meio de unificar e categorizar elementos e aspectos de arquitetura.	Análise da relação do sítio / implantação.	Separação e progressão de fluxos; Orientabilidade.	Identificação da função dos fluxos, dos objetivos e da forma como são projetados para proporcionar boa orientação no espaço, com senso de direção e entrada, assim como a separação dos fluxos entre usuários, veículos, serviços ou necessidade de espaço comum direcionado ao tráfego multidirecional.
			Aspectos topográficos; marcos e acessos.	Análise do terreno e entorno, incluindo contornos, vistas, acidentes naturais, acessos, além dos pontos de referência e entradas do edifício.
		Acessibilidade; verticalização.	Entrada; hierarquia e transição.	Avaliação dos aspectos de acessibilidade que possibilitem a percepção da chegada e acesso às informações de orientação ao público.
<b>Clark &amp; Pause (1996)</b>	Análise da relação entre espaço para uso (útil) e circulação como elemento essencial do projeto; As circulações determinam como as pessoas usam o edifício e apoia questões relacionadas a hierarquia espacial.	Organização espacial e funcional / setorização	Padrões de organização espacial em relação a circulação/movimento.	A análise dos elementos dinâmicos (circulação) e estáticos (espaço útil) do edifício permite entender o padrão de organização espacial entre eles (centralizadas, lineares ou agrupadas).
			Acesso; entrada; espaços de conexão/transição; zonas públicas e privadas	Análise da relação do lugar como o contexto e da sequência gradual de níveis espaciais (entrada, público-privado).
<b>Ching (2008)</b>	Define os conceitos de sistema, ordem, forma e espaço, para descrever os elementos arquitetônicos e identificar suas relações – organização espacial, dentre eles o definido pela conexão de movimento no espaço e no tempo (circulação).	Organização espacial e funcional / setorização.	Setorização – organização funcional em relação à circulação/movimento.	Análise da relação das atividades com os espaços de circulação e organização espacial. O padrão de organização espacial pode ser centralizado, linear, radial, agrupado ou em malha.
		Identificação dos elementos de circulação.	Pórtico; escadas; rampas; elevadores.	Identificação dos elementos de movimento (circulação) através do espaço.
<b>Baker (1988)</b>	Analisa a geração da forma, a relação entre elementos formais e a maneira pela qual a construção é abordada e entendida. A mobilidade é considerada determinante para a criação de rotas e de uma relação potencial com seu entorno imediato.	Orientabilidade; identidade e movimento	Rotas/marcos; fluxos, elementos de circulação	A análise dos diferentes padrões de circulação ou movimento (mobilidade) possibilita identificar as rotas como importantes elementos do projeto. A mobilidade é determinante para criação de rotas, que por terem energia própria, são consideradas forças de diferentes intensidades.
		Organização espacial e funcional.	Padrões de organização espacial em relação a circulação/movimento.	Permite identificar o sistema de organização formal do espaço (sistemas com núcleo, linear, axial e conexões).
<b>Unwin (1997)</b>	Tem o propósito de promover uma organização espacial conceitual da arquitetura e sua identificação com o lugar. A relação entre os espaços dinâmicos e de transição são fundamentais para a organização do espaço e determinantes para estrutura hierárquica do dele.	Análise da relação do sítio / implantação.	Aspectos topográficos; marcos e acessos.	A arquitetura está relacionada às condições do lugar, e a análise da implantação permite observar a posição do edifício no terreno em relação aos aspectos topográficos, aos recuos, à visibilidade, a caminhos e acessos.
<b>Radford et al. (2012)</b>	A qualidade relacional da coesão responsiva das coisas (comunidade, construção) ou processo, pode ser caracterizada em termos da interação de um com os outros, em situações de modificação recíproca, de tal forma que essas interações sirvam para gerar ou manter uma ordem geral coesa.	Coesão responsiva; interação com o contexto urbano.	Acesso - eixo de aproximação visibilidade	O triple das análises são o espaço, as pessoas e coisas (tecnologia): (1) lugar/ambiente (onde está a construção e como se relaciona com o vizinho e a forma construída das proximidades?); (2) Pessoas/cultura (como as pessoas abordam, entram e movem através da construção, seus espaços e simbolismo?); (3) tecnologia/materiais (estrutura como um todo, e como o detalhe relata o todo)
<b>outras fontes</b>	Os percursos e a circulação são importantes como apoio para a estruturação da complexidade das novas funções da arquitetura, que se desconecta do espaço físico em direção ao digital. Fluidez como ordem instável, dinâmica com liberdade de caminhos e sem fronteiras.	Transparência e fluidez – movimento.	Flexibilidade e adaptabilidade.	Elementos de circulação utilizados de outras maneiras como ingrediente de inovação para resolver novas funções e desafios da arquitetura. Ausência de fronteiras nos espaços naturais ou nas variações que permitem diferenças entre lugares.
		Orientabilidade, identidade e movimento.	Rotas, fluxos e elementos de circulação.	Transparência como condição de visibilidade entre espaços adjacentes, não adjacentes e exterior, e como orientabilidade física e cognitiva.
				Permeabilidade como condição de acesso às unidades espaciais (movimento por meio do sistema espacial).

Fonte: Victorio (2019, p.57).

Naquele momento, a partir da análise dos aspectos e das características da circulação, foram definidos seis grupos de conceitos de circulação – organização, orientabilidade, funcionalidade, hierarquização, implantação e elementos compostos – que foram, na sequência, representados de forma gráfica e estruturados em forma de uma “Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação”, conforme Quadro 2 (VICTORIO, 2019).

Os percursos e a circulação são importantes para composição e estruturação arquitetônica, e também são fundamentais para a implantação e interação do projeto com o espaço urbano. A integração do edifício com o sistema viário; a adaptabilidade do espaço a novas funções e necessidades que surjam; a segurança, com garantia total ou assistida, no uso do espaço construído das edificações, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, com equidade e de forma acessível<sup>2</sup>, são aspectos da implantação que contribuem para a discussão sobre sustentabilidade.

As características da circulação determinam como as pessoas usam – e se relacionam com – o edifício, influenciando e sendo influenciadas pelos espaços que se conectam. A circulação define padrões de organização espacial e funcional, além de apoiar questões relacionadas com hierarquia e percepção do espaço. A organização dos espaços pode ser ordenada por princípios como eixo, hierarquia, ritmo, simetria, e está associada à legibilidade do movimento ao longo dos percursos horizontais e verticais, de forma efetiva, confortável e segura.

Conceitos de orientabilidade, identidade e movimento são a base para a geração da forma, assim como para a relação entre os elementos formais e para a compreensão do espaço construído pelo homem. A legibilidade de um espaço está associada à articulação e organização espacial, sendo que o planejamento deste aspecto envolve a definição de fluxos; as propriedades da circulação e de seus elementos; e o uso de marcos e referências. Esses condicionantes, quando associados à comunicação e ao *wayfinding* arquitetônico, são essenciais para a concepção de sistemas de orientação arquitetônica legíveis e eficientes, em relação à circulação, acessibilidade e segurança (ALMEIDA; MARTINS, 2016). O *wayfinding*

---

<sup>2</sup> BRASIL, Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm).

trata das condições de orientabilidade no espaço construído e estuda a relação entre o movimento das pessoas e o espaço.

Os elementos compostos, apresentados na Matriz Gráfica, referem-se aos elementos de circulação utilizados além de sua funcionalidade, ou seja, podem atender questões de conforto, hierarquia, orientabilidade, e também serem referência estrutural e estética do projeto.

### **Quadro 2: Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação**

QUADRO 2 - MATRIZ GRÁFICA DE CONCEITOS EM CIRCULAÇÃO.

TEMA	CONCEITO	ELEMENTOS de ANÁLISE	DEFINIÇÃO	DETALHAMENTO						
				CENTRALIZADA	LINEAR	RADIAL	AGRUPADA	EM MALHA	COMPOSTA	
CIRCULAÇÃO	ORGANIZAÇÃO	ARTICULAÇÃO ESPACIAL	A análise dos diferentes tipos de circulação e a maneira como interagem com os espaços úteis, permite entender o padrão de configuração espacial do projeto.	ASPECTOS						
				Avaliação (Sim x Não)						
		CONFIGURAÇÃO dos CAMINHOS	Os caminhos são definidos por um ponto de origem, uma sequência de espaços até o destino. A configuração do caminho influencia e é influenciada pelo padrão de organização dos espaços que conecta.	ESQUEMAS						
				Avaliação (Sim x Não)						
		PRINCÍPIOS ORDENADORES dos espaços e circulação	Os princípios de ordem são considerados recursos visuais capazes de manter, conceitualmente, um todo ordenado, unido e harmonioso, composto por formas e espaços variados.	ORDEM						
				Avaliação (Sim x Não)						
	LEGIBILIDADE	A circulação torna-se legível ao permitir o movimento ao longo dos percursos horizontais e verticais de forma segura, confortável e livre de barreiras físicas para se chegar ao destino. Deve ser clara, nítida, com diferenças nas dimensões, pisos, paredes, cores, materiais e iluminação adequada. O deslocamento de pessoas e produtos em determinado espaço é definido como fluxo, e está relacionado com a fluidez do movimento.	PROGRESSÃO de FLUXOS (objetivo)							
			Avaliação (Sim x Não)							
			SEPARAÇÃO DE FLUXOS							
			Avaliação (Sim x Não)							
	ORIENTABILIDADE	"Wayfinding" trata das condições de orientabilidade no espaço construído e contribui para clareza na circulação e legibilidade no percurso. Estuda os movimentos das pessoas e sua relação com o espaço. A linha de visão influencia o percurso feito pelos usuários e o ângulo de aproximação afeta a legibilidade de entradas e saídas.	ROTAS e MARCOS							
			Avaliação (Sim x Não)							
ACESSO										
Avaliação (Sim x Não)										
CONTINUIDADE do uso	A permeabilidade depende da relação entre circulação e espaço e, da maneira como se conectam. A adaptabilidade depende da capacidade de se adequar a diferentes funções e alterar os requisitos espaciais ao longo do tempo.	RELAÇÃO CIRCULAÇÃO / ESPAÇO								
		Avaliação (Sim x Não)								

Fonte: Victorio (2019,p.69).

QUADRO 2 - MATRIZ GRÁFICA DE CONCEITOS EM CIRCULAÇÃO.

TEMA	CONCEITO	ELEMENTOS de ANÁLISE	DEFINIÇÃO	DETALHAMENTO							
				PAREDES PARALELAS	ANTEPARO VERTICAL	PAREDE CURVA	ESTRATIFICAÇÃO	RAMPAS EM ESPIRAL	PILARES VAZADOS		
C I R C U L A Ç Ã O	FUNCIONALIDADE	ORDEM ESTRUTURAL E ESPACIAL	A estrutura é o suporte da arquitetura e a ordem estrutural influencia a organização espacial e a construção do lugar.	ESTRUTURA							
		FORMA do ESPAÇO de CIRCULAÇÃO	A forma do espaço de circulação varia com a definição dos seus limites e com o espaço com a qual se conecta. Sua largura e altura deve ser proporcional ao tipo e quantidade de movimento que deve acomodar.	CARACTERÍSTICA							
		LOCALIZAÇÃO	A entrada é definida ao se fixar um plano real ou subentendido, perpendicular a via de acesso. Sua localização determina a configuração da via de acesso e o padrão de atividades internas. A ênfase a entrada pode ser dada visualmente pela altura, largura, espessura e marco. Cada nível espacial tem uma circulação principal que leva às suas entradas, criando assim uma sequência hierarquizada de níveis espaciais.	PERCEPÇÃO VISUAL	LOCALIZAÇÃO						
		ELEMENTOS	ENTRADA	ESCADA	CONTROLE	RAMPA	ESCADA ROLANTE	ELEVADOR	ESTEIRA ROLANTE		
	HIERARQUIZAÇÃO	ENTRADA	O espaço de transição tem o papel de relacionar um lugar e o seu contexto e pode proporcionar uma sucessão gradual de experiências.	TRANSIÇÃO	TRANSIÇÃO						
				ASPECTOS TOPOGRÁFICOS	ESPAÇO DEMOCRÁTICO (ordem)	TRANSPARÊNCIA					
				FLUIDEZ DOS PERCURSOS (ordem)	INTERAÇÃO COM O URBANO						
				CONFORTO TÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	MARCO / REFERÊNCIA	ESCADA SENTAR	ESCADA como HIERARQUIA	ORIENTABILIDADE		
	IMPLANTAÇÃO	SÍTIOS	O espaço de circulação deve proporcionar o movimento por percursos horizontais e verticais de forma segura, independente, confortável e sem barreiras físicas para chegar ao espaço de destino. Deve acomodar as pessoas que se movimentam, observam ou descansam.	ORDEM ESPACIAL	CONCEITOS	USOS					
		SUSTENTABILIDADE	Em relação a acessibilidade (integração da edificação com o sistema viário); ao acesso universal (calçadas, caminhos e travessias); adaptabilidade do espaço (novas necessidades); segurança de uso (dimensões e inclinações adequadas de rampas, escadas, contra incêndio (rotas de fuga e saídas) e patrimonial.	COESÃO RESPONSIVA	A coesão responsiva está associada à qualidade da relação entre os componentes internos de uma coisa (comunidade, construção ou processo) e seu contexto e, pode ser caracterizada em termos de interação um com os outros, em situações de modificação recíproca, de tal forma que essas interações sirvam para gerar ou manter uma ordem geral coesa.						
		CONCEITOS	Elementos de circulação que vão além de sua funcionalidade ou são usados de outras maneiras.								

Fonte: Victorio (2019, p.70).

Os conceitos de fluxo, movimento e circulação em arquitetura, como elementos de estruturação do projeto que envolvem aspectos funcionais, volumétricos, espaciais, ambientais de conforto e segurança, tecnológicos, e que interferem no processo de concepção do espaço, compõem o recorte que se discute neste estudo. Já as questões teóricas/conceituais de organização, orientabilidade, hierarquia, funcionalidade e implantação fundamentam a construção do jogo desenvolvido nesta pesquisa. Tais questões foram oferecidas aos alunos de cursos de arquitetura e urbanismo em forma de jogo, a fim de que possam ter repertório para enfrentar problemas na prática projetual. A criatividade exige repertório, e o jogo busca contribuir para o processo criativo de forma espontânea e divertida.

O entendimento inicial do problema da circulação de pessoas e bens no espaço contemporâneo, que, como dissemos, foi abordado em pesquisa anterior (VICTORIO, 2019), apresentou, em seu desenvolvimento e discussão, a necessidade de aprofundamento nas questões metodológicas de apoio ao processo de projeto na arquitetura. A partir dessa constatação, e com preocupação na melhoria do ensino-aprendizagem de arquitetura, esta pesquisa se baseou nos aspectos perceptivos da fenomenologia para compreensão da experiência do sujeito na arquitetura; no recorte da circulação e do movimento na arquitetura como elementos importantes na estruturação do processo de concepção arquitetônico; nos diagramas como ferramenta de leitura, crítica e síntese da proposta arquitetônica contemporânea; na redução e transformação de conceitos de circulação em símbolo gráfico – pictograma; no uso do Design Thinking como um método de pensamento e ensino de projeto de arquitetura no complexo cenário contemporâneo e dos jogos na educação como apoio ao processo de projeto.

A partir da compreensão das especificações dos métodos de desenvolvimento de jogos sérios fundamentados no Design Thinking, adotou-se a concepção do jogo sério, analógico e propositivo. Assim, a ferramenta desenvolvida apresenta-se como um jogo de cartas, as quais contêm a representação, gráfica e ordenada, de um conjunto de conceitos e aspectos de circulação como uma família de pictogramas.

O jogo permite associar conceitos teóricos sobre circulação, como eixo estruturador de projeto, de forma lúdica, auxiliando na aquisição de conhecimento sobre soluções viáveis e inovadoras de situações problema, ao longo do processo de projeto. Além disso, o jogo é uma

ferramenta de metodologia ativa que permite a simulação de um cenário, com inovação, além de promover práticas de convivência.

Com base nesse material, esta pesquisa traz como resultados: (1) a conversão das figuras em pictogramas; (2) a transposição dos pictogramas como conteúdo informativo e gráfico para a composição das Cartas Conceito e das Cartelas de Caminho do jogo, chamado Conceito & Ideação; (3) o desenvolvimento e elaboração do jogo e de seu manual de instrução; (4) e o resultado da própria aplicação dessa ferramenta junto aos alunos. Espera-se, nesta pesquisa, que o jogo seja um recurso gráfico apto para estimular a exploração interativa dos conceitos de circulação, por meio da prática experimental para o ensino de arquitetura, principalmente nas disciplinas de projeto, e que seu conteúdo conceitual sobre circulação traga o conhecimento necessário para apoiar a geração, pelos estudantes, de soluções alternativas e mais assertivas no processo de projeto.

A tese está estruturada em sete capítulos. O capítulo 1 aborda os temas da fundamentação teórica do estudo. O capítulo 2 trata dos materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. O capítulo 3 descreve o desenvolvimento do material necessário à concepção do jogo, incluindo a sistematização e nomenclatura das figuras gráficas; a vetorização dessas figuras e a criação de uma família de pictogramas; a redefinição da Matriz Gráfica e a própria concepção das cartas Conceito e das Cartelas de Caminho. No capítulo 4, o jogo e o manual de instruções são descritos e detalhados como resultados desta pesquisa. No capítulo 5, a atividade desenvolvida com o jogo é apresentada em detalhe juntamente com os resultados da dinâmica, obtidos por meio de questionários respondidos pelos alunos. No capítulo 6, são apresentados e discutidos os resultados. E, por fim, no capítulo 7, é apresentada a conclusão do presente estudo e seus desdobramentos futuros. Nos apêndices foram incluídos os produtos – versões inicial, intermediária e final do jogo, manual e atividade de projeto que ambientou a aplicação do jogo –, anteriores ao pré-teste III.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO**

A discussão teórica desta tese abrange, nesta primeira etapa, os seguintes temas: o conceito de fenomenologia e da percepção do homem no espaço construído; a circulação e o movimento na arquitetura; os diagramas como instrumento de projeto e representação do pensamento na arquitetura contemporânea; os pictogramas e a linguagem visual no ensino da arquitetura; o ensino de projeto no cenário contemporâneo; a abordagem do método Design Thinking como processo de pensamento para o projeto arquitetônico; e também o uso de jogos na educação como ferramenta de apoio ao ato projetual.

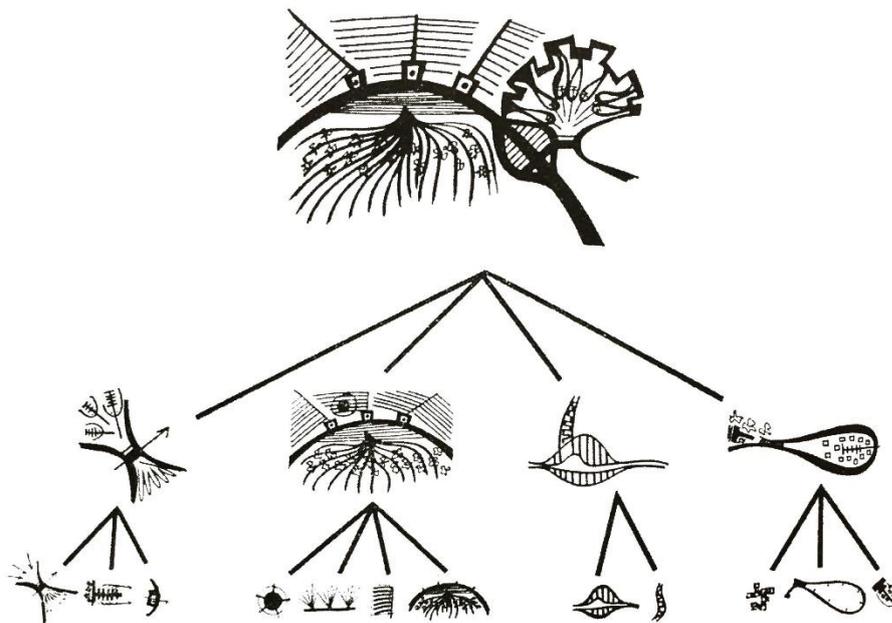
### **1.1. FENOMENOLOGIA E A PERCEPÇÃO DO HOMEM NO ESPAÇO CONSTRUÍDO**

A questão da experiência fenomenológica da arquitetura está associada à ideia de percepção do espaço conforme desenvolvida por arquitetos e críticos da arquitetura moderna durante o século XX. A fenomenologia iniciou-se com o filósofo alemão Edmund Husserl (1859/1939) e continuou sendo desenvolvida, posteriormente, por filósofos europeus, como Martin Heidegger (1888/1976) e Maurice Merleau-Ponty (1908/1961). A essência do pensamento fenomenológico estava originalmente voltada à consciência, e, no momento em que esse eixo se deslocou para o tema relacionado à natureza humana, abriu-se o campo para pesquisas de arquitetura com questões relacionadas à influência, sobre a vida humana, do ambiente construído, e às características de materialidade, espacialidade e estética da arquitetura.

Para a fenomenologia, a consciência humana, a experiência e a ação são intencionais, e o ser humano sempre está “ciente de algo”, podendo-se afirmar que o homem interage de forma ininterrupta com seu meio. O “mundo da vida”, de Husserl, é o desdobramento da imersão do homem, que acontece nesse “sistema intencional” do dia a dia (SEAMON, 2018, p. 2). Segundo esse autor, a literatura possui inúmeras vertentes que tratam da influência da fenomenologia no século XX. Dentre elas, a partir da década 1940, destacam-se a dos filósofos Merleau-Ponty (1945/1962), que salienta a importância do “corpo vivido” na espacialidade humana, e Heidegger (1952/1971), para quem o homem é sempre um ser enraizado no lugar, isto que este sustenta e é sustentado por cuidados, a exemplo da habitação (SEAMON, 2018). No final dos anos 1940 e na década de 1950, arquitetos passaram a se interessar pela fenomenologia como uma fonte conceitual para o desenvolvimento de projetos inovadores,

com base na experiência humana. A partir da década 1960, os estudos sobre o comportamento ambiental foram intensificados, com Christopher Alexander (1964) – Figura 1 –, Oscar Newman (1973), Jane Jacobs (1961), Jan Gehl (1987), entre outros, inclusive com produções quantitativas, interpretativas, e com conceitos de lugar e ausência de lugar (SEAMON, 2018).

**Figura 1 – Christopher Alexander – Diagrama em Notes on the Synthesis of Form (1964)**



Fonte: Montaner (2017, p. 48).

Já o nome do teórico Norberg-Schulz (1926-2000) tornou-se relevante entre 1970 e 1980, pelo trabalho de reformulação das questões fenomenológicas. Ele retomou a origem do modernismo, defendendo a necessidade de uma compreensão da arquitetura que considerasse a teoria do espaço como uma dimensão da existência humana (NORBERG-SCHULZ, 1979). Ou seja, ele defendia que “a concretização do espaço existencial” deve acontecer através da formação de lugares (NESBITT, 2008).

A abordagem da fenomenologia no século XXI, segundo Seamon (2018), destacava os aspectos da percepção dos edifícios, dos sentidos e das experiências do homem no espaço construído. Além disso, os temas relacionados à integridade do espaço, às linguagens precedentes e simbólicas da experiência e do valor arquitetônico foram estudados nesse período. A fenomenologia também contribuiu para o campo cognitivo, por meio de assuntos

relacionados ao conforto e à orientação espacial, bem como da sensibilidade estética, e continua conceitualmente importante, tanto para a prática arquitetônica contemporânea quanto para a teoria, incorporando temas da arquitetura ambiental e “atmosferas arquitetônicas” (SEAMON, 2018).

Seamon (2000, p. 6) descreve fenomenologia sob o ponto de vista da pesquisa no campo do comportamento ambiental e da experiência relacionada ao ambiente construído, definindo-a como análise e descrição “das coisas ou experiências de como os seres humanos as experimentam”. Essa abordagem segue dois eixos centrais, por um lado, o do “mundo da vida”, identificado pelos aspectos do “movimento, descanso e encontro”, e, por outro lado, o eixo do lugar, que diz respeito à experiência do homem com o espaço qualificado (SEAMON, 2000).

No final dos anos 1970 e durante a década de 1980, houve um aumento dos estudos sobre aspectos qualitativos dos atributos ambientais fundamentados na percepção das pessoas, e, a partir das décadas seguintes, características físico-espaciais foram incluídas nos estudos de abordagem perceptiva e cognitiva do ambiente construído. Tendo como parâmetros os conceitos de percepção e cognição na área ambiente-comportamento, a literatura apresenta três categorias que definem a qualidade do projeto arquitetônico de edificações e que estruturam a avaliação das características físicas do espaço. São elas: “a estética, o uso e a estrutura do espaço construído em relação à malha urbana” (REIS; LAY, 2006, p. 28).

A categoria estética está relacionada às características formais do edifício, a sua relação com os espaços abertos próximos e a aspectos simbólicos, relativos à cognição. Já o padrão de uso configura o espaço público de circulação de pessoas e veículos, além de influenciar a experiência espacial das pessoas no ambiente. A terceira categoria refere-se à estrutura e é constituída das características urbanas – ou do espaço físico construído – que contribuem para a relação visual e funcional lógica entre espaços cheios e vazios. Nesse aspecto, a permeabilidade e a acessibilidade são fatores decisivos da estrutura e estão relacionadas com o número e a variedade de caminhos/circulação de um ponto a outro. Ou seja, a permeabilidade está associada às atividades que são acessadas, à equidade e às formas de controle dos acessos (REIS; LAY, 2006).

Quanto ao conceito de percepção, ele pode ser definido pela interação entre espaço e usuário por meio dos sentidos e da interação entre a pessoa e o espaço construído. Esse

conceito é resultado das estruturas cognitivas da pessoa, que estão relacionadas com a aprendizagem e a memória, por meio do armazenamento e da reconstrução de imagens dos atributos ambientais não presentes no ambiente físico em um primeiro momento. Nesse cenário, a dificuldade de orientação pode causar uma avaliação negativa do ambiente físico e afetar a percepção espacial e dos serviços oferecidos no espaço construído. Também pode gerar dificuldades de acessibilidade, tanto de natureza física como psicológica, além de poder interferir nas questões de segurança associadas ao direcionamento (emergência em evacuações) (PASSINI, 1996).

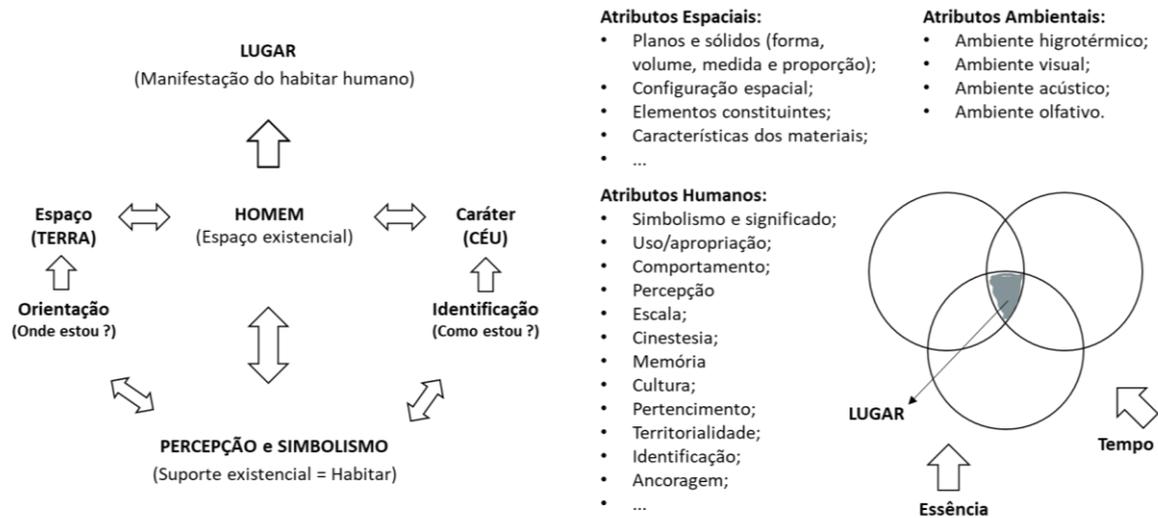
Segundo Norberg-Schulz (1979), o espaço torna-se lugar no momento em que transmite significados. Nesse eixo, a arquitetura é definida pela relação entre o homem e o meio, através da “percepção e do simbolismo”, como um “espaço existencial”, que, por sua vez, pode ser dividido em espaço provedor de orientação e de caráter, responsável pela identificação. As características do lugar construído ou do lugar natural, ainda segundo o autor, podem ser entendidas pelos “elementos e ordem cósmicos”, analisados conforme a percepção e o simbolismo do homem.

Os aspectos físicos relacionados à qualidade do espaço construído também podem ser estruturados, segundo Reis e Lay (2006), quanto às características: estéticas, relacionadas aos aspectos formais e sensoriais; à estrutura da edificação e às relações que ela promove entre os diferentes padrões de atividades com o espaço urbano; e de uso. O uso pode ser afetado pelo grau de flexibilidade com que um determinado lugar pode ser utilizado para diferentes fins. A estrutura do espaço é também definida pela permeabilidade obtida pelas características físico-espaciais e circulação; pela legibilidade quanto à forma física e aos padrões de atividade (uso); assim como pela capacidade do espaço de estabelecer uma imagem – “imageabilidade” – “na percepção e na memória do observador” (REIS; LAY, 2006, p.31).

Em suma, o espaço possui elementos físicos que se relacionam entre si e, pela presença do homem, que o modifica e o qualifica, transforma-se em lugar. Os atributos do lugar podem ser classificados, seguindo Reis-Alves (2004), em: espaciais, que se referem às características tridimensionais do espaço, relativas à forma, à área, aos planos e às proporções entre esses elementos; atributos ambientais, que estão relacionados às características climáticas do espaço, quanto à orientação solar, aos odores e sons naturais; e atributos humanos,

relacionados à interação homem *versus* espaço, e esta relação se modifica em função do movimento, ou seja, o corpo explora o espaço e a relação de escala entre elementos, estabelecendo uma comunicação perceptiva e temporal; e o tempo, que influencia os atributos ambientais e humanos (Figura 2).

**Figura 2– Conceito de lugar**



Fonte: (REIS-ALVES, 2004) <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.087/225>.

Pallasmaa (2011) defende que as características do espaço arquitetônico devem envolver e integrar o indivíduo no ambiente por meio da “visão periférica” e que a busca pela experiência plástica e espacial na arquitetura deveria ser embasada na existência humana, nas experiências sensoriais assimiladas por meio do corpo e do movimento. O autor também aponta que a arquitetura tem a missão de reforçar a experiência efetiva, real, do homem no campo da percepção e da experiência, bem como na interação cultural e social.

Os aspectos da fenomenologia que revalorizam a experiência, como os que estão presentes em Husserl e Merleau-Ponty, em conjunto com a experiência na arquitetura, trazem para o processo projetual os conceitos de subjetividade, perceptual, sensorial e corporal, reforçando o fazer arquitetônico como uma construção social, no sentido de a imaginação e a intenção dos arquitetos se harmonizarem com as necessidades, os desejos e as inspirações das pessoas, seus clientes (MONTANER, 2017).

## 1.2. CIRCULAÇÃO E MOVIMENTO NA ARQUITETURA

A preocupação com a mobilidade (circulação, movimento) em arquitetura não representa uma ruptura do pensamento arquitetônico, a exemplo do movimento axial [*axial marche*] do planejamento espacial das Beaux-Art, no final do século XX, e a arquitetura do passeio [*Promenade Architecturale*] de Le Corbusier. O sentido do termo *circulação* foi reforçado como sendo crítico para a experiência de arquitetura, principalmente porque a noção desse movimento corporal era essencial para a compreensão da forma e composição do edifício.

Na arquitetura das Beaux-Arts, da Escola de Belas Artes de Paris, no século XIX, as questões de circulação eram exploradas como elementos críticos para a forma e a composição arquitetural. O diagrama de linhas – ou plano axial<sup>3</sup> – era usado para mapear ou descrever a circulação humana através do espaço. Os arquitetos usavam a linha axial como reflexão da experiência que o espaço produziria no espectador ao mover-se pelo edifício.

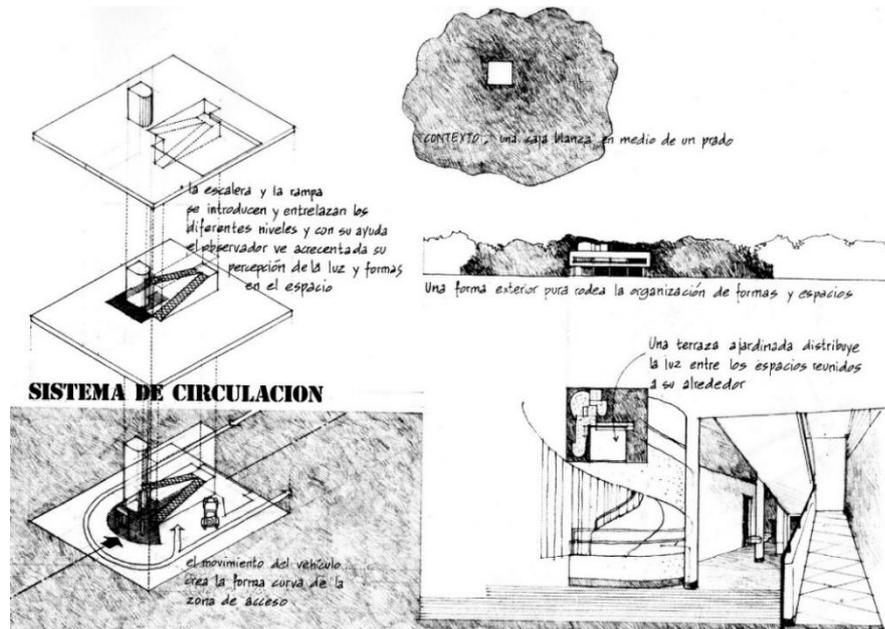
Na academia, o eixo era utilizado como modelo de leitura da sequência de volumes e julgamento crítico da experiência do espaço resultante, refletindo sobre ou construindo uma experiência do espaço do edifício. Esse uso do eixo como reflexão e construção de experiência foi por eles preconcebido como parte do processo de projeto arquitetônico, por entenderem a “linha axial como a construção formal do movimento humano ou [da] circulação em um plano de desenho” (MACARTHUR; MOULIS, 2005, p. 234).

Esse modo de compreender a linha axial foi interiorizado na prática do fazer arquitetura do século XX e identificado por Moulis (2005) nos trabalhos de Le Corbusier, que utilizava os elementos de circulação, como a rampa, para a compreensão do movimento e estruturação da percepção do observador individual quanto às qualidades formais do espaço (Figura 3). Essa prática do projeto arquitetônico considerava a experiência sequencial de um indivíduo (corpo) no edifício, ou seja, usava a linha axial para a definição da forma da circulação e, a partir desse percurso, levava a pessoa em movimento a vivenciar o espaço arquitetônico.

---

<sup>3</sup> O plano axial é entendido como ordenação e definição do movimento humano ou da circulação. Apresenta-se em dois usos: como instrumento de projeção e controle da geometria do desenho de plantas arquitetônicas, visando mapear a circulação humana por meio dos edifícios; e como instrumento de composição, caso em que o eixo permite ao arquiteto caracterizar e pensar a sequência espacial e volumétrica de um edifício.

Figura 3 – Ville Savoye (Poissy – FR, 1929-1931) – Le Corbusier – Sistema de circulação



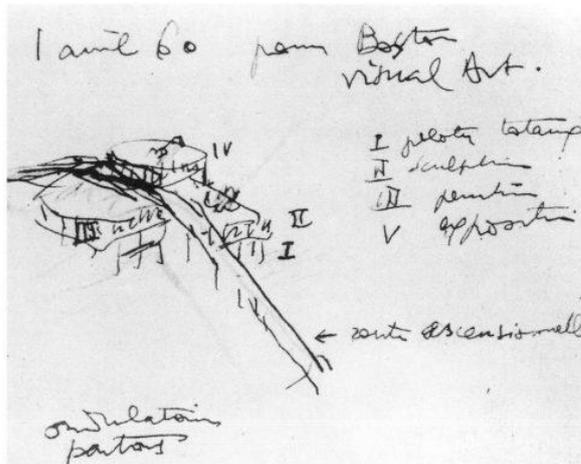
Fonte: CHING (2008, p.XIII)

No final do século XIX, a investigação sobre o movimento na arquitetura foi intensificada como sendo essencial para a experiência da arquitetura e compreensão da forma e composição do edifício, a exemplo do projeto do Carpenter Center<sup>4</sup> de Le Corbusier. Nesse projeto, o plano inclinado de circulação, a rampa, é utilizado para a criação de ligações visuais entre elementos do projeto, e o movimento, conceitualmente, é utilizado como estruturante da percepção sequencial do indivíduo em relação às qualidades formais do edifício (Figura 4). Em concepções projetuais das últimas décadas, como o Lerner Center<sup>5</sup> de Bernard Tschumi, a rampa explora alternativas de movimento, que envolvem a questão do espaço urbano da cidade contemporânea, com o propósito de intensificar a ocupação social de espaços públicos, de uso comum, e torná-los ativos. Ou seja, as rampas acomodam funções e atividades sociais que se cruzam e sobrepõem através do movimento (Figura 5).

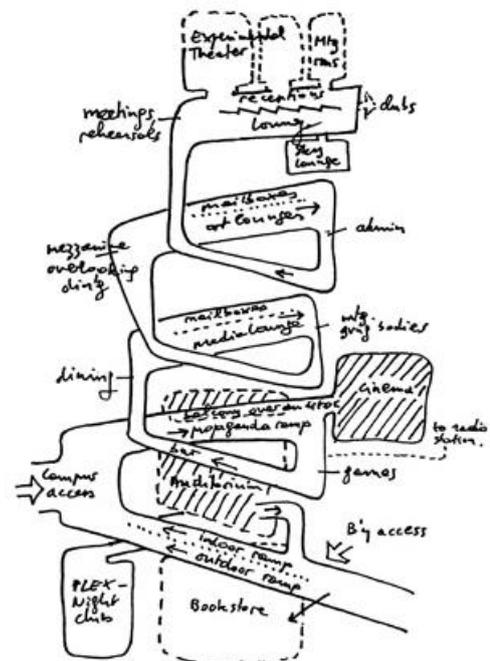
<sup>4</sup> Carpenter Centre for a Visual Arts – CCVA, em Harvard University, Cambridge, Massachusetts. Desenhado pelo arquiteto Le Corbusier. Disponível em: <<https://carpenter.center/building/architecture>>. Acesso em: 07 out. 2022.

<sup>5</sup> Lerner Hall Student Center, Columbia University, New York. Desenhado por Bernard Tschumi Architects. Disponível em: <<http://www.tschumi.com/projects/13/>>. Acesso em: 07 out 2022.

**Figuras 4 e 5 – Diagrama de circulação do Carpenter Center – Le Corbusier – e do Lerner Hall Student Center – Bernard Tschumi, respectivamente**



Fonte: WIKIARQUITECTURA – Carpenter Center for the Visual Arts. Disponível em: <https://pt.wikiarquitectura.com/construção/carpenter-center-for-the-visual-arts/> Acesso em: 7 out. 2022



Fonte: Bernard Tschumi Architects Disponível em: <http://www.tschumi.com/projects/13/>. Acesso em: 07 out 2022.

Outros casos de concepções projetuais urbanas recentes podem ser citados, a exemplo de projetos como o do Terminal Portuário de Yokohama<sup>6</sup>, de Foreign Office Architects (FOA), conforme Figura 6, e o do Terminal de Transferência Arnhem Central<sup>7</sup>, projetado pelo UN Studio (Figura 7), conforme apresentado por Stickells (2008), que demonstra preocupação em incluir o fluxo nas mudanças da cidade pós-moderna por meio da concepção de novas formas de espaço público (STICKELLS, 2008).

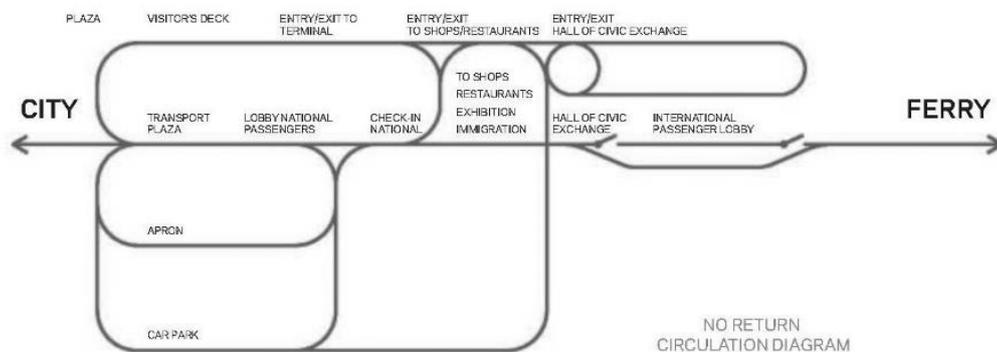
Assim como a função do eixo na representação e construção do movimento nas Beaux Arts tinha a função de definir a geometria da planta, nas técnicas atuais de diagramação da circulação, a linha do movimento também pode ser relacionada à composição da geometria da planta de arquitetura e da forma geral do edifício. Como exemplo, MacArthur e Moulis

<sup>6</sup> Terminal Portuário de Yokohama (Yokohama International Passenger Terminal), Yokohama, Japão. Desenhado por Foreign Office Architects (FOA). Disponível em < <https://www.archdaily.com/554132/ad-classics-yokohama-international-passenger-terminal-foreign-office-architects-foa>>. Acesso em 07 out 2022.

<sup>7</sup> Terminal de Transferência Arnhem Central (Arnhem Central Station), Arnhem, The Netherlands. Desenhado por UN Studio. Disponível em < <https://urbannext.net/arnhem-station/>>. Acesso em 07 out 2022.

(2005) referem-se à proposta projetual contemporânea do Terminal Internacional de Passageiros de Yokohama de Foreign Office Architects, já citado anteriormente como proposta projetual urbana recente. Neste exemplar, as linhas do diagrama de circulação são redefinidas, pelos autores, como sistemas não axiais, fluidos. Contudo, a presença de eixos que descrevem o movimento humano para a concepção da geometria do plano e para a forma do edifício trazem em comum as técnicas de diagramação e condução do movimento do princípio da marcha das Beaux Arts (Figura 6).

**Figura 6 – Linhas do diagrama de circulação – Terminal Internacional de Passageiros de Yokohama**

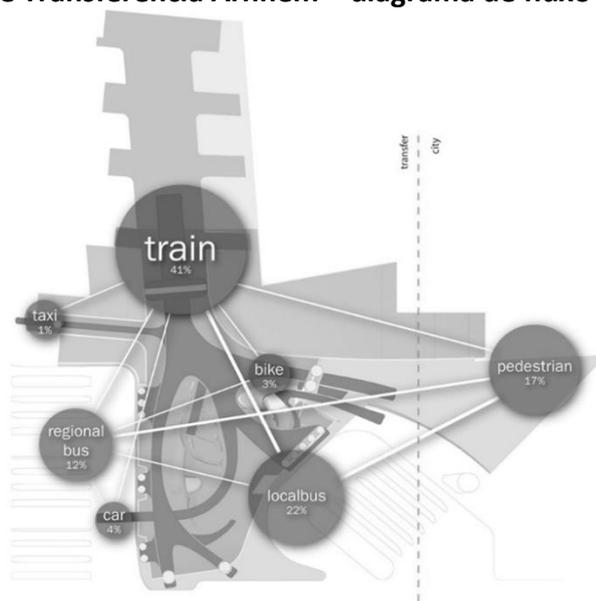


Fonte: Archdaily.com.br

Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/792391/classicos-da-arquitetura-terminal-internacional-de-passageiros-de-yokohama-foreign-office-architects-foa>>.

Acesso em 07 out 2022.

**Figura 7 – Terminal de Transferência Arnhem – diagrama de fluxo diário de passageiros**

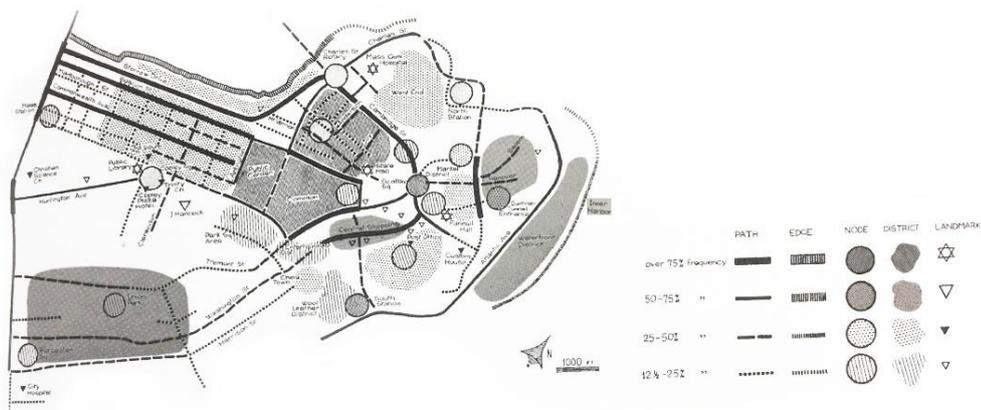


Fonte: Architectenweb.nl - UNStudio

Disponível em <<https://architectenweb.nl/nieuws/artikel.aspx?ID=38018>> Acesso em 07 out 2022.

Na escala da cidade, segundo Stickells (2010), as implicações do movimento corporal de pessoas em relação às soluções espaciais estão presentes em diferentes momentos e contextos e com abordagens diversas, como no método da Visão Serial de Gordon Cullen (1961), no qual a análise do contexto urbano é feita de forma sequencial e dinâmica a partir de conclusões estéticas definidas pelo trajeto do observador em movimento, pelas relações corporais com os aspectos físicos do local e pela análise do contexto; nos Diagramas de Sequência de Kevin Lynch (1960), baseados na percepção do indivíduo da cidade, em um processo de interação contínuo e no conceito de legibilidade (Figura 8); no modelo Space Syntax de Bill Hillier e Julienne Hanson (1984), baseado na análise do espaço urbano e arquitetônico como uma dimensão da vida social; e até no conceito contemporâneo de fluxos em movimento que cortam o espaço percebido, reorganizado de forma a uni-los e dividi-los por plano, formando espaços vazios não estáticos e de interesse humano, de Zaha Hadid (HADID, 2003), entre outros.

**Figura 8– Kevin Lynch – Diagramas urbanos**

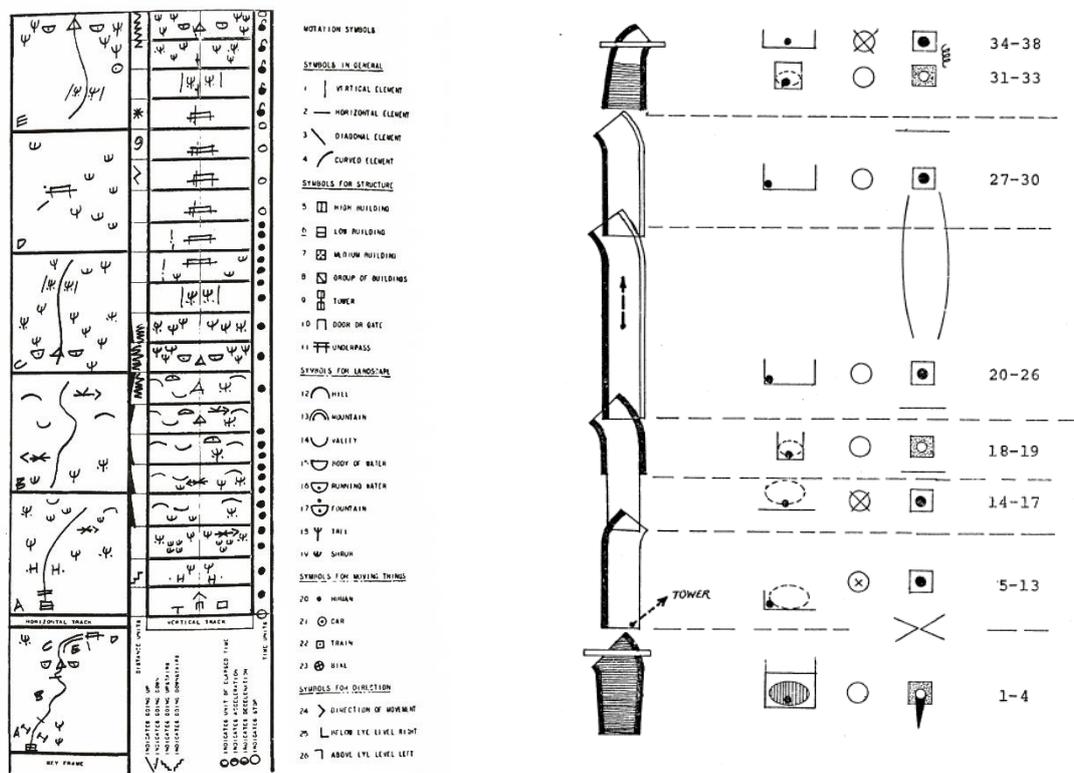


Fonte: Garcia (2010, p. 81).

As ações estratégicas para a proposição de uma rota de movimento (em sua forma e percepção) eram previstas por meio da simulação da ideia de circulação, das preocupações funcionais com as vias ou circuitos e com o modo como estas se relacionavam com as qualidades formais do edifício e traziam consequências para o ambiente construído no século XX (MOULIS, 2005).

Nesse período, o paisagismo trouxe contribuições como o uso de diagramas para registro de características da realidade. Lawrence Halprin elaborou, conforme apresenta a Figura 9, um modelo de diagrama de movimento que considerava a paisagem existente, a partir de registros dos aspectos físicos e sensoriais em uma visão “sequencial e cinemática” (MONTANER, 2017, p. 98). E os conceitos de notações de Halprin usavam técnicas de representação de movimento e notações gráficas procedentes de reproduções de passos de dança (Figura 10) (TALWAR, 1972).

**Figuras 9 e 10 – Lawrence Halprin – Diagramas de movimento na paisagem e Diagrama de movimento espacial, respectivamente**



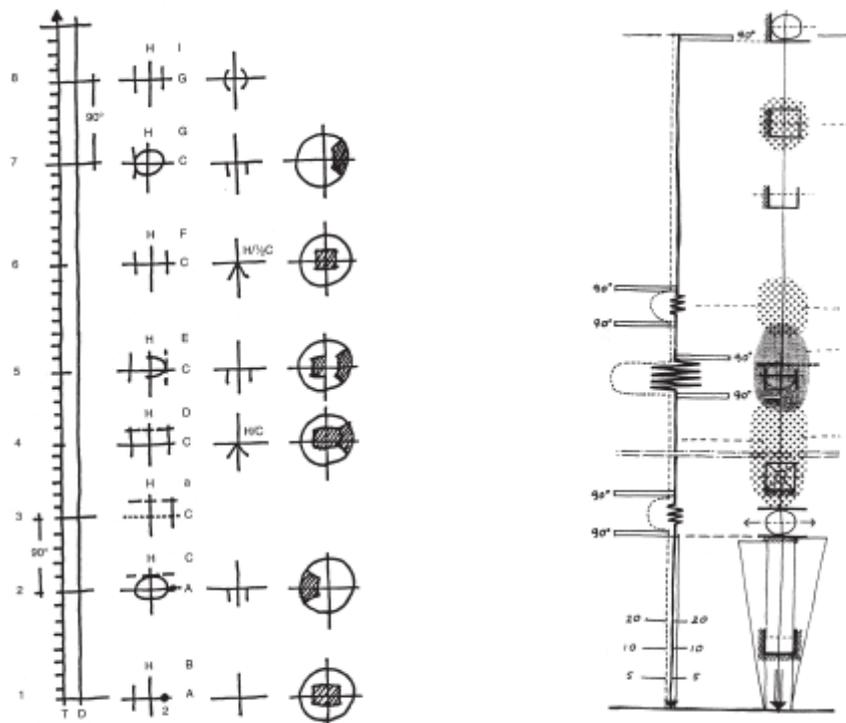
Fontes: Montaner (2017, 1965, p. 98) e Talwar (1972, p. 51), respectivamente.

No final dos anos 1950, Philip Thiel (1961) desenvolveu um método de representação gráfica que possibilitava a descrição da experiência espacial de um indivíduo no tempo real e ao longo de um percurso pré-estabelecido. Esse método, o chamado diagrama de notação experimental, permitia uma abordagem conceitual e diagramática em relação à análise da experiência arquitetônica (Figura 11). Tal sistema compreendia princípios de desenho e análise centrados no usuário e tinha o propósito de compreender e controlar o modo como o

ambiente construído (arquitetônico e urbano) poderia afetar física e psicologicamente o ser humano.

Na Europa, os diagramas de notação experimental foram reinterpretados por Vieira de Almeida (1963) (Figura 12), com a inclusão de conceitos espaciais como “espaço nuclear, espaço complementar e espaço transição” (MARTÍNEZ, 2018, p. 109).

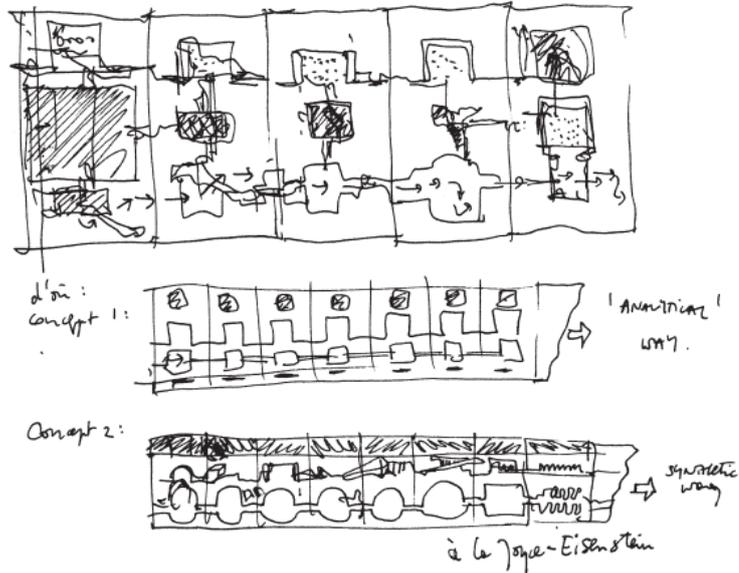
**Figuras 11 e 12 – Philip Thiel – Diagrama espaço-temporal de uma sequência arquitetônica; e Pedro Vieira de Almeida – Diagrama de análise espaço-temporal de projeto, respectivamente**



Fonte: Thiel (1997 apud MARTÍNEZ, 2018, p.108). Fonte: Almeida (1967 apud MARTÍNEZ, 2018, p.109)

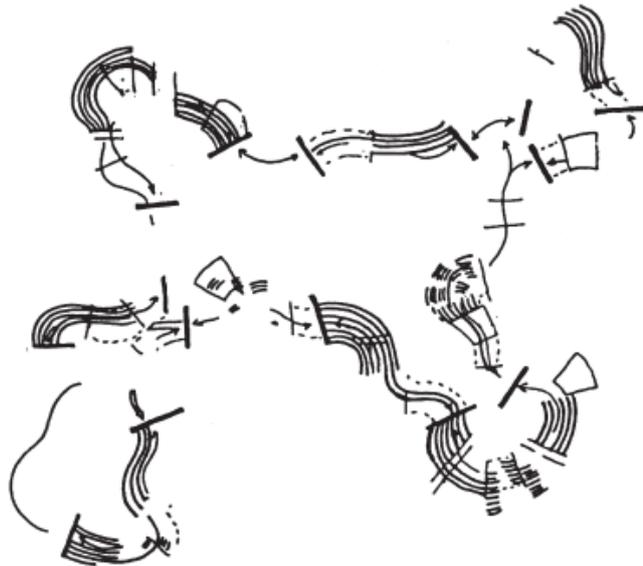
Os diagramas de notação de Philip Thiel (1961), centrados nas questões de fenomenologia, foram retomados no final dos anos 1970 por Bernardo Tschumi (2014), com temas programáticos e com a introdução de base temporal (Figuras 13 e 14). Essa vertente estabelece uma relação entre o ato de olhar e a experiência física do usuário em movimento com o espaço arquitetônico (MARTÍNEZ, 2018).

**Figura 13 – Bernard Tschumi – Estudo de uma notação tripartida (eventos, movimentos, espaços)**



Fonte: Tschumi (2014 *apud* MARTÍNEZ, 2018, p.112).

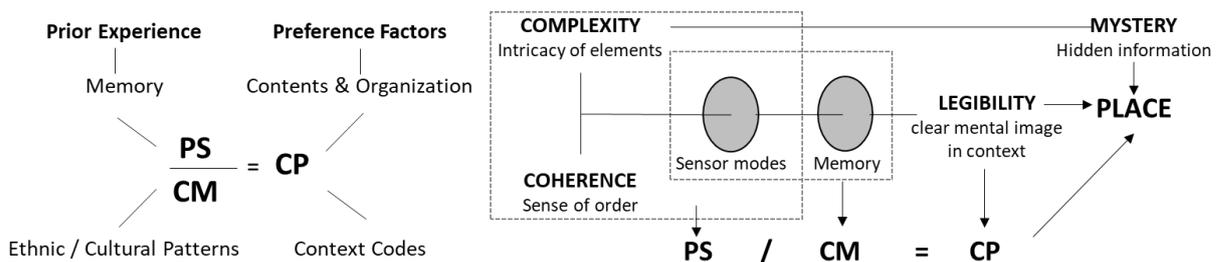
**Figura 14 – Bernard Tschumi – Estudo de notação do passeio cinematográfico para o Parque de La Villette, Paris**



Fonte: Tschumi (2014 *apud* MARTÍNEZ, 2018, p.113).

Malnar e Vodvarka (2010) desenvolvem diagramas esquemáticos relacionados ao projeto fenomenológico e explicam que a compreensão da natureza sensorial de um espaço depende da memória da pessoa. A percepção é influenciada por experiências anteriores, e as preferências dos seres humanos são entendidas como resultado dos padrões culturais, étnicos e mesmo das preferências individuais, ou seja, existe uma interação entre percepção, cultura e modalidades sensoriais. A percepção é apresentada por um esquema representado pela fórmula “PS / CM = CP” (p. 114), onde: “PS” significa o sistema perceptual, composto por experiências anteriores, memória e fatores preferenciais (conteúdo e organização). “CM” são os modificadores culturais, que abrangem ética, padrões culturais e códigos do contexto. E o contexto da percepção, somado às características do lugar, resulta em um diagrama do espaço. Em síntese, a percepção ocorre dentro de um contexto cultural, conforme Figura 15.

**Figura 15 – Esquema da fórmula da percepção**



Fonte: Malnar; Vodvarka (2010, p. 114).

Quanto às questões da circulação e dos espaços de movimento, elas continuam recorrentes no discurso arquitetônico e exigem atenção quanto à sua especificidade e sua estruturação (STICKELLS, 2010). A experiência e a ação do homem no espaço físico-ambiental, somadas ao conceito de diagrama, são temas trazidos pela arquitetura contemporânea da segunda década do século XXI, junto à proposição de uma teoria pragmática desenvolvida por meio de ferramentas práticas de conhecimento, análise e projeto. Assim, trata-se de uma arquitetura que é considerada como parte de um conhecimento interdisciplinar, como um processo aberto, complexo. E pode ser interpretada, segundo Montaner (2017, p. 16), pelos conceitos de diagrama; pelas experiências e pela ação; e pela proposição de uma teoria pragmática desenvolvida por meio de ferramentas práticas de conhecimento, análise e projeto.

No campo da arquitetura, houve um crescente uso do diagrama em função do aumento da sistematização dos processos de projeto; da inclusão de lógicas computacionais, conceitos de ciências e de filosofia; e por ter sido ampliada a divulgação dos processos de projeto (SPERLING, 2008). Por isso, o diagrama pode ser considerado uma ferramenta de criatividade de base conceitual, podendo ser ao mesmo tempo analítico e projetivo, flexível e transversal, e se transformou em um novo recurso no campo do projeto arquitetônico contemporâneo.

### **1.3. DIAGRAMAS COMO PROCESSO DE SÍNTESE NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA**

Em função da complexidade da sociedade contemporânea e a partir das novas demandas projetuais que surgem no período da 4ª Revolução Industrial, faz-se necessária a redefinição dos conceitos de arquitetura – como forma, estrutura, geometria, dentre outros –, em função da complexidade da sociedade contemporânea, de modo a nos levar para mais perto do “espaço e do contexto, da vida e da ação”, sem definição de formas características (Montaner, 2017, p. 16).

No campo da arquitetura, as respostas projetuais contemporâneas devem considerar os espaços públicos, caracterizados por: fluxos rápidos de circulação e meios de transporte; organização espacial e funcional das atividades do programa arquitetônico em espaços de caráter centralizador, com usos diversos; movimento das pessoas e seu comportamento no espaço construído, em harmonia com os elementos estruturadores dos projetos; estrutura espacial flexível, com circulação fluida, permitindo aos usuários definir seu uso e ocupação (VICTORIO, 2019).

O diagrama é considerado uma ferramenta criativa, com fundamentos conceptuais (MARTÍNEZ, 2017), e os diferentes procedimentos diagramáticos arquitetônicos levantados na literatura, de maneira geral, priorizam o objeto arquitetônico. Como alternativa a esta colocação, o pensamento fenomenológico defende a concepção da experiência arquitetônica na fase inicial e como propósito final do projeto.

Nos anos 1940, o conceito de espaço somado ao da experiência arquitetônica tornou-se um tema comum entre arquitetos, críticos e historiadores de arquitetura. Nos anos 1950 e 1970, os diagramas, como estruturas e figuras, surgiram como uma alternativa aos sistemas de desenho arquitetônico que predominavam (“os *parti* da academia francesa e os diagramas

de conjuntos funcionalistas da Bauhaus” – MARTÍNEZ, 2017, p. 9). Concomitantemente, houve uma ênfase na vertente que defendia a concepção experimental na arquitetura, a qual, por sua vez, contribuiu para a introdução do conceito de movimento nos processos de projeto de arquitetura e urbanismo, como um fator do processo criativo (MARTÍNEZ, 2017).

Os diagramas em arquitetura são ferramentas de representação do pensamento, de solução de problema e comunicação e, como desenho, envolvem um procedimento redutivo, de forma consciente, de exclusão de informações não relevantes no processo projetual. Diferentes dos esboços arquitetônicos, que apoiam o processo de projeto do arquiteto por meio da interpretação, representação e comunicação da sua percepção do espaço em forma de desenhos, os diagramas explicam o objeto e/ou o espaço por meio de elementos geométricos. Eles possuem atributos para traduzir e interpretar um objeto através de um procedimento de codificação capaz de traduzir análises originárias de processos abstratos e com características conceituais e perceptivas (RODRIGUES; MOREIRA, 2019).

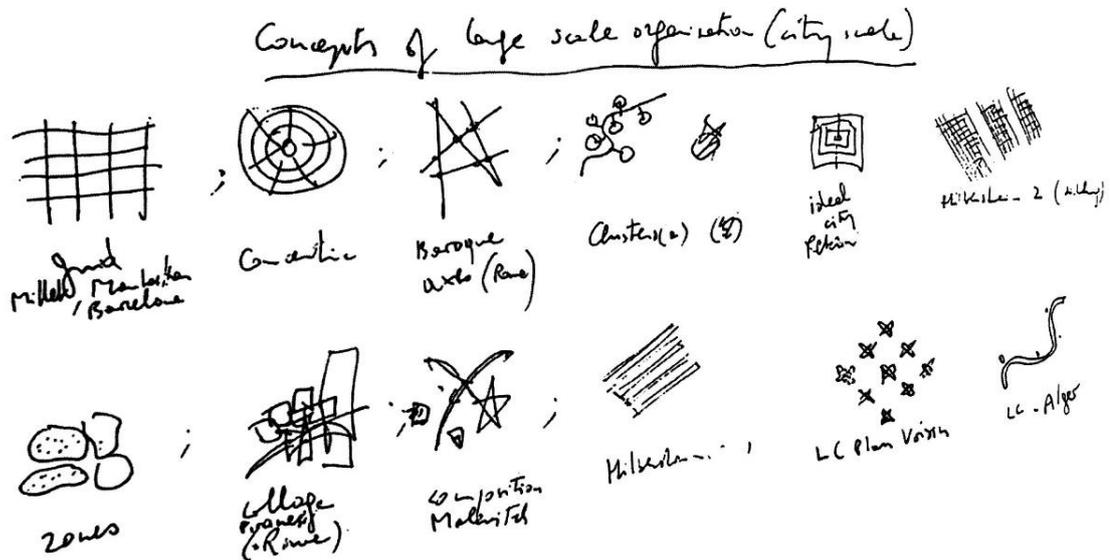
Os diagramas utilizam indicadores gráficos (topologia, forma, tamanho, posição, direção) para representar graficamente conceitos ou objetos. São abstratos e proposicionais, e podem ser empregados com o propósito de explorar, explicar, demonstrar, esclarecer as relações entre as partes de um todo, como sequências de eventos, movimentos ou processos (DO; GROSS, 2001). Também podem ser, nas questões espaciais, utilizados para representar características de percepção e comportamento humano, como linhas de visão, escalas de privacidade, movimento, acessos, som, limites espaciais e tempo (Figuras 16, 17 e 18).

**Figura 16 – Kevin Lynch – Diagramas em A imagem da cidade**



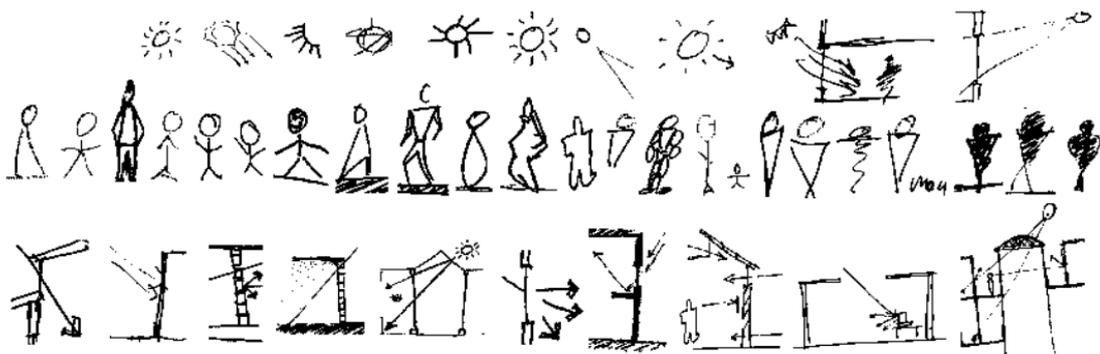
Fonte: Montaner (2017, p. 32).

Figura 17 – Bernard Tschumi Architects – Estratégia organizacional



Fonte: Garcia (2010, p. 200).

Figura 18 – Símbolos e configurações de conceitos de arquitetura usados em diagramas



Fonte: Do e Gross (2001, p. 11).

A literatura também apresenta o uso de diagramas em arquitetura como ferramenta para o processo de projeto e para o desenvolvimento do programa de necessidades. Esses diagramas do *Problem Seeking* (PEÑA; PARSHALL, 2012) incluem: metas, fatos, conceitos, necessidades e definição do problema, além de demonstrar a relação de hierarquia entre atividades, de forma gráfica e simultânea.

A partir da segunda metade do século XX, o diagrama representou uma mudança na técnica e no processo de conhecimento arquitetônico, e sua vantagem está em permitir a independência do objeto, ao conter informações objetivas ou mensuráveis, e também por permitir a congruência entre análise e objeto (SOMOL, 2007). Além disso, o uso dos diagramas como estratégia processual permite a inclusão do tempo e do movimento como variáveis de projeto na busca de aspectos formais e organizadores do objeto. Por outro lado, o diagrama, considerado uma ferramenta de criação e representação das relações espaciais e formais, substitui, por meio da modelagem, o processo bidimensional de criação, que é estático, pela investigação formal, dinâmica e efêmera (SPERLING, 2008).

Purchase (2014), a partir da revisão e classificação de publicações sobre diagramas, apresentadas nas sete Conferências Internacionais sobre Teoria e Aplicação de Diagramas (DCS), no período de 2000 a 2012, evidencia o papel interdisciplinar e crescente a favor das representações diagramáticas como contribuição cognitiva, ao propiciarem maneiras diversas de resolução de problemas e exploração de competências perceptivas para tomada de decisão. Além da categorização dos diagramas em dois grandes grupos – concreto e abstrato<sup>8</sup> –, os diagramas de notação chamam a atenção por serem preceitos que dão significado às representações diagramáticas e que precisam ser conhecidos para sua compreensão. Essas notações representam recursos visuais usados para salientar e tornar as informações mais compreensíveis e acontecem por meio da adição, posição (*layout* notacional) e formato (estética notacional) de elementos visuais.

Peter Eisenman (*apud* KORMOSS, 2007) define diagrama como um modelo para concepção de algo que não preexiste, diferente do conceito de composição, definido como um processo que, por meio de uma ideia *a priori* sobre a forma, conduz a alguma condição de realização. Já Martínez (2018) classifica diagramas como uma subcategoria dentro da categoria mais geral do diagrama, os diagramas de base temporal, denominados Notación Arquitectônica, considerando-os como um recurso gráfico, abstrato e redutivo, ou seja, um sistema com capacidade de operar com a qualidade espaço-temporal da arquitetura. A diferença fundamental entre os dois é que tanto o sistema de notação de Philip Thiel, dos

---

<sup>8</sup> Diagramas concretos (ícones) em geral representam objetos e utilizam “esquemas, formas geométricas ou imagens pixeladas. Os diagramas abstratos (símbolos), por sua vez, em geral representam conceitos e utilizam redes, formas geométricas sobrepostas ou gráficos de apresentação de dados” (PURCHASE, 2014, p. 59).

anos 1950, centrado em questões fenomenológicas, quanto o de Bernard Tschumi, do final dos anos 1970, voltado a temas programáticos, tiveram o propósito de introduzir variáveis de tempo e a experiência nos processos de análise e projeto em arquitetura, isto é, são ferramentas que permitem expressar de forma gráfica a quarta dimensão, além de considerar o movimento do indivíduo (usuário) como condição fundamental do processo de projeto. As notações possibilitam a recuperação da relação humanista do discurso arquitetônico que valoriza o usuário e a função social do espaço arquitetônico, quer dizer, é uma ferramenta que permite expressar de forma gráfica a quarta dimensão, além de considerar o movimento do indivíduo (usuário) como condição fundamental do processo de projeto.

O fazer arquitetura e sua diagramação são elementos importantes para a argumentação do Design Thinking (discutidos no item 1.6 da Fundamentação), porque os diagramas são utilizados para reflexão, diálogo e autocrítica, e representam conceitos que suportam o pensamento do projeto arquitetônico, assim como os desenhos (esboços) são defendidos por Goldschmidt (1991) como um modo de pensamento visual, em que a imagem é uma estrutura conceitual para investigação.

#### **1.4. PICTOGRAMAS E A LINGUAGEM VISUAL NO ENSINO DE ARQUITETURA**

A linguagem visual é um meio de comunicação através de imagens e símbolos, meio de aprendizagem e ferramenta de formação (IZAR *et al.*, 2007), e, em geral, precisa de apoio verbal, podendo ser o resultado da combinação de elementos gráficos como pontos, linhas, volumes, textos, além de símbolos, imagens, tipografia, efeitos de luz, entre outros. As mensagens visuais são capazes de estimular respostas emocionais e intelectuais, e sua eficácia está relacionada com o tempo de contato e estudo do receptor (estudante) com a mensagem. Os símbolos gráficos podem ser usados em diferentes contextos e circunstâncias, e, para isso, devem ser simples, claros e dimensionados conforme objetivos específicos (PETTERSSON, 2012).

A linguagem visual e o *design* de informações possuem princípios baseados na estruturação e organização de gráficos de forma a direcionar as informações ao público-alvo, organizando a percepção; na redução da qualidade realista dos objetos visuais; e na concretização de conceitos abstratos. A imagem visual tem valor eficiente e informativo, por

possuir a capacidade de reter a atenção e promover motivação, conduzindo a compreensões mais rápidas. E as partes da mensagem, organizadas em agrupamentos, forma e orientação de linhas, são princípios importantes à informação visual. Esta deve ser compreensível por meio de desenhos de linhas, imagens sem artifícios, de forma a ficar simplificada, porém sem representar fielmente a realidade (MALAMED, 2011; STREECK, 2008).

A informação visual está relacionada à capacidade do observador de ver e de interpretar o conteúdo, mas é importante que a visualização de dados mantenha a integridade gráfica. Edward Tufte, estatístico e pioneiro no campo de visualização de dados, registra um estilo de gráfico que prevê a compactação da informação visual, com ênfase na rotulagem e variação clara dos dados. Para Tufte (1983), os fundamentos da representação visual de informação estão em eliminar qualquer tipo de elemento, ruído, que não estiver associado com a informação; subdividir a comunicação de conceitos complexos em partes menores e mais simples de informação; transmitir ideias de forma simples para que a interpretação seja mais rápida; ajustar a informação em função do meio em que será representada; limitar a paleta de cores de maneira a simplificar a informação e garantir que o leitor as identifique. Além disso, o conteúdo de uma mensagem deve direcionar o leitor para a informação, e também deve existir precisão na comunicação de dados mensuráveis, como escala e proporções, em relação às grandezas apresentadas (TUFTE, 1983).

Conforme Pettersson (2012), as representações podem ser classificadas em figurativas (visuais e símbolos gráficos) e não figurativas (símbolos verbais e representações não visuais e não verbais). E a informação pode ser definida como o resultado da utilização e organização de dados, como base de conhecimento ou orientação, podendo ser transmitida por uma mensagem, em forma gráfica, de um emissor para um receptor. Para a transmissão de uma mensagem é necessário estabelecer sua finalidade, os objetivos da informação juntamente com a definição do destinatário e do tipo de representação que será utilizada. A estrutura com que a informação será transmitida deve ser legível, apresentar equilíbrio e clareza em sua composição e dar ênfase, de forma coerente, aos tópicos mais importantes. A legibilidade da mensagem está relacionada com a compreensão dos estilos do texto, das imagens e da forma gráfica pelos receptores da mensagem (PETTERSSON, 2012).

A comunicação visual serve de suporte nos tópicos relacionados à identificação, à informação e à explicação. Baseado na literatura, Engelhardt (2016) define e apresenta

princípios para visualização de informações, sendo que a linguagem visual depende do contexto e da cultura, e é composta por objetos visuais – que podem ser nós, *links*, elementos pictóricos, entre outros –, posicionados em um espaço significativo. Este espaço pode ser uma linha do tempo, um ponto em um mapa ou em uma imagem, um eixo métrico ou aleatório. Também, um conjunto de espaços pode ser identificado, e seus elementos, combinados de diferentes maneiras entre si.

A visualização da informação depende da identificação de objetos visuais como um conjunto, em que o tipo do objeto determinará sua relação com o espaço significativo e com os demais objetos visuais, bem como da identificação de suas propriedades visuais comuns, como tamanho, cor, forma, brilho, repetição. Ou seja, o tipo de informação a ser representada visualmente pode ser determinado por diferentes espaços significativos e pelas propriedades visuais das representações das informações (ENGELHARDT, 2016).

No ensino/aprendizagem de projeto de arquitetura, a representação gráfica tem a função de auxiliar no processo de concepção de projeto, por ser um instrumento de materialização, representação e comunicação de uma ideia. E uma ideia ou conceito deve ter explicações textuais, acompanhadas de representações gráficas, como diagramas, ilustrações e pictogramas para facilitar a sua compreensão. Assim como os pictogramas se fazem necessários no processo de aprendizagem, os diagramas são uma importante ferramenta gráfica de criatividade de base conceitual, de representação do pensamento, de solução de problema e de comunicação em arquitetura.

Assim, nesse processo, as representações gráficas podem expressar o conhecimento, que, conforme conceitos de Inteligência Artificial (IA), é definido pela relação da pessoa que conhece (conhecedora) com uma proposição, independentemente da natureza desta (BRACHMAN; LEVESQUE, 2019). O conhecimento pode ser representado por meio de símbolos que, quando manipulados formalmente, podem produzir novas representações. Este termo aqui é definido como a relação entre dois domínios, pois acredita-se ser mais fácil reconhecer, exibir e distinguir entre si os símbolos do que o que eles representam. Isso porque, enquanto as proposições são entidades abstratas, os símbolos, que as representam, são concretos. Dessa maneira, acredita-se que, por serem concretos, os símbolos se permitem ser manipulados para a construção da representação de novas proposições.

O conceito de conhecimento, extraído da IA, demonstra a importância do uso das representações gráficas no processo de aprendizagem. Por isso, nesta pesquisa, a linguagem gráfica foi utilizada para o ensino de arquitetura visando ampliar o conhecimento de estudantes sobre o conceito de circulação em arquitetura.

Quanto à relevância das representações gráficas para o processo de aprendizagem, ela pode ser também entendida pelo ponto de vista das teorias da codificação dupla – Dual Coding Theory – e da hipótese da retenção conjunta – Conjoint Retention Hypothesis –, apresentadas por Vekiri (2002). O raciocínio visual gira em torno do significado extraído da percepção e dos processos de interpretação das representações gráficas (VEKIRI, 2002).

A teoria da codificação dupla sugere o uso concomitante de dois sistemas cognitivos independentes, o não verbal (imagens) e o verbal (informação linguística), porém interconectados, utilizados para processar e armazenar informações separadamente. Quando essas informações são apresentadas juntas, de forma intrínseca, permitem aos alunos o desenvolvimento de modelos mentais mais ricos pelas associações entre o material verbal e o visual durante o processo de codificação (CLARK; PAIVIO, 1991).

O ganho com as representações gráficas está relacionado à estrutura dos sistemas cognitivos para processar e representar informações visuais e verbais. A existência de dois tipos de representação na memória, a linguística e a visual, pode contribuir para o processo de aprendizagem ao aumentar a memória de longo prazo dessas informações, visto que ela pode ser acessada de duas maneiras. Além disso, a representação visual também contribui para o aprendizado pelo fato de poder ser acessada de forma síncrona, simultânea, como um todo, enquanto a representação linguística é organizada de forma hierárquica e processada em sequência (VEKIRI, 2002).

A importância da comunicação no processo de projeto em arquitetura passou a ser relevante principalmente a partir de meados do século XX, uma vez que, em função das novas ferramentas tecnológicas, a transferência de informação (comunicação) passou a acontecer entre todas as partes envolvidas no processo de projeto, e não mais centralizada no arquiteto. Também houve a necessidade de buscar novas formas de expressão gráfica para novos elementos, processos, materiais, por parte de profissionais de *design* e da construção. Os processos de comunicação incluem a transferência de dados arquitetônicos verbais ou gráficos (descrição textual escrita ou oral; gráficos, instruções, manuais, tratados, modelos,

imagens, esboços), e gráficos com propriedades sincrética, por meio de esboços e de modo combinado (TASHEVA, 2012).

Nesse mesmo período, a semiótica se desenvolveu como um estudo dos processos culturais de comunicação, tanto para a análise de textos escritos quanto de imagens, em um momento em que as relações estruturais entre forma e significado eram discutidas (PETTERSSON, 2012). Porém, mesmo considerando sua relevância, a análise da semiótica dos elementos arquitetônicos e sua adequada comunicação no processo de projeto não será aprofundada nesta pesquisa, por uma questão de recorte.

A representação gráfica, por ser um instrumento de materialização e comunicação de uma ideia, faz dos pictogramas uma importante ferramenta gráfica para o processo de projeto. Tem-se registro do uso dos pictogramas (hieróglifos egípcios) na pré-história como inscrição de conhecimento e de forma essencial no desenvolvimento da escrita. Em 1922, foi desenvolvido pelo filósofo, economista e cientista social vienense Otto Neurath (1882-1945)<sup>9</sup>, e ilustrado por Gerd Arntz (1901-1988)<sup>10</sup>, gravurista e *designer* gráfico modernista, o sistema ISOTYPE (International System of Typographic Picture Education), que se constitui numa linguagem visual padronizada que usa símbolos como método de representação para estatísticas visuais e é utilizado para comunicar informações por meio de linguagem não verbal (DESIGNHISTORY.ORG, 2012).

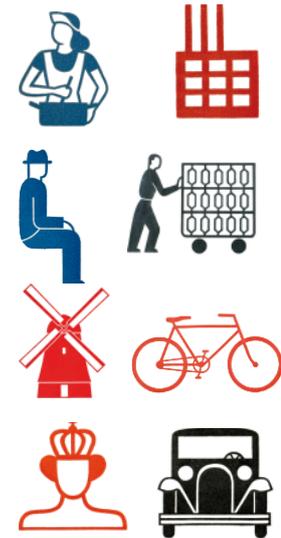
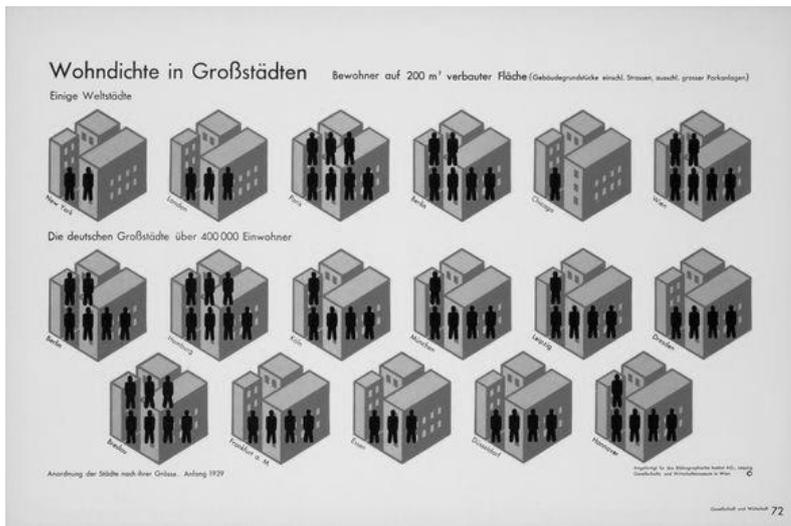
Os símbolos do ISOTYPE foram concebidos para resumir as informações e apoiar o conteúdo textual das estatísticas. Dessa maneira os textos poderiam ser sintetizados por meio de palavras-chave ao invés de frases. Além disso, existiam regras na maneira de dispor os símbolos na página, de modo que a quantidade era definida pelo arranjo horizontal e pelo tempo na vertical (Figura 19). O propósito maior era que as imagens pudessem ser simples, sem detalhes, fáceis de entender e capazes de sobrepor as diferenças de linguagem. Por serem simples, tornam-se legíveis e reconhecíveis de imediato.

---

<sup>9</sup> Otto Neurath, membro de um grupo intelectual denominado “Positivistas Lógicos”, defendia que as filosofias, para terem sentido cognitivo e significado, deveriam buscar o conhecimento na matemática, lógica e nas ciências naturais, e acreditava que a linguagem sem palavras poderia contribuir para melhoria da educação e compreensão internacional (A short Introduction to graphic Design History ©2012 Designhistory.org).

<sup>10</sup> Gerd Arntz (1901-1988) foi ilustrador do ISOTYPE e artisticamente foi influenciado pelos movimentos expressionista e construtivista.

**Figura 19 – Gráfico de densidade populacional e Sinais da Visual Language Isotype**



Título: Densidade populacional nas principais cidades  
 Publicação: Gesellschaft und Wirtschaft  
 Editor: Otto Neurath. Diretor de arte: Gerd Arntz  
 Ano: 1930, Leipzig Número do arquivo: GMDH02\_50010<sup>11</sup>

Gerd Arntz projetou em torno de 4000 sinais da *visual language Isotype*<sup>12</sup>

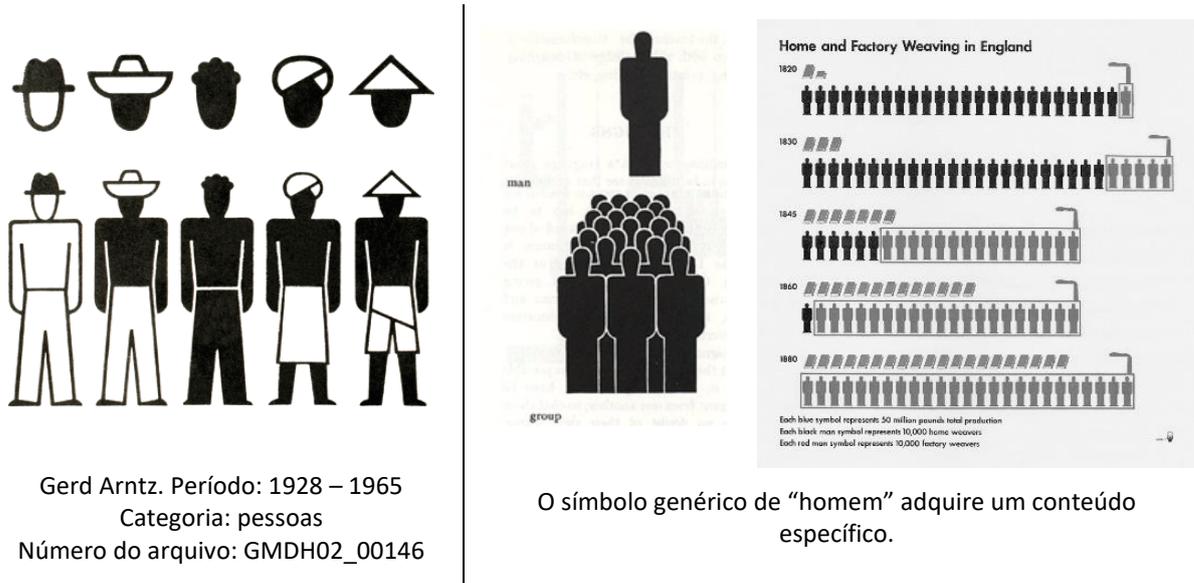
Fonte: Gerdarntz Web Archive (BRUINSMA, 2008, n.p).

O método desenvolvido por Neurath envolvia a padronização do modo como a informação é representada de maneira visual e o transforma em um estilo de ilustração em linguagem visual, com regras sobre como produzir “textos visuais”. Os símbolos genéricos como o do homem, por exemplo, poderiam ter pequenas variações para adquirirem um conteúdo específico, como na Figura 20. Dessa maneira, era possível criar uma variedade de dados que poderiam ser comparáveis. “[O]s números eram representados por uma série de elementos ou sinais pictóricos idênticos, cada um deles representando uma quantidade definida” (Figura 20). A variação dos dados era representada pelo aumento ou redução da quantidade de símbolos, de tal forma que cada um indicava uma quantidade específica. Eram chamadas de “imagens de quantidade” ou “imagens de número” (BRUINSMA, 2008b).

<sup>11</sup> Disponível em <http://www.gerdarntz.org/node/714/index.html>. Acesso em: 4 nov.2022

<sup>12</sup> Disponível em <http://www.gerdarntz.org/isotype.html>. Acesso em: 4 nov.2022

Figura 20 – Sinais da Visual Language Isotype – pessoas

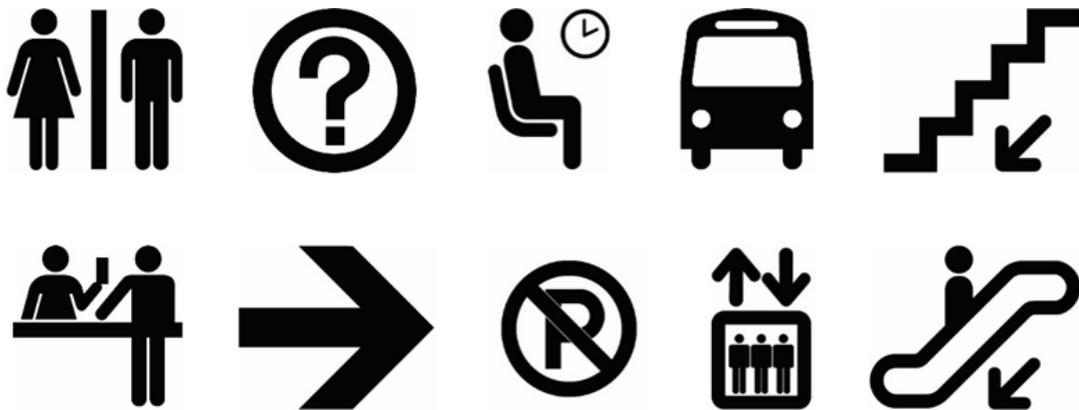


Fonte: Gerdarntz Web Archive (BRUINSMA, 2008a)<sup>13</sup>.

Em 1976, a American Institute of Graphic Arts (AIGA), fundada em 1914 em Nova York, lançou o livro *Symbols Signs*, em parceria com o Departamento de Transportes do Estados Unidos da América (DOT/EUA) e que viria a se tornar um padrão de representação pictórica internacional (CONCEITO.DE., 2015). Foram projetados 50 símbolos com o objetivo de criar um sistema de sinalização para uso no transporte, em aeroportos e eventos internacionais, como exemplo de *design* que pudesse atender às necessidades de comunicação universal de mensagem, voltadas a um público de idade e cultura diferentes, e de forma legível a uma determinada distância (AIGA, 2022). Esses símbolos, livres de direitos autorais, tornaram-se padrão em empresas de sinalização dos EUA, conforme Figura 21.

<sup>13</sup> Disponível em: <http://www.gerdarntz.org/>. Acesso em: 4 nov. 2022

Figura 21 – Symbol Signs: AIGA – The Professional Association of Design



Fonte: *Symbol Signs: AIGA and the U.S. Department of Transportation* (<https://www.aiga.org/resources/symbol-signs>). Acesso em: 4 nov. 2022

São três as características básicas do sistema de sinalização apresentado pelo *Symbols Signs*: a semântica, que se refere à relação da imagem com seu significado, sendo que o pictograma deve ser de fácil e rápida compreensão por pessoas com origem e nível cultural diferentes; a sintática, que trata da padronização dos desenhos do conjunto de pictogramas para que seus elementos mais importantes sejam percebidos facilmente sem ser confundidos com outros; e a pragmática, que diz respeito à relação entre a imagem visual e o usuário do ambiente. O pictograma deve ser legível e inteligível a uma determinada distância.

Os pictogramas são signos visuais que representam um objeto ou um conceito por meio de desenho figurativo<sup>14</sup>. São formas representativas não verbais que, conforme conceitos abordados pela percepção visual, representam e/ou simbolizam ações e locais (Figura 22). Seu principal papel é a representação de fatos complexos, de maneira icônica<sup>15</sup>, simplificada e de modo a servir-se da memória das pessoas (BENFICA, 2013).

<sup>14</sup> Design History, em *A short Introduction to graphic Design History* (<http://www.designhistory.org/index.html>) (©2012 Designhistory.org).

<sup>15</sup> A representação icônica é uma forma de representação ilustrativa que associa o significante e o significado, como a representação de uma ação em um determinado local.

**Figura 22 – Os Pictogramas Rio 2016 – Design Culture**



Fonte: Os Pictogramas Rio 2016 – Design Culture in <https://designculture.com.br/><sup>16</sup>.

### 1.5. ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA NO CENÁRIO CONTEMPORÂNEO

O exercício do projeto de arquitetura tornou-se mais complexo no cenário contemporâneo. O campo de atuação desse profissional tem estado em contínua mudança nas últimas décadas com o surgimento de novos serviços e atividades que envolvem maior número de disciplinas de projeto e maior responsabilidade do arquiteto, além da competição com outras profissões. Os programas arquitetônicos tornaram-se mais abrangentes pela escala dos edifícios e pela diversidade de atividades incluídas no programa.

As mudanças nas áreas de tecnologias de informação e comunicação estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea e contribuem para aumentar a complexidade do projeto. A tecnologia digital – Big Data, Inteligência Artificial, Internet das coisas, Robótica – impulsiona um sistema contínuo de mudanças nos processos de projeto, no desenvolvimento de produtos e sistemas, assim como nos serviços educacionais e de entretenimento. Além destas, as mudanças também envolvem questões monetárias e comerciais.

Na sociedade contemporânea, a questão da sustentabilidade é um desafio e a inovação é fundamental para que este conceito se concretize. Os diferentes níveis de sustentabilidade serão alcançados, conforme Serpa e Ferreira (2019), em um contexto social em que os processos de inovação terão como base a digitalização e a relação do indivíduo com a tecnologia digital – Sociedade 5.0<sup>17</sup>. Dessa maneira, existe a necessidade de promover

<sup>16</sup> Disponível em: <<https://designculture.com.br/>>. Acesso em: 2/06/22.

<sup>17</sup> Sociedade 5.0 é um modelo de organização social, criado no Japão, em que a sociedade utiliza as tecnologias 4.0 da indústria em favor das necessidades humanas, para melhorar a qualidade de vida, a inclusão e a sustentabilidade.

habilidades e competências para o mundo digital, além da redução da desigualdade no acesso da sociedade à tecnologia digital (SERPA; FERREIRA, 2019) (FUKUYAMA, 2018).

As discussões sobre as questões de sustentabilidade (*Sustainability*), relacionadas à produção de uma economia circular; acessibilidade; inclusão e maior preocupação com o ser humano (*Human-centricity*); somadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) adotados pelas Nações Unidas, geram impacto na arquitetura. Além disto, o projeto e a comunicação em ambiente virtual têm um impacto na educação e nas atividades arquitetônicas.

Nesse contexto, questões como meio ambiente, envelhecimento da população e avanço da tecnologia são itens pontuados por Salama (2021) e demandam que a prática e a educação em arquitetura sejam mais responsivas quanto às transformações da profissão nas últimas décadas. Assim, novas posturas no âmbito profissional e acadêmico em relação ao meio ambiente, práticas de *design* sustentável e equalitário, uso de conceitos de programação como meio de articular critérios e objetivos aos quais o arquiteto deve responder no projeto, avaliação pós-ocupação e participação do usuário no processo de projeto devem ser considerados no processo de ensino de projeto arquitetônico, tornando a prática de projeto e de pesquisa mais eficaz e proposital (SALAMA, 2021).

A educação formal da arquitetura, no período que compreende o final de século XVII até o final do XIX, teve como modelo de educação o sistema Beaux-Arts. Em 1919, foi fundada a Bauhaus, na Alemanha, com o propósito de união entre arte, ciência e técnica, como um novo modelo de educação em meio às mudanças no contexto histórico do século XX. Com cunho social, o método de ensino Bauhaus, idealizado por Walter Gropius, estava fundamentado na pedagogia da ação, que priorizava a autoformação do aluno. A síntese entre a arte e a técnica, somada à criatividade e ao conhecimento dos fundamentos da criação, foram significativos para o ensino de *design* do século XX (PASCHOARELLI *et al.*, 2018).

Nos anos de 1960 e 1970, as críticas a essas abordagens tradicionais foram intensificadas, ampliando a discussão em torno de tipologias alternativas e modelos de ensino de ateliê de projeto. Novas abordagens de ensino baseadas em aprendizagem experimental e em processos passaram a ser aplicadas, assim como modelos de ensino que promovem junto aos alunos o uso de habilidades e valores socioculturais, como elementos e postura profissional. Nesse sentido, Salama (2016) discute a pedagogia de projeto na

contemporaneidade e defende o fortalecimento dos programas de educação por meio de “pensamento crítico e investigação, criatividade e inovação, pesquisa e investigação, colaboração e engajamento cívico, consciência ambiental e competência técnica”, a partir de estratégias “mais inovadoras, responsivas e colaborativas” de ensino (SALAMA, 2016, p. 11).

Nicol e Pilling (2005) discutem a necessidade de os alunos e arquitetos desenvolverem estratégias para lidar com as novas informações, consideradas relevantes para seu desenvolvimento profissional, sendo preciso para isso desenvolver neles autonomia e flexibilidade na aprendizagem. Para os autores, o aprendizado deve priorizar a formação de arquitetos colaboradores, que trabalhem em equipe, e oferecer oportunidade para o aluno refletir sobre sua aprendizagem e avaliar seu próprio processo de trabalho (NICOL; PILLING, 2005).

Os desafios para a educação arquitetônica apontados por Nicol e Pilling (2005) são: (1) desenvolvimento da comunicação e de habilidades interpessoais dos alunos para que possam compreender e responder às necessidades do cliente e usuário; (2) aquisição de fundamentos para o trabalho em equipe, como preparação para atividade interdisciplinar – característica da vida profissional; (3) habilitação do aluno para uma aprendizagem contínua em que as habilidades e atitudes adquiridas possam ser “transferidas” entre contextos, conforme a realidade de uma sociedade em mudança; (4) encorajamento junto aos alunos para a “cultura colaborativa” e a independência de pensamentos no ambiente das escolas de arquitetura.

Para vencer esses desafios, os autores identificam os processos de aprendizagem que devem ser despertados nos alunos para desenvolvimento de atitudes e habilidades profissionais ao longo da vida. Os processos devem ser ativos, com reflexão social sobre a aprendizagem; estimular uma aprendizagem colaborativa, com tarefas de aprendizagem autênticas para desenvolvimento de competências profissionais; incluir autoavaliação e avaliação por pares. Os alunos devem aprender a perceber e corrigir fragilidades em seu trabalho; refletir sobre a aprendizagem, além de aprender a construir critérios de avaliação e decisão sobre como fazer melhorias em seus próprios processos de projeto. Nesse sistema de inovação no ensino e aprendizagem em educação arquitetônica, o jogo é considerado uma ferramenta capaz de melhorar a aquisição de habilidades pelos alunos (NICOL; PILLING, 2005).

Alcantara (2005), por sua vez, discute a prática do ensino de projeto baseada na teoria dialética do conhecimento e a analisa em três momentos: síncrese, que parte da prática e do

reconhecimento de questões significativas da realidade imediata; análise dos dados que deram início ao processo; e síntese, como “ação transformadora da nova prática” (ALCANTARA, 2005, p. 5). O autor traz como referência o conceito de “reflexão-na-ação”, de Donald Schön, segundo o qual o desenvolvimento de projetos em estúdio deve simular a prática projetual real com o estímulo aos alunos do hábito de reflexão crítica sobre o problema a solucionar para que eles sejam capazes de gerar respostas a cada nova situação apresentada (ALCANTARA, 2005).

Arsenic, Longo e Borges (2011) discutem o ensino da disciplina de projeto arquitetônico no contexto da informatização da prática projetual e da aplicação de metodologias nos cursos de arquitetura. Para eles, o aluno deve ser responsável pela construção do seu conhecimento a partir do conteúdo das disciplinas curriculares e ter condições de delinear uma metodologia para desenvolvimento de projeto; por outro lado, o professor deve ser capaz de apresentar a disciplina de forma ampla e objetiva. A percepção dos autores, a partir da literatura, é de que a melhoria da qualidade do ensino de projeto está relacionada ao avanço das práticas pedagógicas, e essa evolução está relacionada à melhor formação do professor na pós-graduação, como pesquisador. Já as práticas em ateliê, que simulam o ambiente de escritório, estão sendo substituídas por metodologias de ensino que focam no processo de projeto e não necessariamente no produto (ARSENIC; LONGO; BORGES, 2011).

Veloso e Marques (2002) abordam o tema relacionado à nova postura profissional e ao valor do projeto arquitetônico como resultado da ideia arquitetônica e como fonte de conhecimento para o ensino/aprendizado em arquitetura. Destacam também a dificuldade de análise e avaliação de projetos no contexto acadêmico e profissional (relacionado à avaliação de concursos), por não haver critérios claros para esse fim.

Dentre as abordagens teórico-metodológicas que enfatizam a concepção de projeto, destaca-se a de Boudon et al. (2000), na qual “ideia, sistema, percepção, representação e discurso” norteiam a concepção projetual (VELOSO; MARQUES, 2002) e são passíveis de análise por meio do conceito de escala – como elementos de referência – e de modelo – como elemento reproduzível. Além desses, o memorial descritivo ou o justificativo, produzidos durante o processo de projeto, são considerados importantes para a análise do processo conceptual.

Carvalho & Rheingantz (2013) trazem diferentes abordagens acerca de experiências didático-pedagógicas sobre ensino de projeto arquitetônico no Brasil. Dentre os temas discutidos, ainda que controversos, os autores assinalam propostas de ensino que privilegiem a investigação e o processo reflexivo dos alunos; a importância do conhecimento de outras disciplinas, que não a de projeto, para a formação do arquiteto e o entendimento da profissão; a importância da formação do repertório projetual por meio da análise de projetos-referência, porém salientando a subjetividade da escolha desses exemplos de arquitetura e o risco de tais exercícios de análise moldarem a forma do pensar e fazer arquitetura; além de destacarem a importância do comportamento didático e pedagógico do professor no ensino de projeto arquitetônico (CARVALHO; RHEINGANTZ, 2013).

Cross (2001) revisa e sintetiza resultados de protocolos de estudos considerados relevantes sobre a natureza da cognição de projeto, e os traz sob os aspectos de formulação de problemas, criação de soluções e o uso de estratégias de processo de projeto por *designers* (projetistas), no contexto de ensino do projeto. Esses dados apontam que bons resultados de projeto estão mais associados a uma adequada definição do escopo e da busca de informações sobre o problema, do que ao foco demasiado na definição do problema; e que, o conhecimento de projeto melhora com a educação, com a experiência em projeto e pela maneira com que o problema é estruturado, formulado e direcionado para hipóteses de soluções (CROSS, 2001).

Na geração de soluções, as pesquisas confirmam a importância dos esboços como auxílio à concepção de projeto, por permitir explorar conceitos e respostas alternativas de projeto. Também indicam que o trabalho do projetista com número limitado de alternativas projetuais, a estruturação do problema, assim como a evolução sucessiva e gradual do problema e da solução são recursos mais criativos e adequados para concepção projetual. Além desses pontos, a adoção de um processo de projeto bem estruturado, mas flexível, contribui para soluções mais bem sucedidas.

O projeto é um processo de síntese, com caráter normativo e criativo, a ser construído pelo próprio arquiteto, e que precisa de uma origem organizada. Também, o projeto criativo pode ser considerado o resultado do processo de exploração de uma solução adequada para um problema fornecido (CROSS, 2018a).

Cross (2018a) relaciona o pensamento em projeto como uma forma de inteligência ao comparar com as seis formas de inteligência descritas por Gardner (1983) – inteligência linguística; lógico-matemática; espacial; musical; corporal-cinestésica; e pessoal. Para ele, a inteligência em projeto oferece estrutura para entender a capacidade de projetar, que pode ser treinada e desenvolvida por meio de educação em *design*, não sendo encarada simplesmente como uma questão de talento.

O processo de projeto, interpretado com base nos processos de compreensão e interpretação heurísticos, acontece como um “ciclo de antecipações e revisões” (SNODGRASS; COYNE, 1996, p. 14), em um sistema contínuo de interpretação de experiências. O início do procedimento de interpretação é sempre consciente, em um determinado contexto, o qual substituído, *a posteriori*, por outros mais adequados. Essas projeções antecipadas de significados são a base para a compreensão, ou seja, a interpretação se dá em função de algo que temos previamente. E a interpretação das próprias experiências, que modifica a percepção do passado e as previsões futuras, transforma tal compreensão conforme o contexto em que ela acontece. Em síntese, a compreensão e a experiência interagem entre si, e nossa autocompreensão afeta nossa compreensão de todas as outras coisas.

No ensino, aplicando o conceito hermenêutico de processo contínuo de interpretação de experiências, faz-se necessário o reconhecimento, por parte do professor, das pressuposições como consequência da vivência que sustenta o entendimento e que é a base das soluções de projeto. Esses pressupostos devem ser tratados como dialéticas do projeto, passíveis de serem revisados, ampliados ou descartados enquanto soluções projetuais. Para Snodgrass & Coyne (1996), esta é a base para o ensino de projeto.

O objetivo principal da aprendizagem, sob o ponto de vista da hermenêutica, é o entendimento da capacidade de pensar e compreender e está diretamente relacionado com a apropriação e interpretação de experiências anteriores. Dessa maneira, Coyne & Snodgrass (1991) defendem que a atividade de ensino de projeto em ateliê deve envolver diálogos relacionados às situações de projeto, uma vez que a atividade projetual sofre influências do contexto social, histórico e tecnológico, e também deve simular vivências em diferentes categorias no campo da arquitetura. A prática desses diálogos pode gerar – e/ou contribuir para melhorar – as habilidades de discussão entre arquiteto e orientador; de soluções de

projeto mais apropriadas; além de desenvolver um vocabulário crítico para análises de problemas de projeto e maneiras de projetar (COYNE; SNODGRASS, 1991).

Em arquitetura, por um lado, as partes de um processo de projeto só podem ser compreendidas se o todo for entendido antecipadamente, e, por outro, não conseguimos compreender o todo se não entendermos as partes.

Dessa maneira, consideramos que, ao darmos aos educandos elementos teóricos (conceitos de circulação), através do uso de ferramentas ao ensino de projeto, como contribuição a produção de seu conhecimento, oferecemos ao aluno a possibilidade de construir seu repertório para uma melhor interpretação dos problemas relacionados à circulação em arquitetura. E a ferramenta desenvolvida, conforme já adiantamos, foi um jogo de cartas que aborda a circulação como um elemento estruturante da arquitetura. A atividade do jogo visa contribuir para o conhecimento de partes conceituais do projeto – neste caso, aspectos e elementos de circulação –, induzindo o estudante a uma nova interpretação do espaço e das práticas projetuais.

Novas práticas e teorias de abordagem do processo de ensino, intensificadas pela evolução das tecnologias digitais, estão mais voltadas ao desenvolvimento de habilidades e autonomia do aluno para a construção do seu próprio conhecimento, do que apenas para a transmissão de informação. Essas técnicas pedagógicas, denominadas Metodologias Ativas, estão baseadas em atividades instrucionais e motivacionais para a transmissão de saberes. Dentre elas, está o Design Thinking, que é um método de pensamento em projeto voltado para a resolução de problema e tem como objetivo inovar em soluções criativas e eficientes para um problema. Nesse contexto de novas abordagens, o jogo é uma ferramenta apresentada como uma das possibilidades de aprendizagem por meio de ações interativas e que pressupõem o protagonismo do aluno.

#### **1.6. DESIGN THINKING COMO MÉTODO DE PENSAMENTO EM PROJETO**

O termo *Design Thinking* surgiu na segunda metade do século XX, diante da necessidade de buscar uma base científica para o projeto, a qual incorporasse os conhecimentos das artes e das ciências de forma mais adequada aos problemas daquele momento (BUCHANAN, 1992). O primeiro simpósio de pesquisa sobre o assunto, o Design Thinking Research Symposium

(DTRS), aconteceu em Delft, Holanda, em 1991, organizado por Nigel Cross, Kees Dorst e Norbert Roozenburg, reunindo trabalhos sobre projeto de cognição e modelagem computacional de projeto – inteligência artificial. Em 1992, foi publicado o resultado desse *workshop – Research in Design Thinking* (CROSS; DORST; ROOZENBURG, 1992), com importantes contribuições para os procedimentos de pesquisa em projeto. Em 2016, na Dinamarca, aconteceu o 11º DTRS, com os mesmos propósitos de promover a pesquisa no aspecto da cognição humana relacionada ao pensamento projetivo (CROSS, 2018b).

Entende-se por Design Thinking uma abordagem de resolução de problemas, irrestrita, que permite aos *designers* e arquitetos trabalharem com diferentes soluções possíveis, simultaneamente, deixando que o problema seja considerado de maneiras diferentes. Nessa abordagem, supõe-se que existem muitas direções para alcançar o melhor resultado, em oposição ao método científico do Problem Solving, que converge para uma solução única de um problema muito bem definido (DAM, 2020).

No campo de atuação da arquitetura, o processo do pensamento e a tomada de decisão desses profissionais não são lineares, assim como os problemas abordados por eles estão sujeitos a diferentes análises por serem indefinidos, ou seja, não terem uma condição definida. A propriedade de tais problemas, na teoria dos Wicked Problems<sup>18</sup>, é a de serem identificados como perversos, por pertencerem a uma classe do sistema social, serem mal formulados e com informações confusas, e por envolverem membros com valores conflitantes (RITTEL; WEBBER, 1974).

Conforme Buchanan (1992), a abordagem dos problemas perversos sugere uma indeterminação para projetar problemas, pela própria característica do objeto do projeto. Em geral, arquitetos e *designers* usam, de forma instintiva ou intencional, diferentes meios para

---

<sup>18</sup> São dez as propriedades dos problemas perversos – Wicked Problems –, conforme formulados por Rittel & Webber (1974) e apresentados por Buchanan (1992, p. 13): “1) Problemas ruins não têm uma formulação definitiva, mas cada formulação do problema ruim corresponde à formulação de uma solução; (2) Problemas ruins não têm regras de parada; (3) Soluções de problemas ruins não podem ser verdadeiras ou falsas, apenas boas (adequadas) ou ruins (não adequadas); (4) Não existe uma lista limitada de operações admissíveis para resolver problemas ruins; (5) Para cada problema ruim, sempre existe mais de uma possível solução, sendo que essa solução vai depender do Weltanschauung [visão de mundo] do designer; (6) Todo problema ruim é um sintoma de outro, de nível mais alto; (7) Nenhuma formulação e solução para um problema ruim tem um teste definitivo; (8) Solucionar um problema ruim é uma operação única sem espaço para tentativas ou erros; (9) Cada problema ruim é único; (10) O solucionador do problema ruim não tem direito de estar errado – eles são totalmente responsáveis pelas suas ações”. Tradução disponível em < <https://www.faberhaus.com.br/fundamentos-do-design-thinking/>>.

posicionar e reposicionar o problema e as questões de projeto. Configuram uma situação de projeto, identificam os envolvidos e as questões relevantes, e criam uma hipótese – ou ideia – para exploração e desenvolvimento do projeto. Esses meios, ou estratégias criativas, usados pelos arquitetos são as ferramentas do Design Thinking, usadas durante o processo de projeto para o delineamento da hipótese de um trabalho e a sua adequação a situações especiais.

A descrição do Design Thinking tornou-se nos últimos tempos, na ótica das áreas externas ao campo de projeto, um meio de adquirir conhecimento, estratégias de inovação e abordagem do pensamento criativo centrado no ser humano (MOSELY; WRIGHT; WRIGLEY, 2018). Hoje essa abordagem abrange questões de natureza mais ampla, dentro da prática profissional de *design* e arquitetura e, também, nas áreas de negócios e questões sociais, como um método para o exercício criativo de resolução de problemas. A compreensão do Design Thinking está relacionada ao processo de pensamento, que, em geral, possui sete estágios: definir, pesquisar, idealizar, testar (protótipo/teste), escolher, implementar e aprender. O processo não é linear, e algumas etapas podem ocorrer simultaneamente, e mesmo serem repetidas (Creative-Innovation).

Trata-se de um método centrado no usuário, com utilização de recursos de exploração interativa e trabalho em equipe, porém em arquitetura, *design* e negócios, não existe uma definição acordada sobre o significado de Design Thinking. A academia, por sua vez, entende que os métodos por ela ensinados devem preparar os alunos para enfrentarem problemas mal definidos e abertos, e em um ritmo rápido, para os quais inovações sejam exigidas; e fornecer base aos alunos para explorarem novas formas e caminhos de pensamento (GOLDSCHMIDT; RODGERS, 2013). Em arquitetura, existe uma preocupação profissional com a inovação, que acontece pelo propósito de romper com categorias conhecidas. Inicia-se dentro de um campo profissional e, por meio de novas perguntas e ideias, a preocupação inicial se volta para um campo diferente do anterior, ocorrendo dessa maneira um reposicionamento inovador e conceitual (BUCHANAN, 1992).

No campo da educação, o foco está no ensino, que integra processos e habilidades. Para Lawson (1979), a prática em projeto é responsável pelo aumento do nível de experiência do projetista e, em consequência, de sua capacidade em lidar com problemas abertos, complexos e dinâmicos. Apesar de a solução de problema estar ligada à criatividade, esta é impactada pelo nível de especialização do profissional (MOSELY; WRIGHT; WRIGLEY, 2018).

No ensino de projeto, o desenvolvimento de habilidades de pensamento é essencial para a formação do aluno. Por isso, a pesquisa em *design education* envolve abordagens experimentais (modelagens, jogos, entre outros), envolve fundamentos baseados em teorias cognitivas, criatividade e aprendizado em projeto. Por meio das práticas experimentais, é possível adquirir o conhecimento conceitual e os processos cognitivos do projeto. Os conceitos e as estruturas conceituais são construções intelectuais e uma forma de estrutura ideacional (“criar na mente”). Os cientistas cognitivos estão interessados em compreender e modelar processos pelos quais o conhecimento é adquirido e conceitos são aprendidos com a experiência ou formados com outros conceitos (estruturação conceitual) (OXMAN; PLANNING, 2004, p. 70).

Lynch *et al.* (2019) apontam a necessidade de o aluno do ensino superior desenvolver habilidades em solução de problemas, de pensamento criativo, de comunicação e de trabalho em equipe, de forma a atender à demanda da atual economia baseada em conhecimento e rápidas mudanças. Para contemplar esses quesitos, Design Thinking é apresentado como uma forma de abordagem eficiente para confrontar o sujeito com situações incertas e problemas imprevistos, desde o início do processo projetual. Também é uma forma de ensino com propósito de gerar novas ideias e explorar soluções alternativas às existentes.

A organização visual das informações acontece por elementos textuais e visuais, e, em geral, no Design Thinking são comuns o uso de esboços, diagramas, modelos, mapas de conhecimento, entre outros, para o processo de projeto. Os recursos visuais podem levar a recusar e/ou aceitar determinadas ações, sendo que as diferentes fases desse processo exigem recursos visuais com características próprias (BRESCIANI, 2019). Na fase de síntese, a apresentação visual das informações deve ser clara e expor critérios para a tomada de decisão. Os aspectos de cognição, comunicação e colaboração são características importantes para a visualização da imagem, e, na arquitetura, onde o processo de projeto não é linear, as visualizações devem ser flexíveis para que possam ser adaptadas às mudanças do processo de projeto.

A compreensão de um problema tem caráter multidirecional e está sujeita ao entendimento de cada pessoa, mudando com o tempo e com o contexto, conforme as limitações cognitivas (LISSACK, 2019b). A complexidade do contexto contemporâneo,

caracterizado pelo inter-relacionamento de eventos, informações, ideias e ambiguidades, contribui para que o entendimento da tarefa de projetar seja difícil de empreender.

A atuação projetual em *design* e arquitetura, conforme Lissack (2019a), exige conhecimentos por parte do projetista, e, de forma consciente ou não, apenas alguns aspectos dessa realidade são selecionados, conforme a restrição cognitiva do profissional, afetando dessa maneira a atividade projetual. O autor defende que, para lidar com a realidade, complexa por natureza, é necessário adquirir um repertório de respostas compatíveis com os problemas apresentados. Defende também que o entendimento demanda ação, e esta é uma questão de projeto, pois o “problema percebido é o entendimento que desejamos alcançar ou transmitir” (LISSACK, 2019a, p. 330).

Segundo Akin (2002), o que distingue o projeto de arquitetura das demais áreas de projeto são as estratégias inventivas, a composição de esquemas de problemas não padronizados, as representações e as estratégias de gerenciamento de complexidade. Existe também uma preocupação com o comportamento estratégico, que inclui questões de pesquisa, reestruturação do problema e gerenciamento de processos com inovação.

As três principais áreas de pesquisa em Design Thinking estão relacionadas ao modo como os projetistas formulam os problemas, como geram soluções e como as estratégias cognitivas são utilizadas. Os problemas trabalhados por arquitetos e *designers*, apesar de serem geralmente mal definidos, são investigados de forma conjunta com as soluções, por meio de desenhos e modelagens. Para tanto, a atenção dos projetistas é dividida em solução e problema, como um meio de chegar a um entendimento gradativo de ambos, assim como hipóteses variadas de soluções são utilizadas para explorar e compreender o problema (CROSS; DORST; ROOZENBURG, 1992).

Quanto aos aspectos da formulação de problemas, geração de ideias e das práticas de processo de projeto, Cross e Keynes (2001) trazem uma importante contribuição para a compreensão do conhecimento em projeto e para a natureza dessa prática profissional. Segundo eles, uma síntese de análise de protocolos demonstra que os resultados de projetos bem-sucedidos estão mais relacionados à definição de propósitos adequados do problema, à busca de informações e de critérios de priorização das questões, do que a uma definição precária dos problemas.

Cross (1984) salienta que o conhecimento em projeto, resultado da educação e da experiência, demonstra que os arquitetos estão voltados para a solução do problema, em uma coevolução entre os dois, e é nessa ligação conceitual entre ambos que acontece a criatividade no projeto. A coevolução é uma forma aberta de raciocínio de projeto e uma maneira de projetar na complexidade do cenário atual, ao reconsiderar o problema como uma prática criativa de exploração no desenvolvimento processual. O *briefing* do projeto deixa de ser uma entrada para se transformar em um meio de interface entre o projeto e o contexto da prática projetual (DORST, 2019).

Outros aspectos relacionados ao comportamento de projeto indicam que o número limitado de soluções alternativas pode ser uma estratégia mais apropriada à prática projetual e que, além disso, questões de fixação e afeição ao conceito de solução única e inicial de ideias possuem aspectos prós e contras, uma vez que podem ser recursos eficazes de aprendizagem do projeto intuitivo.

Por outro lado, os estudos sobre a atividade conceitual do projeto enfatizam o esboço como uma ferramenta importante no auxílio do conhecimento do projeto, funcionando, conforme afirmam Cross e Keynes (2001), como uma geração e exploração de conceitos de solução provisória, como uma identificação do que precisa ser conhecido sobre o conceito de desenvolvimento e, especialmente, como um reconhecimento de recursos emergentes e propriedades.

Em suma – e lembrando que o uso de informações sistematizadas em forma gráfica é comum no processo de projeto do Design Thinking –, espera-se nesta pesquisa que o jogo de ensino desenvolvido, que traz como conteúdo os conceitos de circulação, seja, por meio de suas Cartas Conceito e Cartelas de Caminho, um recurso gráfico apto para a exploração interativa, por meio da prática experimental para o ensino de arquitetura, principalmente nas disciplinas de projeto, e que possa trazer o conhecimento conceitual sobre circulação e apoiar a geração de soluções alternativas e mais assertivas na fase de síntese do processo de projeto.

### **1.7. JOGOS NA EDUCAÇÃO COMO APOIO AO PROCESSO DE PROJETO**

Conforme Boyle *et al.* (2016), pesquisas demonstram evidências empíricas de resultados positivos do uso de jogos para aquisição de conhecimento. A literatura

apresenta estudos relacionados a características dos jogadores, aos recursos dos jogos, ao contexto em que foram aplicados e aos seus resultados. Porém, para apoio às habilidades requeridas no século XXI, tais como inteligência emocional, flexibilidade, criatividade, comunicação, pensamento crítico e mudanças de comportamento (DONDLINGER, 2007), os jogos sérios e/ou educativos ainda são subvalorizados como ferramenta de ensino.

Antes de entrarmos na discussão dos jogos como ferramenta no ensino de projeto, é importante apresentar os tipos e as características dos jogos, principalmente dos jogos sérios.

As categorias mais conhecidas de jogos são os analógicos, os digitais e os pervasivos (que promovem interfaces interativas). Independentemente da categoria em que se enquadram, os jogos possuem algumas características comuns, como “as metas, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária” (MEDINA; VIANNA; TANAKA, 2013, p. 28). A meta pode ser definida como o fundamento que leva ao propósito do jogo e não tem necessariamente relação com objetivos; as regras são orientações que regulamentam a realização do jogo e são responsáveis por estabelecer o nível de complexidade dele; o sistema de *feedback* tem por função posicionar o jogador quanto ao progresso na atividade proposta; e, por fim, a participação voluntária pressupõe o aceite das metas, das regras e dos modelos de *feedback*.

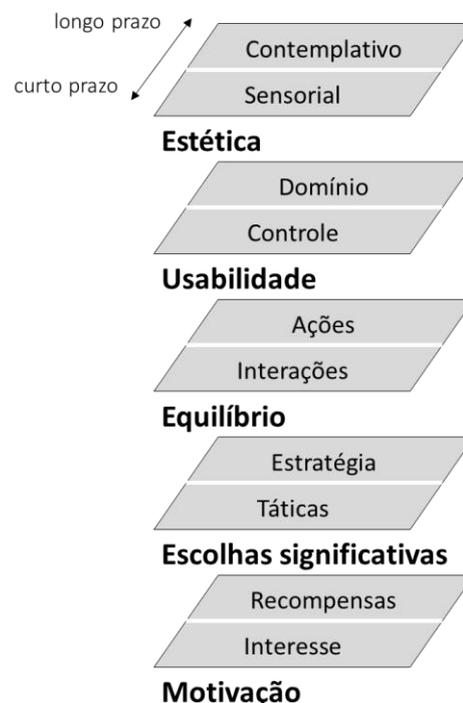
Os jogos analógicos – de tabuleiro, cartas, dados – apresentam em geral “regras simples e ilustradas”; uma grande “interação entre jogadores”; atenção especial ao *design* gráfico, com “componentes bem cuidados”; ênfase do jogo gerada pela estratégia, e não pela “sorte”; “temas bem definidos”; não pressupõem exclusão dos jogadores durante a partida; “riqueza de possibilidades”; “mecânicas inovadoras” (DUARTE, 2012, p. 134). Para o desenvolvimento desse tipo de jogo, a prototipagem é importante e consiste na criação de um modelo funcional com uma intenção, com propósito de teste, aplicação e aperfeiçoamento.

Grande parte dos jogos envolve resolução de problema, por terem objetivos, quesitos, conflitos, regras, ganhos e perdas, além de necessitarem de uma estrutura interativa, terem desafio e poderem criar seu próprio valor. Dentre as características que determinam a experiência de quem joga estão a necessidade de haver um problema a ser resolvido, de forma lúdica, e a de gerar novos problemas que alimentem a continuação do jogo (SCHELL, 2008). O bom jogo deve manter a motivação do participante. Para esse fim, deve haver uma adequação das incumbências aos níveis de habilidades do público-alvo a que ele se destina, tais como: um meio de avaliação da evolução do proposto; modelos de *feedback*, de forma regular, que,

sempre que possível, devem estar incluídos; e métricas, como elementos motivadores e meios de manter o engajamento durante a atividade (MEDINA; VIANNA; TANAKA, 2013).

Conforme Ferrara (2013), a experiência do jogador acontece em cinco planos que, quando combinados, tornam-na mais significativa, conforme Figura 23. O plano da “Motivação”, extrínseca e intrínseca, envolve o interesse pela mecânica/regras e recompensas do jogo, e está relacionado à tática e à estratégia das escolhas “Significativas” do jogador; no plano do “Equilíbrio”, as interações podem ser imediatas ou corresponder a ações que acontecem durante o jogo; “Usabilidade” é um plano que permite que os participantes tenham controle a curto prazo e adquiram domínio ao longo do jogo; e o quarto plano é o das questões “Estéticas” do jogo, que abrangem elementos sensoriais – gráficos, temas, som – e contemplativos – narrativa, história, personagens (FERRARA, 2013, p. 291).

**Figura 23 – Cinco planos de experiência do jogador**



Fonte: adaptado pela autora (FERRARA, 2013, p. 292).

Embora os jogos possuam a capacidade de simular circunstâncias reais; acelerar o processo de aprendizagem; promover experiências comunitárias; além de possuírem

poder de persuasão, Ferrara (2013) demonstra preocupação com o fato de o processo de gamificação não considerar as propriedades do jogo – já que, muitas vezes, apenas o plano de recompensas é extraído das experiências do jogador – torna-o menos valorizado. Ele sugere que a gamificação precisa ser mais persuasiva, para que possa transmitir uma mensagem central, relacionada com a estratégia do jogo, e autodirigida, ou seja, que permita espaços para descobertas, ofereça oportunidades de escolhas “significativas” relacionadas aos resultados reais para que, dessa maneira, a gamificação adquira mais credibilidade e se relacione às situações do mundo real.

A *gamificação* pode ser definida pelo uso do *design* e de elementos de jogo com propósito de não entretenimento (no ensino, por exemplo). Esse conceito pode ser explicado por meio de sua divisão em gamificação estrutural e gamificação de conteúdo. A estrutural utiliza elementos de jogo, sendo que os três comumente utilizados são: pontos, emblemas e quadros de pontuação (do acrônimo PBL, em inglês, *Points, Badgets e Leaderboards*), com o fim de estimular os participantes – no presente caso, os alunos – por meio do conteúdo, mas sem alterá-lo; enquanto gamificação de conteúdo aplica elementos e pensamentos de jogos para modificar o conteúdo, deixando-o parecido com um jogo, mas sem transformá-lo em um jogo (KAPPA, 2013). A gamificação também pode ser definida como uma metodologia que utiliza mecanismos de jogos para resolução de problemas (MEDINA; VIANNA; TANAKA, 2013).

Lynn Alves (2014) traz resultados da literatura que demonstram, a partir do século XXI, o aumento nas pesquisas sobre jogos eletrônicos no cenário acadêmico brasileiro e expressa seu apoio para que conceitos de gamificação sejam instaurados nas escolas. Esses conceitos, característicos dos jogos, tais como desafios, missões, recompensas, são utilizados como solução de problemas e envolvem pessoas de forma lúdica e prazerosa, em diferentes situações, às vezes de forma colaborativa e em ambiente digital, com o qual as gerações recentes estão familiarizadas (ALVES, 2014).

Um aspecto importante para essa discussão é o do pensamento de jogo – Game Thinking –, expressão genérica e ampla, utilizada para definir tanto o uso do jogo, como o uso de técnicas e princípios de jogo a fim de conceber soluções para problemas do mundo real e estimular novas e melhores experiências. Esse conceito é descrito e categorizado por Marczewski (2014) nas seguintes categorias: gamificação (intrínseca e extrínseca), já definida anteriormente; *design* orientado a jogos (Game Design Inspired ou *Playful Design*), é um

processo de inserção da diversão, de elementos e ideias dos jogos em outros contextos para enriquecer a experiência do usuário, ou seja, é caracterizado por sua interface de usuário, estética e por seu tom narrativo; jogos sérios, que abrangem ensino, simulação, significado e propósito, têm como objetivo principal o desenvolvimento de habilidades e competências específicas, e os jogos/brinquedos, com características de *Adver-game*<sup>19</sup> e arte. A “brincadeira é uma atividade lúdica não estruturada que ocorre de modo espontâneo” (GOMES; TEDESCO; MELO, 2016).; (p. 25), e o ato de brincar é essencial para aprendizagem e experiências com o mundo real.

Os jogos também são categorizados por sua capacidade de gerar engajamento. Os jogos/brinquedos e os jogos sérios promovem um engajamento de curto prazo, enquanto o *Playful* e a gamificação levam a um engajamento de longo prazo, porém, dentre todos esses, apenas os jogos sérios e a gamificação envolvem mudança de comportamento.

Na definição de jogos, alguns elementos são comuns, como: as regras, que delimitam a estrutura, o funcionamento e os caminhos para se chegar aos resultados esperados do jogo; a interação social na busca da solução para os problemas nele apresentados; um problema ou desafio a ser superado; e recompensas indicadoras de vitória, conforme Tabela 1 (GOMES; TEDESCO; MELO, 2016).

**Tabela 1– Jogos e experiências separados por objetivos de *design***

	Pensamento de jogo	Elementos de jogos	Jogabilidade	Propósito
<i>Design</i> orientado a jogos	X			
Gamificação	X	X		
Jogos	X	X	X	
Jogos sérios	X	X	X	X

Fonte: Adaptado de Gomes, Tedesco e Melo (2016, p. 44).

Gomes, Tedesco & Melo (2016) discutem as categorias de pensamento de jogos, de Marczewski (2014), analisam a relação entre os aspectos que envolvem propósito, diversão e

<sup>19</sup> *Adver-games* são jogos que visam à promoção de marcas, produtos e serviços.

jogabilidade, e o modo como esses, representados na Tabela 1, estão presentes nas diferentes abordagens do *design* orientado a jogos, da gamificação, dos jogos/brinquedos e dos jogos sérios. O eixo horizontal refere-se à experiência de quem joga, jogabilidade, que são características do jogo como as regras de funcionamento e o grau de dificuldade. No eixo vertical são indicados os objetivos, que variam entre a simples diversão e um propósito específico. Enquanto o *design* orientado a jogos e os jogos/brinquedos envolvem objetivos básicos de *design* com ênfase em diversão, a gamificação e os jogos sérios abrangem engajamento e motivação, tendo como principal característica um propósito.

Pela classificação indicada na Tabela 1, os objetivos do *design* orientado a jogos e dos jogos/brinquedos estão voltados para a diversão, enquanto a gamificação e os jogos sérios – ou educacionais – envolvem engajamento e motivação, e sua principal característica é possuir um propósito em sua essência.

Ramos, Lorensen e Petri (2016) ressaltam que os jogos educacionais podem apoiar o desenvolvimento de habilidades e capacidades das inteligências múltiplas, e interação entre indivíduos e grupos. A literatura também apresenta o uso de jogos para o aprendizado colaborativo de projeto, em ateliê de arquitetura, para estimular a troca de conhecimento de projeto dos alunos (WANG; SHIH; CHIEN, 2010).

Charsky (2010) traz uma discussão sobre as características essenciais dos jogos – competição, objetivos, regras, desafios, escolhas e elementos de fantasia –, analógicos ou digitais, e o modo como cada uma delas pode influenciar e intensificar a aprendizagem. Essas características podem ser associadas de diferentes maneiras para proporcionar experiências únicas, com o propósito de motivar e estimular os jogadores. Sempre tendo em vista que, nos jogos sérios, busca-se integrar o entretenimento à aquisição de conhecimento para oferecer um aprendizado autêntico (CHARSKY, 2010).

Conforme Moloney *et al.* (2017), os jogos sérios tornam-se mais eficazes à medida que fornecem uma estrutura com maior grau de flexibilidade. Também podem ser comparados ao contexto aberto de ensino de projeto em ateliê, em que o aprendizado acontece durante o processo, por meio de experiências que podem ser adaptadas a novas soluções de projeto. Como exemplo, os autores citam os jogos sérios, baseados em simulação, para ensino de projeto sustentável, e associados a medidas de desempenho e avaliação qualitativa (MOLONEY *et al.*, 2017).

Ramos *et al.* (2016), baseados em literatura especializada, discutem as características dos jogos educacionais e sua contribuição à aprendizagem, e destacam os aspectos cognitivos relacionados à “representação das informações”; “resolução de problemas e tomada de decisão”; à “inteligência e [a]o pensamento lógico verbal”; e à “consciência”, todos relacionados ao uso de funções mentais (RAMOS; LORENSET; PETRI, 2016, p. 7). Também destacam os aspectos da “mediação” e da exploração da “zona de desenvolvimento proximal – ZDP” como práticas pedagógicas favorecidas pelo uso de jogos educacionais. A ZDP é definida (VYGOTSKY, 1991/2002) como a diferença entre a capacidade do aluno de desenvolver atividades sem o auxílio de outra pessoa e o nível de desenvolvimento potencial que ele apresenta, e que muda conforme a contribuição do educador – mediador – para o desenvolvimento das funções mentais.

Desse ponto de vista, o uso de jogos, por suas características – desafios, regras, narrativas –, favorece o aperfeiçoamento das habilidades cognitivas e permite que o jogador aproxime teoria e prática, e, utilize suas experiências prévias para tornar o aprendizado mais pessoal e atrativo. Assim, o uso dos jogos ajuda no processo de aprendizagem porque eles propiciam criar vivências que se revertem em aprendizado, além de contribuir para o desenvolvimento da imaginação, criatividade e linguagem (RAMOS; LORENSET; PETRI, 2016).

Assim, os jogos com orientação pedagógica específica e estrutura que direciona o processo em grupo, com controle das variáveis, permitem o desenvolvimento da habilidade de pensar em situações incertas, estimulam a percepção, além de permitirem separar aspectos importantes e específicos em uma situação de projeto (BRKOVIĆ DODIG; GROAT, 2019). As críticas que envolvem os jogos de ensino, em projetos, estão relacionadas ao direcionamento que podem dar nas soluções de projeto, por terem um escopo pré-definido, parâmetros e regras (PIRINEN; TERVO, 2020).

Os jogos sérios ou de ensino pressupõem a proposta de não serem apenas entretenimento. Eles proporcionam aos usuários a combinação entre o conteúdo de ensino e a tecnologia de informação e comunicação, com elementos de jogos, tornando o conteúdo prático, útil (sério) e jogável (MEDINA; VIANNA; TANAKA, 2013). Esses jogos acadêmicos, como um método em si, além de serem motivadores, possuem a propriedade de completar a lacuna existente entre teoria e prática, e facilitam o ganho de conhecimento no processo de aprendizagem (SEVERENGIZ; SELIGER; KRÜGER, 2020). Outra vantagem é que a dinâmica do

jogo também contribui para a redução do conhecimento passivo e incentiva o aluno a tomar suas próprias decisões diante de problemas complexos.

Os jogos apresentam aplicações como ferramenta de projeto, para pesquisa e para ensino-aprendizagem. Quando utilizados como ferramentas de projeto ou *co-design* em arquitetura e planejamento urbano, são definidos com o propósito de envolvimento e participação inclusiva do público de um projeto. Esse tipo de jogo enfatiza as qualidades lúdicas apoiado por regras e materiais de jogo tangíveis, com foco nas ações exploratórias e imaginativas, bem como no diálogo e na empatia dos participantes.

Um aspecto importante para os jogos sérios utilizados no processo de projeto é que não percam sua identidade como jogo, por terem o potencial de se tornar ferramentas de projeto, em que arquitetos/professores e estudantes/jogadores criam suas próprias experiências de maneira menos dirigida e mais espontânea. A negociação entre jogadores, as tentativas e os erros, a competição amigável, o aconselhamento e as comparações entre os pontos adquiridos, tudo isso pode levar a descobertas individuais ou do grupo, improváveis de acontecerem sem o jogo. Ou seja, essa ferramenta tem o potencial de reforçar as trocas colaborativas e a capacidade de simular, representar uma relação com o ambiente de origem, podendo estabelecer objetivos alternativos, interações imagináveis, e estimular o aprendizado e os questionamentos (HOLLAND; ROUDAVSKI, 2016).

As principais características – e ganhos – no uso de jogos de projeto na arquitetura e no planejamento, segundo Pirinen & Tervo (2020), estão na possibilidade de isolamento e simulação de um problema de projeto, geração de ideias e construção de consenso; bem como pesquisa e coleta de dados. Além disso, a participação dos alunos e a interação entre eles para discussão de situações da vida real e resolução de problemas são fatores importantes para o processo de aprendizagem.

Como ferramentas de pesquisa, os jogos são mais usados em estudos de avaliação pós-ocupação de edifícios e em projeto urbano. Os participantes, neste caso, em geral são projetistas, consultores, clientes e usuários do edifício (BRKOVIĆ DODIG; GROAT, 2019). A literatura também apresenta exemplo de jogo desenvolvido como metodologia para programação arquitetônica, no formato de jogo de cartas, baseado em parâmetros da arquitetura escolar e a partir de um processo de projeto participativo de profissionais envolvidos com arquitetura escolar e estudantes de arquitetura (DELIBERADOR, 2016).

Como ferramentas pedagógicas no ensino superior de arquitetura, os jogos, conforme literatura, demonstram que são eficazes quando o objetivo é melhorar a qualidade e a profundidade no aprendizado; bem como quanto ao envolvimento dos alunos em situações da vida real por meio do processo de aprendizagem colaborativa e experimental.

Os jogos sérios são apontados como uma ferramenta atual para o ensino porque são capazes de intensificar a aprendizagem visual e experimental ao propiciar uma participação ativa, a formulação de ideias e a resolução de problemas entre os alunos participantes (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; MUÑOZ-ARTEAGA, 2014). Além disso, a ludicidade estimula a cognição e trabalha a atenção e a memória. Acredita-se que os jogos voltados ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, resolução de problemas e tomada de decisão, quando apresentados em condição de emoção positiva, são favoráveis à melhor aquisição e recuperação da memória e do aprendizado (BATISTA DE SOUSA; MISKINIS SALGADO, 2015), além de trabalharem com a vivência e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como negociação, empatia, comunicação e esportividade.

Os jogos estão, também, entre os métodos de *design* utilizados para o aumento de inovação. A importância do desenvolvimento de jogos e de seu uso na aprendizagem se estabeleceu devido à sua fácil execução; por serem voltados a equipes e proporcionarem um ambiente de participação e criatividade; por “utilizarem o pensamento sistêmico” (SPERHACKE; BERNARDES, 2017, p. 279), permitindo que as equipes lidem com informações complexas do mundo atual; por propiciarem o engajamento; além de promoverem a criatividade ao dar margem a diferentes abordagens e estratégias de ação.

O uso de estratégias de jogo como método de projeto tem se expandido, conforme apresentam Holland e Roudavski (2016). Nos jogos, o conhecimento transmitido às partes interessadas acontece, de forma indireta, por meio da experiência direta com o jogo e em processos abertos que estimulam os jogadores a tomarem decisões. A crença nos jogos acontece por meio da vivência, das ações consequentes e do envolvimento com outros jogadores.

Em geral, os jogos para ensino de projeto são voltados para a discussão estruturada sobre as questões trazidas em seu tema e, apesar de envolverem competição entre os participantes, o propósito dessa categoria de jogos é estimular respostas projetuais. As regras que conduzem a dinâmica desse tipo de jogo não devem ser restritivas, mas sim, contribuir

para o processo criativo de forma espontânea (KOWALTOWSKI; DELIBERADOR, 2019). Os jogos para ensino de projeto também são indicados para a organização de projeto participativo e/ou multidisciplinar e podem ser projetados de diversas maneiras e para variados fins. Segundo Brandt (2006), os componentes do jogo devem ser peças tangíveis e estar associados à linguagem, aspecto este que contribui para nivelar os jogadores e tornar as discussões mais construtivas.

Conforme já dito, os jogos demonstram-se eficazes também quando usados como ferramenta de pesquisa e fundamentação nas metodologias de projeto, porque possibilitam a separação de conceitos e/ou aspectos específicos para estudo de alternativas na síntese do projeto (HABRAKEN; GROSS, 1988). E podem ser considerados como ferramenta de pesquisa em dois momentos, no seu desenvolvimento e na finalização, como artefato.

No processo de transformação do conhecimento, o *design* contribui de forma gráfica e informacional para a estruturação de conteúdos educacionais e da comunicação visual, potencializando o processo de aprendizagem. Nesse sentido, a configuração de artefatos educacionais, como o *design* de um jogo de ensino, ajuda a alcançar os objetivos esperados (COUTO; PORTUGAL, 2010).

Coexistem vários fatores – idade, geração e gênero; cultura e papel social; níveis de habilidade; jogadores e protagonistas; recompensas; monitoramento e métrica – que devem ser considerados para o desenvolvimento de um jogo e suas estratégias de motivação. E os principais eixos motivadores são competição, aprendizado, fuga da realidade e interação social. Para as experiências de ensino, essa aproximação deverá ocorrer em função do contexto educativo e da relação pretendida entre propósito, jogabilidade e diversão (MEDINA; VIANNA; TANAKA, 2013), assim como é importante que a atividade esteja focada em apenas uma competência para que a transferência de conhecimento aconteça de forma mais eficaz.

A literatura demonstra um crescimento de publicações sobre artigos de jogos sérios na área acadêmica, aquecido com as transformações nos métodos de ensino e ainda mais reforçado pela ruptura educacional, causada pela Covid-19, que despertou interesse entre os educadores em videogames como ferramenta de aprendizado (GÓMEZ; SUÁREZ, 2021).

Além disso, um crescimento do impacto do jogo no aprendizado também é demonstrado pela literatura nas discussões sobre Game Base Learning (GBL), ou

aprendizagem baseada em jogos, um método de ensino que adota o desenvolvimento e o uso de jogos para fins didáticos como instrumento de aprendizagem. Atualmente, para a aprendizagem baseada em jogo, existe uma predominância no uso de algum tipo de tecnologia, e apenas uma minoria dos jogos desenvolvidos e utilizados para nesse campo emprega pouca ou nenhuma tecnologia.

São relevantes para o GBL os métodos de avaliação e o apoio de aprendizagem motivacional, cognitiva e social, por meio da adaptação do jogo de acordo com os diferentes graus de habilidade dos estudantes. Além disso, devem ser incluídas informações contextuais sobre o ambiente de aprendizagem baseada em jogos, inclusive as do professor, se houver presença em sala de aula (NADOLNY *et al.*, 2020).

Conforme já dito aqui, o jogo, como artefato educacional, proporciona um aprendizado mais lúdico e agradável (GOMES; TEDESCO; MELO, 2016), e é propício a criar tipos diversos de experiência, quando ocorre a interação entre pessoa e jogo. Dessa maneira, torna-se essencial para a concepção do jogo saber qual conhecimento se espera que o jogador tenha e o que ele pode apreender dela. Segundo Schell (2008), o desenvolvimento de um jogo requer quatro elementos considerados essenciais, que se autoinfluenciam, mas não se sobrepõem: (1) a mecânica, que compreende os procedimentos e as regras do jogo, inclusive o objetivo; (2) a história, que está relacionada com a sequência de eventos que acontecem no jogo, os quais podem ocorrer de forma linear ou pré-programada; (3) o terceiro elemento, a estética, é a aparência do jogo e, por ser o aspecto que está mais diretamente relacionado com a experiência do jogar, torna-se responsável por reforçar os demais aspectos; (4) por fim, a tecnologia, responsável pelos materiais e interações que viabilizam o jogo.

O processo de projeto para o desenvolvimento de jogos pode ser dividido em cinco etapas. A primeira consiste na compreensão dos elementos do jogo como requisitos pedagógicos para a definição de competências, áreas de conhecimento e formas de transmissão de conhecimento aos alunos; na segunda, devem-se criar os recursos gráficos para o jogo; em seguida, na terceira etapa, vai-se desenvolver o jogo, integrando-o com a atividade acadêmica; a quarta é destinada aos testes, quando serão avaliados a usabilidade do jogo e os aspectos relacionados à assimilação de conhecimento que ele proporciona; por fim, na quinta etapa, devem ser conferidas as informações de processo e o produto final (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; MUÑOZ-ARTEAGA, 2014).

A estrutura principal do jogo e suas instruções devem ser simples, para uma rápida compreensão das regras. Itens como método de pontuação e *feedback* são importantes para manter o aluno centrado no processo, além da necessidade de respeitar o alinhamento entre os objetivos de aprendizagem e os resultados determinados na fase de concepção do jogo. Como tanto os jogos sérios *on-line* quanto os analógicos atendem a esses itens, consideramos que a discussão sobre vantagens e desvantagens do uso de um ou do outro não era relevante para o propósito do uso do jogo para o ensino de projeto arquitetônico, por isso esse aspecto não foi abordado aqui.

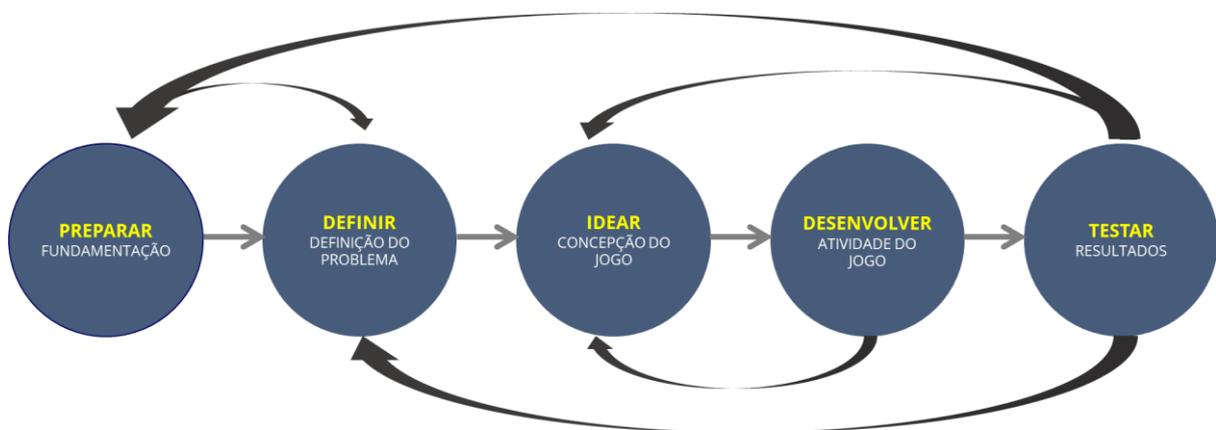
Conforme delineado ao longo deste subitem da tese, o jogo na educação proporciona ao professor uma ferramenta por meio da qual os alunos podem descobrir e construir seus próprios conhecimentos. O jogo, desenvolvido com propósito e regras claras, *design* gráfico e conteúdo informacional bem trabalhados, permite o diálogo interativo entre professor e alunos, de forma a auxiliar a abordagem de ideias sobre problemas e soluções, gerando novas maneiras de contribuir para o processo criativo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODO

A presente pesquisa situa-se no campo das ciências Sociais Aplicadas e especificamente na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Metodologia de Projeto. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com abordagem exploratória, propositiva, baseada nos processos de Design Thinking para educação em projeto e inovação no ensino por meio da ideação e aplicação de um jogo de tabuleiro com cartas. A aplicação do método do Design Thinking, que é um processo analítico e criativo, envolve o aluno em oportunidades de geração de ideias inovadoras (ARIAS-FLORES; JADÁN-GUERRERO; GÓMEZ-LUNA, 2019; PAIVA PONZIO; PIARDI, 2017) e desenvolvimento de criatividade para que possa encontrar problemas, necessidades e soluções efetivas para questões específicas de projeto.

Utilizando uma adaptação do modelo de Simon (2019), esta pesquisa baseou-se em uma abordagem de resolução de problemas irrestrita, não linear, não sequencial, dividida em cinco etapas: (1) preparar; (2) definir; (3) idear; (4) desenvolver; (5) testar (SIMON, 2019), conforme apresentadas na estrutura do método (Figura 24).

**Figura 24– Estrutura das etapas dos procedimentos**



Fonte: elaboração da autora, com base nos métodos Design Thinking.

Como material, esta pesquisa aproveitou, do trabalho anterior, uma “Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação”<sup>20</sup> (VICTORIO, 2019), resultado da estruturação e sistematização de conceitos de circulação, desenhados a mão livre e denominados genericamente como “figuras”. A Matriz Gráfica foi fundamentada, em bases teóricas, nos modelos de análise

<sup>20</sup> Doravante denominada apenas Matriz Gráfica.

gráfica de seis referências– Baker; Clark e Pause; Ching; Peña e Parshall; Unwin; e Radford *et al.*<sup>21</sup> – e no resultado da análise gráfica de quatro projetos arquitetônicos já construídos e de grande alcance midiático, os quais previram atividades que envolvem informação e conhecimento (biblioteca/midiateca), de autoria de arquitetos ganhadores do Pritzker de arquitetura: Rem Koolhaas, Jacques Herzog e Pierre de Meuron, Toyo Ito e RCR Architectes (Rafael Aranda, Carme Pigem e Ramon Vilalta). A organização estrutural original da Matriz Gráfica foi dividida em seis grupos conceituais sobre fluxo de pessoas e bens na arquitetura, a saber: Organização (ORG), Orientabilidade (ORI), Funcionalidade (FUN), Hierarquia (HIE), Implantação (IMP) e Elementos Compostos (ELE).

Os procedimentos da presente pesquisa constituem-se em 05 etapas, descritas na sequência:

1. Fundamentação (preparar) – Baseada nos resultados da pesquisa anterior sobre as variáveis do conceito de circulação em arquitetura, e baseada na literatura especializada, a primeira etapa foi destinada à pesquisa bibliográfica e leitura para o entendimento do problema relacionado às questões de circulação de pessoas no espaço físico arquitetônico, conforme discutido nesta tese – Capítulo 1 –, e à definição do recorte a ser investigado.
  - O recorte que se discute nesta pesquisa é composto pelos conceitos de fluxo, movimento e circulação em arquitetura, como elementos de estruturação do projeto que envolvem aspectos funcionais, volumétricos, espaciais, ambientais de conforto e segurança, tecnológicos, e que interferem no processo de concepção do espaço.
  - A construção do jogo desenvolvido nesta pesquisa, para o ensino de projeto de arquitetura, é fundamentada pelas questões teóricas/conceituais de organização, orientabilidade, hierarquia, funcionalidade e implantação.
2. Nesta etapa, foram elaborados/criados os materiais para a concepção do jogo a ser desenvolvido, que foi chamado de Conceito & Ideação.
  - Desenvolvimento, a partir das “figuras”, estruturadas e sistematizadas na Matriz Gráfica, foi produzida de uma família de pictogramas.

---

<sup>21</sup> Referenciados anteriormente na introdução da tese.

- Transposição dos pictogramas, como conteúdo informativo e gráfico, para a composição das cartas Conceito e das cartelas Caminho do jogo.
  - Produção dos demais componentes do jogo – cartas Oportunidade, cartas Objetivo e um tabuleiro. Os resultados dessa etapa são apresentados no Capítulo 3.
3. Na terceira etapa (Idear), apresenta o processo de concepção e desenvolvimento da estrutura do jogo e de seu manual de instrução. O resultado das primeiras versões do jogo (V1, V2 e V3) é apresentado nos Apêndices, e os resultados do jogo (V4) e seu manual de uso e regras são apresentados no Capítulo 4.
  4. A quarta etapa apresenta o desenvolvimento da atividade do jogo, e sua aplicação junto a estudantes de arquitetura. Para a aplicação do jogo foi criada: ambientação da dinâmica do jogo em espaço controlado, com presença de um mediador e 4 alunos. 5 partidas foram desenvolvidas com tempo médio de 30 minutos. Para a avaliação da aplicação do jogo foram: aplicados questionários aos alunos pós jogo para verificar a sua eficácia como instrumento educativo sobre das questões de circulação na arquitetura, e geradas discussões gravadas durante a dinâmica. A descrição, os resultados da aplicação da atividade do jogo e do questionário são apresentados no capítulo 5.
  5. A última etapa desta pesquisa, destina-se a validação do jogo e discussão dos resultados da aplicação da ferramenta desenvolvida para o apoio ao processo de projeto em arquitetura, apresentadas no capítulo 6.
  6. Na conclusão a tese é defendida e as limitações da pesquisa descritas bem como indicadas ampliação do estudo e desenvolvimento de pesquisas futuras.

### 3. DESENVOLVIMENTO DOS MATERIAIS PARA CONCEPÇÃO DO JOGO

Nesta etapa foram desenvolvidos os materiais necessários para a concepção do jogo, a partir da Matriz Gráfica já mencionada.

A partir da imersão na literatura nos temas que fundamentam esta pesquisa, explanados no Capítulo 1; da conscientização acerca do problema e da compreensão da complexidade dos fatores que envolvem o processo projetual na arquitetura contemporânea, além do aprofundamento nas questões metodológicas de apoio ao ensino do processo de projeto na arquitetura, abordados e discutidos em Victorio (2019), decidiu-se pelo desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao processo de projeto na fase de síntese da etapa do pensamento em projeto (Design Thinking), para aplicação no ensino de projeto, abordando especificamente as questões de circulação de pessoas e bens na arquitetura. Definiu-se, também, que a ferramenta seria em forma de jogo de cartas. Isso porque a dinâmica desse tipo de jogo permite ao aluno ter um papel mais ativo e gerir seu próprio aprendizado, com ganho de experiência. Segundo Moreira; Kowaltowski; Beltramin (2016), o jogo de cartas presta-se a apoiar o desenvolvimento de projetos complexos, possibilita a criação de um cenário e a interação dos envolvidos no projeto, permite uma investigação minuciosa de aspectos importantes do projeto, além de estruturar aspectos essenciais para soluções projetuais mais apropriadas.

Na discussão sobre possibilidades e especificações de jogo sério em desenvolvimento – tendo em mente que os jogos podem ser considerados um método ativo para apoiar as habilidades do século XXI nas modalidades de ensino híbrido e metodologias ativas –, confrontamo-nos com uma questão inicial: Por que a opção pelo jogo analógico e não o digital? A decisão inicial pelo jogo de cartas, analógico, como um artefato de representação gráfica, justificou-se pela crença de que a dinâmica desse tipo de jogo traria interatividade, independentemente do meio, e debate entre alunos. Por outro lado, consideramos que mais importante do que o suporte do jogo é a finalidade a que ele se presta, ou seja, o jogo ser digital ou analógico não é um fator tão preponderante quanto ser ele um jogo sério, tendo em vista o conjunto de regras que conduzem o pensamento do jogador.

A finalidade que se buscou para o jogo Conceito & Ideação – e que ensejou a sua idealização – foi apoiar o ensino de projeto arquitetônico e induzir à discussão, entre os estudantes, sobre questões de circulação por meio da apresentação de aspectos e elementos

gráficos de circulação sem, para isso, dar indícios de soluções projetuais. Dessa forma, o objetivo é que ele leve a um exercício de aprendizagem e seja um instrumento de ação capaz de influenciar e/ou estimular a geração de ideias, propiciando uma experiência interativa, além de envolver resolução de problemas.

A construção do conhecimento arquitetônico está associada à formação de repertório, este que, por sua vez, influencia na atividade projetual ao contribuir para a interpretação de problemas e a tomada de decisão. Por isso, o público-alvo foi definido a partir da percepção de que os estudantes de arquitetura, em especial para os alunos em fase intermediária do curso, necessitam aumentar seu repertório de fundamentos teóricos para a prática projetual e competência para resolução de problema na escala do projeto do edifício, além dos valores estéticos, técnicos e funcionais, sobretudo quanto a conceitos importantes na contemporaneidade, como o de acessibilidade.

Os materiais que foram necessários para a concepção da ferramenta são descritos na sequência.

### **3.1 Sistematização e nomenclatura das figuras gráficas**

A organização estrutural original da Matriz Gráfica foi dividida em seis grupos conceituais sobre fluxo de pessoas e bens na arquitetura, a saber: Organização (ORG), Orientabilidade (ORI), Funcionalidade (FUN), Hierarquia (HIE), Implantação (IMP) e Elementos Compostos (ELE). Os conceitos, aspectos e elementos de circulação, denominados genericamente como “figuras”, receberam, cada um, uma nomenclatura para facilitar a respectiva identificação durante o processo de transformação em pictogramas. A grade de nomes foi sistematizada, por meio de uma estrutura de tópicos, em quatro níveis, com letras (conforme as siglas apresentadas acima) e números, conforme os exemplos a seguir: 1. Conceito Orientabilidade (ORI); 2. elemento de análise – *Wayfinding* (ORI-01); 3. detalhamento – rotas e marcos (ORI-01-A); 4. subitens – configuração (ORI-01-A-1), referências (ORI-01-A-2); e assim sucessivamente. Apresentamos, em seguida, todos os itens dessa nomenclatura, os quais também estão expostos no Quadro 3.



HIE	HIE_01	HIE_01_A	HIE_01_A_1	HIE_01_A_2	HIE_01_A_3	HIE_01_A_4A	HIE_01_A_4B	HIE_01_A_4C	HIE_01_A_4D	HIE_01_A_5
Hierarquização	Entrada	Localização	Centralizada	Deslocada	Em nível	Entrada x Espaço	Entrada x Espaço	Entrada x Espaço	Entrada x Espaço	Amplitude
		HIE_01_B	HIE_01_B_1	HIE_01_B_2	HIE_01_B_3	HIE_01_B_4	HIE_01_B_5	HIE_01_B_6		
	Percepção visual	Largura	Altura	Projetada/pórtico	Recuada	Balço	Controle			
		HIE_01_C	HIE_01_C_1	HIE_01_C_2	HIE_01_C_3	HIE_01_C_4	HIE_01_C_5	HIE_01_C_6		
	Elementos	Escada	Controle	Rampa	Sistema Mecânico	Elevador	Esteira rolante			
		HIE_01_D	HIE_01_D_1	HIE_01_D_2	HIE_01_D_3	HIE_01_D_4	HIE_01_D_5	HIE_01_D_6		
	Transição	Entrada	Pátios de conexão	Galeria	Prisma triangular	Fenda vertical	Palmei pivotante			

IMP	IMP_01	IMP_01_A	IMP_01_A_1A	IMP_01_A_1B	IMP_01_A_2	IMP_01_A_3	IMP_01_A_4	IMP_01_A_5
Implantação	Sítio, sustentabilidade ...	Ordem espacial	Aspectos topográficos	Aspectos topográficos	Espaço democrático	Transparência	Fluidez dos percursos	Interação com o urbano

ELE	ELE_01	ELE_01_A	ELE_01_A_1	ELE_01_A_2	ELE_01_A_3	ELE_01_A_4	ELE_01_A_5	ELE_01_A_6
Elementos compostos	Conceito	Usos	Conforto técnico	Conforto acústico	Marco/referência	Escada de sentar	Escada como hierarquia	Orientabilidade

Fonte: elaboração da autora.

### 3.1.1 Organização (ORG):

a) ORG-01-A: refere-se à articulação espacial a partir da circulação e do modo como esses espaços se organizam em relação ao fluxo. A articulação pode ser de 6 tipos: centralizada (ORG-01-A-1), linear (ORG-01-A-2), radial (ORG-01-A-3), agrupada (ORG-01-A-4), em malha (ORG-01-A-5), composta (ORG-01-A-6).

b) ORG-02-A: refere-se à configuração dos caminhos, que pode se organizar em 6 esquemas diferentes: linear (ORG-02-A-1), radial (ORG-02-A-2), espiral (ORG-02-A-3), rede (ORG-02-A-4), eixo (ORG-02-A-5), composto (ORG-02-A-6).

c) ORG-03-A: refere-se aos princípios ordenadores dos espaços e da circulação, e se divide em 6 ordens: eixo (ORG-03-A-1), hierarquia (ORG-03-A-2), ritmo (ORG-03-A-3), simetria (ORG-03-A-4), referência (ORG-03-A-5), transformação (ORG-03-A-6).

d) ORG-04: refere-se à legibilidade e, quanto ao tipo de fluxo, divide-se em dois grupos:

d1) ORG-04-A, relativo à progressão de fluxos, sendo que o fluxo pode ser: sequencial (ORG-04-A-1), separado (ORG-04-A-2), misto (ORG-04-A-3), gradiente-espacial (ORG-04-A-4), de percurso ascendente (ORG-04-A-5), vertical-contínuo (ORG-04-A-6).

d2) ORG-04-B, relativo à separação dos elementos de circulação nos fluxos: pedestre (ORG-04-B-1), veículos (ORG-04-B-2), bicicletas (ORG-04-B-3), mercadorias (ORG-04-B-4), serviços (ORG-04-B-5), informação (ORG-04-B-6).

### **3.1.2 Orientabilidade (ORI):**

a) ORI-01: refere-se ao *Wayfinding* e se divide em dois grupos:

a1) ORI-01-A, relativo a rotas e marcos, podendo ser de: configuração (ORI-01-A-1), referências (ORI-01-A-2), sinalização (ORI-01-A-3), vistas (ORI-01-A-4), escada (ORI-01-A-5), arquibancada urbana (ORI-01-A-6).

a2) ORI-01-B, relativo ao tipo de acesso, que pode ser: frontal (ORI-01-B-1), oblíquo (ORI-01-B-2), lateral (ORI-01-B-3), acessível (ORI-01-B-4), de hierarquia (ORI-01-B-5), passeio público (ORI-01-B-6);

b) ORI-02-A: refere-se à continuidade de uso tendo em vista as relações de circulação no espaço: percorre os espaços (ORI-02-A-1), percorre através dos espaços (ORI-02-A-2), termina em um espaço (ORI-02-A-3), adaptável (ORI-02-A-4), percorre ao redor do espaço (ORI-02-A-5), multidirecional (ORI-02-A-6).

### **3.1.3 Funcionalidade (FUN):**

a) FUN-01-A: refere-se à ordem estrutural e espacial, e pode ser constituído por: parede paralela (FUN-01-A-1), plano vertical (FUN-01-A-2), parede curva (FUN-01-A-3), estratificação (FUN-01-A-4), rampa em espiral (FUN-01-A-5), pilar vazado (FUN-01-A-5).

b) FUN-02-A: refere-se à forma do espaço de circulação e pode ser: fechado (FUN-02-A-1), aberto em um dos lados (FUN-02-A-2), aberto nos dois lados (FUN-02-A-3), dimensionável (proporcional ao tipo e à quantidade de movimento que deve acomodar) (FUN-02-A-4), aleatório (FUN-02-A-5), flexível (FUN-02-A-6).

### **3.1.4 Hierarquização (HIE):**

a) HIE-01-A: refere-se à localização da entrada do prédio e pode ser: centralizada (HIE-01-A-1); deslocada (HIE-01-A-2); em nível (HIE-01-A-3); entrada x espaço (a localização da entrada configura o padrão de ocupação das atividades internas): (HIE-01-A-4A), (HIE-01-A-4B), (HIE-01-A-4C), (HIE-01-A-4D); e amplitude (HIE-01-A-5).

b) HIE-01-B: refere-se à percepção visual da entrada, contemplando os seguintes aspectos: largura (HIE-01-B-1), altura (HIE-01-B-2), projetada/pórtico (HIE-01-B-3), recuada (HIE-01-B-4), em balanço (HIE-01-B-5), de controle (HIE-01-B-5).

c) HIE-01-C: refere-se aos elementos que podem compor a entrada do prédio: escada (HIE-01-C-1), controle de entrada (HIE-01-C-2), rampa (HIE-01-C-3), sistema mecânico de circulação (HIE-01-C-4), elevador (HIE-01-C-5), esteira rolante (HIE-01-C-6).

d) HIR-01-D: refere-se aos modos de transição no espaço: entrada (HIE-01-D-1), pátios de conexão (HIE-01-D-2), galeria (HIE-01-D-3), prisma triangular (HIE-01-D-4), fenda vertical (HIE-01-D-5), painel pivotante (HIE-01-D-6).

### **3.1.5 Implantação (IMP):**

Quanto ao sítio, à sustentabilidade e à coesão responsiva, a implantação pode ser:

a) IMP-01-A: referente à ordem espacial, que pode ser relativa a: aspectos topográficos (IMP-01-A-1), espaço democrático (IMP-01-A-2), transparência (IMP-01-A-3), fluidez dos percursos (IMP-01-A-4), interação com o urbano (IMP-01-A-5).

### **3.1.6 Elementos compostos (ELE):**

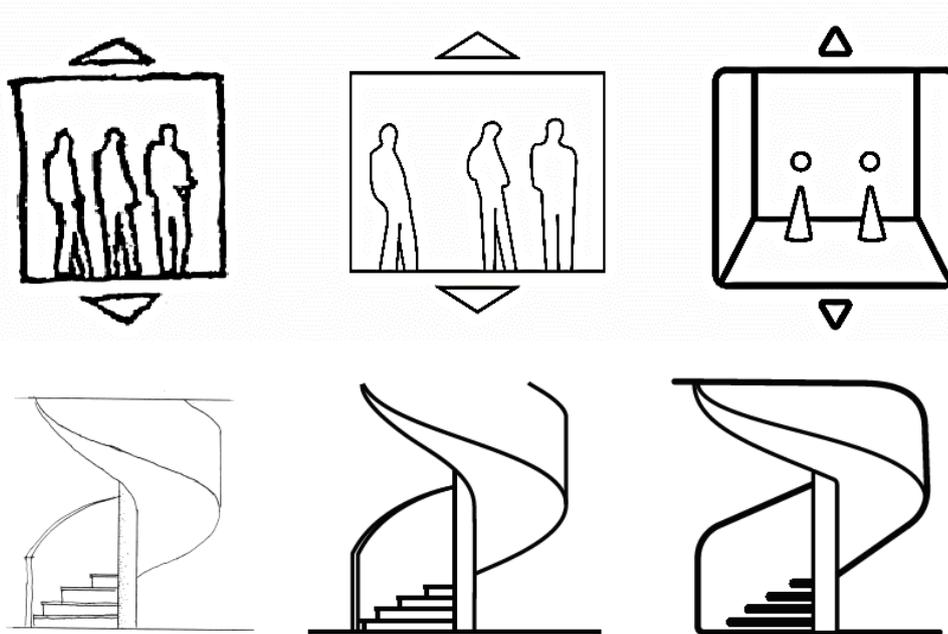
Quanto aos usos, os elementos compostos podem ser: de conforto térmico (ELE-01-A-1), de conforto acústico (ELE-01-A-2), de marco/referência (ELE-01-A-3), de escada de sentar (ELE-01-A-4), de escada como hierarquia (ELE-01-A-5), de orientabilidade (ELE-01-A-6).

## **3.2 Vetorização das “figuras” e criação de uma família de pictogramas**

O segundo passo foi a vetorização das “figuras” e definição de atributos gráficos para o desenvolvimento de uma família de pictogramas. Esta etapa foi desenvolvida em parceria com o Studio Desayuno, de *designer*.

As “figuras” foram reproduzidas exatamente como concebidas, com base em método de tipografia, para que as peculiaridades de cada um dos seis pictogramas fossem previamente selecionadas para aplicação de testes gráficos e início do desenvolvimento de uma identidade, conforme exemplos da Figura 25.

**Figura 25– Pictogramas para definição do estilo gráfico**



Fonte: elaboração da autora.

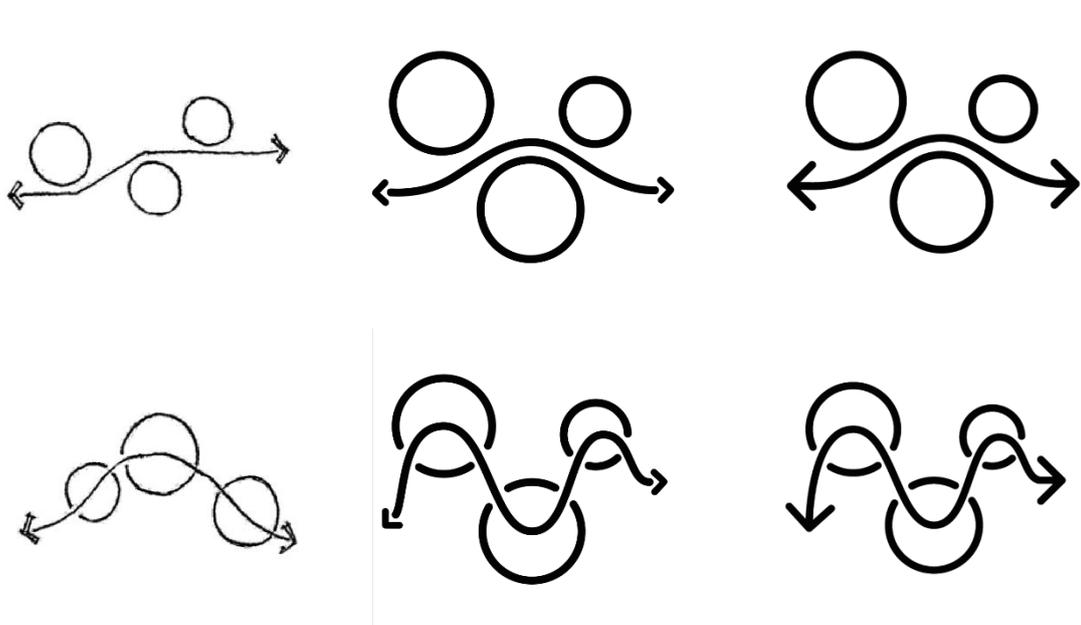
As “figuras” foram transformadas em pictogramas, por serem estes signos visuais que representam conceito, objeto ou aspectos complexos por meio de desenho figurativo, icônico, simplificado, de fácil memorização. As características gráficas da linguagem utilizada seguiram um código gráfico com padronização de setas, espessura e finalização de traços, entre outros, que estariam presentes no conjunto dos pictogramas.

Foram definidos três padrões de largura de linha, terminações de linha (arredondada) e figuras humanas. Após definição, aplicação e testes desses atributos visuais nos seis pictogramas-base, chegou-se ao estilo gráfico geral que seria aplicado em todos os pictogramas. A partir daí, os desenhos foram desenvolvidos e padronizados para estarem contidos em uma figura quadrada de 700x700mm.

Durante o desenvolvimento dos pictogramas, foram definidos padrões visuais a partir do momento em que eles se repetiam pela primeira vez, como por exemplo os degraus de

escadas. Por fim algumas revisões e ajustes foram feitos para formar um conjunto coeso, assim como testes de impressão para balanço e peso de linhas dos pictogramas. A Figura 26 apresenta os ajustes feitos no balanço das curvas, no equilíbrio visual do pictograma e na aplicação dos mesmos terminais e larguras de linha em toda a família.

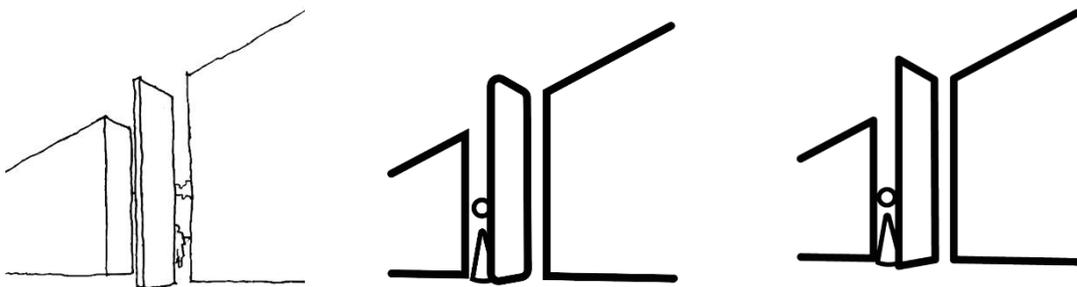
**Figura 26 – Ajustes no estilo gráfico**

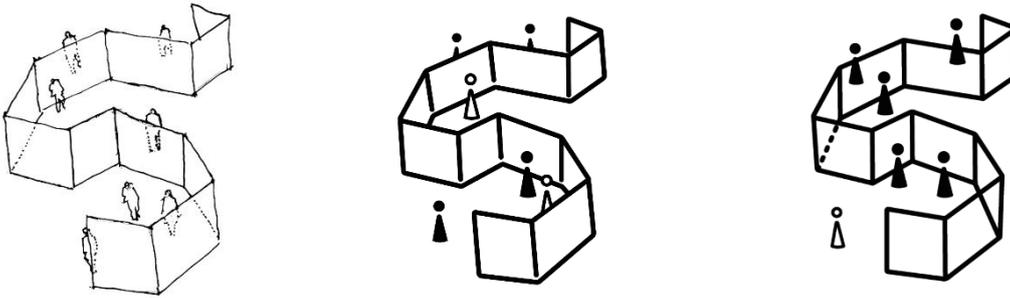


Fonte: elaboração da autora.

Já a Figura 27 demonstra os ajustes de curvas, peso entre elementos da cena e aproveitamento do espaço:

**Figura 27 – Ajuste no estilo gráfico**





Fonte: elaboração da autora.

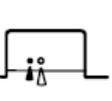
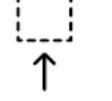
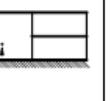
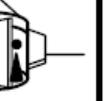
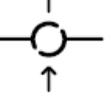
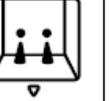
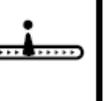
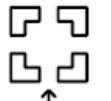
### 3.3 A Matriz Gráfica com a inserção dos pictogramas

Após a concepção de uma família de pictogramas para os aspectos da circulação, a Matriz Gráfica teve sua diagramação revisada e as figuras substituídas pelos pictogramas, com foco na categorização para análise dos resultados da aplicação da ferramenta final, conforme Quadro 4.

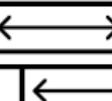
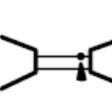
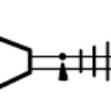
Quadro 4 – Nomenclatura dos pictogramas

<b>Pictogramas - Nomenclatura</b>							
<b>ORG - Organização</b>							
ORG_01	ORG_01_A	ORG_01_A_1	ORG_01_A_2	ORG_01_A_3	ORG_01_A_4	ORG_01_A_5	ORG_01_A_6
Articulação espacial a partir da circulação...	Aspectos da circulação	Centralizada	Linear	Radial	Agrupada	Em malha	Composta
ORG_02	ORG_02_A	ORG_02_A_1	ORG_02_A_2	ORG_02_A_3	ORG_02_A_4	ORG_02_A_5	ORG_02_A_6
Configuração dos caminhos	Esquemas	Linear	Radial	Espiral	Rede	Malha	Composto
ORG_03	ORG_03_A	ORG_03_A_1	ORG_03_A_2	ORG_03_A_3	ORG_03_A_4	ORG_03_A_5	ORG_03_A_6
Princípios ordenadores...	Ordem	Eixo	Hierarquia	Ritmo	Simetria	Referência	Transformação

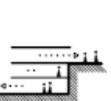
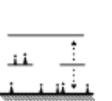
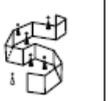


Entrada	HIE_01_B	HIE_01_B_1	HIE_01_B_2	HIE_01_B_3	HIE_01_B_4	HIE_01_B_5	HIE_01_B_6
	Percepção visual	Largura	Altura	Projetada/pórtico	Recuada	Balanço	Controle
							
	HIE_01_C	HIE_01_C_1	HIE_01_C_2	HIE_01_C_3	HIE_01_C_4	HIE_01_C_5	HIE_01_C_6
	Elementos	Escada	Controle	Rampa	Escada Rolante	Elevador	Esteira rolante
							
	HIE_01_D	HIE_01_D_1	HIE_01_D_2	HIE_01_D_3	HIE_01_D_4	HIE_01_D_5	HIE_01_D_6
	Transição	Entrada	Pátios de conexão	Galeria	Prisma triangular	Fenda vertical	Panel pivotante
							

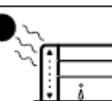
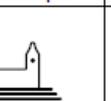
  

FUN - Funcionalidade							
FUN_01	FUN_01_A	FUN_01_A_1	FUN_01_A_2	FUN_01_A_3	FUN_01_A_4	FUN_01_A_5	FUN_01_A_6
Ordem estrutural e espacial	Estrutura	Paredes paralelas	Planos verticais	Parede curva	Estratificação	Rampa em espiral	Pilares vazados
							
FUN_02	FUN_02_A	FUN_02_A_1	FUN_02_A_2	FUN_02_A_3	FUN_02_A_4	FUN_02_A_5	FUN_02_A_6
Forma do espaço da circulação	Características	Fechado	Aberto em um dos lados	Aberto nos dois lados	Dimensão	Aleatório	Flexível
							

IMP - Implantação							
IMP_01	IMP_01_A	IMP_01_A_1A	IMP_01_A_1B	IMP_01_A_2	IMP_01_A_3	IMP_01_A_4	IMP_01_A_5
Sítio, sustentabilidade...	Ordem espacial	Aspectos topográficos	Aspectos topográficos	Espaço democrático	Fluidez dos percursos	Transparência	Interação com o urbano
							

ELE - Elementos compostos							
Conceito	ELE_01_A	ELE_01_A_1	ELE_01_A_2	ELE_01_A_3	ELE_01_A_4	ELE_01_A_5	ELE_01_A_6
	Usos	Conforto térmico	Conforto acústico	Marco/referência	Escada de sentar	Escada como hierarquia	Orientabilidade
							

Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

### 3.4 As cartas Conceito e sua composição gráfica

Passamos agora a descrever o desenvolvimento e a composição gráfica das cartas. Foram criadas 98 cartas, denominadas cartas Conceito, que trouxeram em cada uma, um pictograma acompanhado pelo nome e pela descrição do conceito que ele traduz. Essa etapa – elaboração gráfica dos pictogramas e das cartas Conceito – foi desenvolvida em parceria com o Studio Desayuno, de design.

Nesse momento, foi definido que as cartas do jogo seriam impressas, o que levou a uma nova revisão nos pictogramas para adequá-los ao dimensionamento e às proporções específicas para cartas do jogo<sup>22</sup>. Foram então utilizados aspectos técnicos de estruturação e organização gráfica dos elementos visuais e textuais dos fundamentos do Design da Informação no desenvolvimento das Cartas Conceito, de forma a direcionar as informações de modo a conduzir a compreensões mais rápidas.

Esses fundamentos, segundo Rodrigues e Moreira (2019), são traduzidos por procedimentos que visam a uma representação mais otimizada, com uso de “figuras, símbolos, cores, palavras para comunicar ideias, ilustrar informações” e representar suas analogias de forma visual. Além disso, as cartas devem, conforme conceitos em cartas de Peña e Parshall (2012b, p. 194), trazer imagem única, com pouco grafismo, inteligível, com ênfase na informação, porém precisam ser abstratas e representativas de um conceito, e não de uma solução arquitetônica. Elas também devem permitir a compreensão e comunicação de propriedades de um conceito em seu conteúdo.

No presente caso, os pictogramas foram utilizados sob o ponto de vista informativo, com o objetivo de habilitar os participantes a aprenderem conceitos e questões de circulação na arquitetura, os quais, às vezes, são de difícil explicação verbal. Nesse sentido, o uso de imagem gráfica dos aspectos e elementos de circulação materializados em forma de pictogramas, acompanhada das respectivas descrições, como forma de estruturar a informação, foi escolhido para facilitar a tarefa dos participantes do jogo. Acredita-se que a informação gráfica apresentada nas cartas seja capaz de influenciar o modo como os alunos

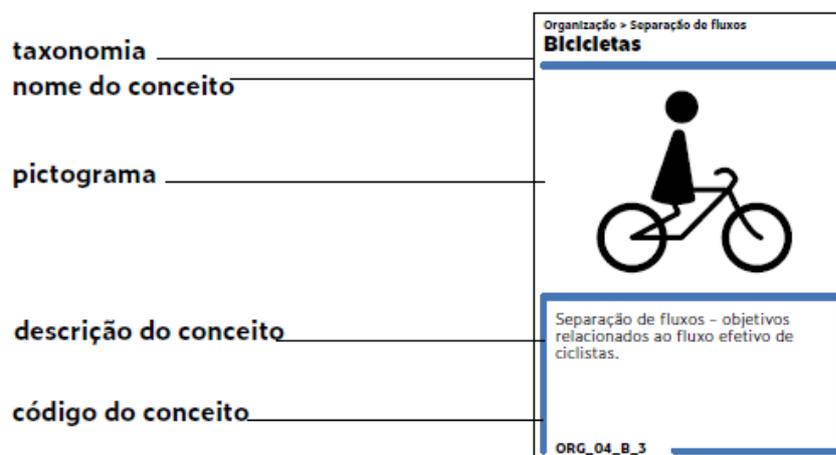
---

<sup>22</sup> Os pictogramas, quando desenvolvidos e inseridos na tabela, tinham 700x700mm, e depois foram ajustados para caberem nas cartas Conceito, que medem 550 x 900mm. Já as cartelas de Caminho medem 800x800 mm, então os pictogramas continuaram em um campo quadrado, mas ajustados de acordo com o espaço disponível pra eles.

entendem, interpretam e guardam a informação. Considera-se, portanto, que as cartas possuem propriedades para o apoio ao processo de projeto em arquitetura.

As cartas Conceito desenvolvidas são identificadas pela taxonomia, conforme o sistema de categorização e organização estrutural dos seis grupos de conceitos e aspectos da circulação (apresentados no item anterior), definidos na Matriz Gráfica dos aspectos e elementos de circulação (organização, orientabilidade, funcionalidade, hierarquia, implantação e elementos compostos), como mostra o exemplo da Figura 28.

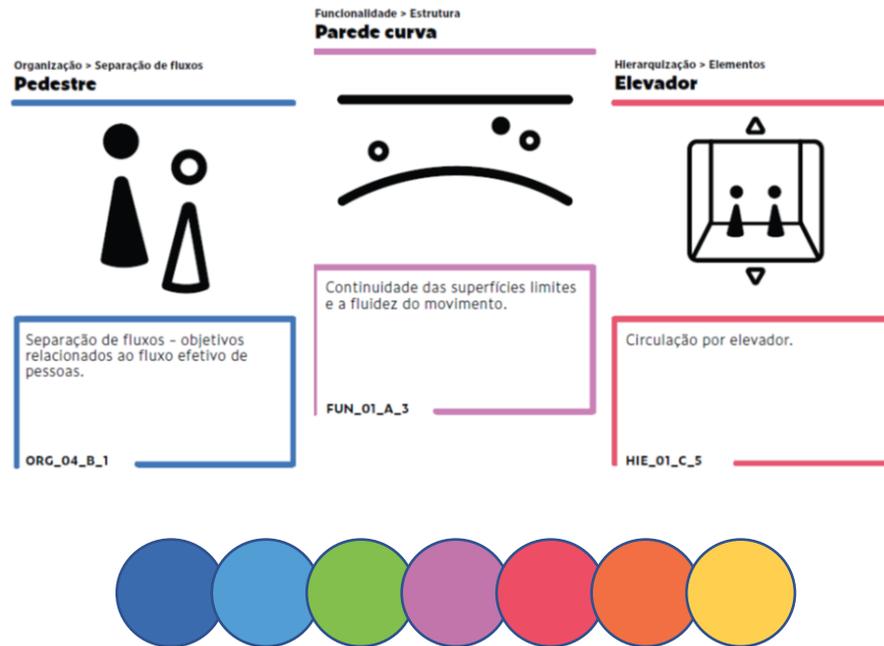
**Figura 28 – Exemplo de carta Conceito**



Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

Em cada carta, o pictograma é acompanhado pelo nome e pela descrição do conceito que ele traduz. O código do conceito, indicado no canto inferior esquerdo, remete à categorização dos pictogramas na Matriz Gráfica, além de representar a parametrização das informações para os ajustes e padronização das informações que se fizerem necessárias. As cartas também receberam cores, de acordo com o grupo de conceitos e aspectos de circulação a que pertencem (Figura 29), e uma imagem no verso que é padrão para todas, conforme (Figura 30).

Figura 29 – As cores como identificação dos grupos de conceitos de circulação



Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

Figura 30 – Verso das cartas Conceito



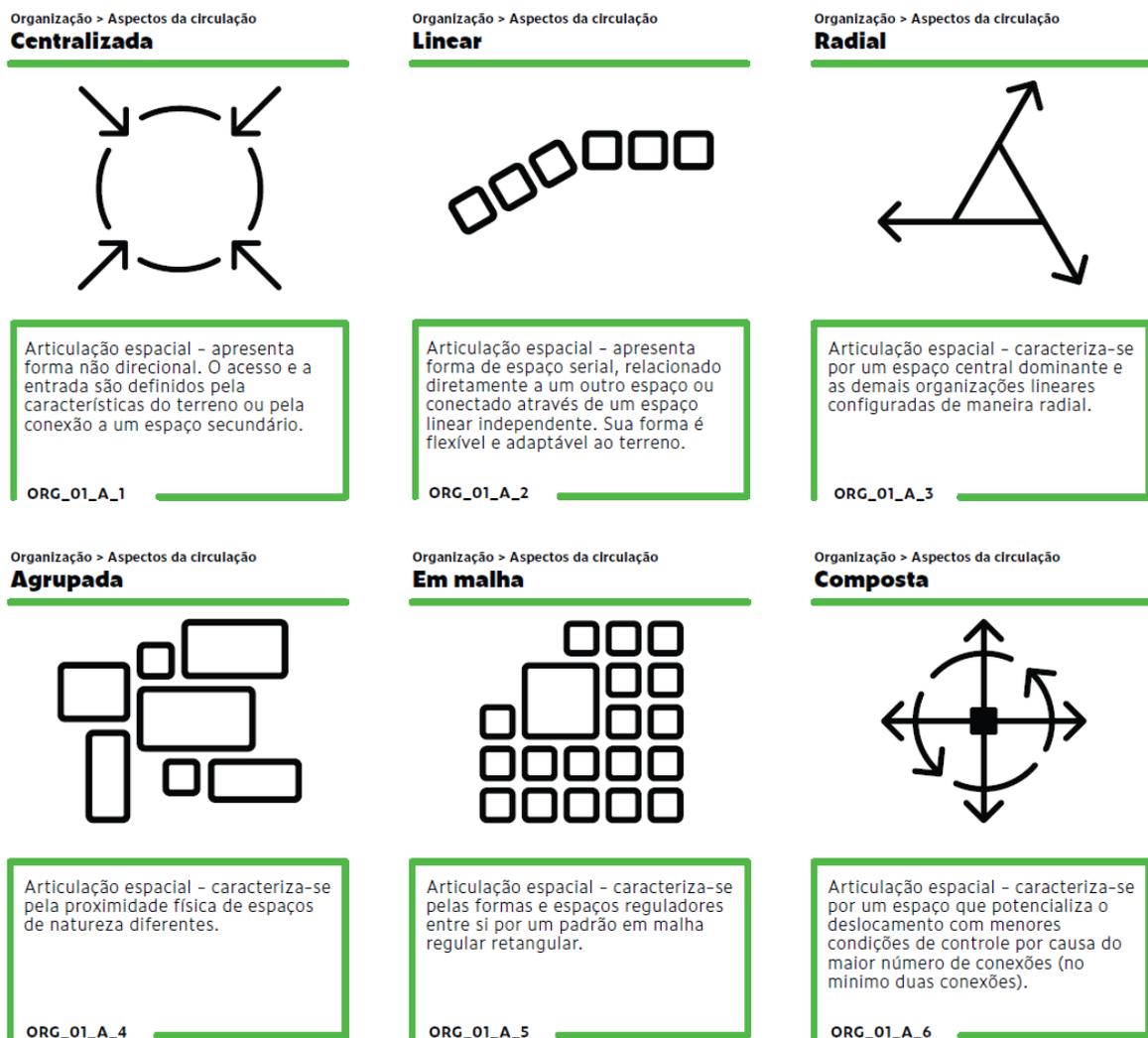
Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

Na sequência, são apresentadas as cartas dos grupos de conceitos de circulação, conforme classificação dos pictogramas inseridos na Matriz Gráfica (já apresentadas Quadro 5), as quais fazem parte do jogo Conceito & Ideação, que será apresentado em detalhes no Capítulo 4.

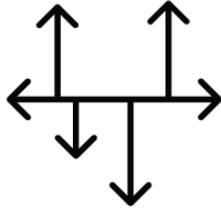
As cartas do grupo de organização dos conceitos de circulação, que compõem o jogo Conceito & Ideação (Figura 31), incluem pictogramas resultantes da análise de elementos de articulação espacial; de configuração dos caminhos; dos princípios ordenadores dos espaços e da circulação; e, finalmente, da legibilidade. “A análise dos diferentes tipos de circulação e da maneira como interagem com os espaços úteis permite entender o padrão de configuração espacial do projeto” (VICTORIO, 2019, p. 66).

Quanto às seis cartas de Aspectos da Circulação, embora elas pertençam ao grupo Organização, decidiu-se, no Pré-teste II, que estes conceitos deveriam receber destaque, por meio da mudança de cor (verde ao invés de azul), por serem de organização espacial e difíceis de serem incluídos em uma atividade projetual já iniciada, conforme previsto na versão V3 do jogo.

**Figura 31 – Cartas Conceito – Organização**



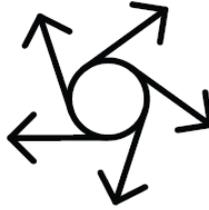
Organização > Esquemas  
**Linear**



Configuração de caminho linear - circulação principal linear articulada com circulações secundárias.

ORG\_02\_A\_1

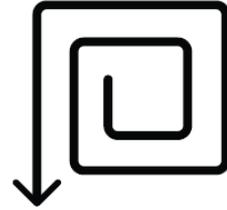
Organização > Esquemas  
**Radial**



Configuração de caminho radial - vias lineares se estendem de, ou terminam em, um ponto central comum.

ORG\_02\_A\_2

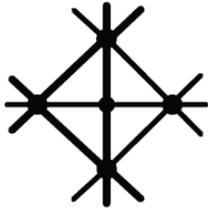
Organização > Esquemas  
**Espiral**



Configuração de caminho espiral - caminho curvo, contínuo, que se origina de um ponto central, gira em torno deste e do qual se afasta progressivamente.

ORG\_02\_A\_3

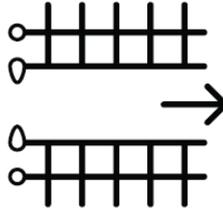
Organização > Esquemas  
**Rede**



Configuração dos caminhos em rede - caminhos que conectam pontos determinados no espaço.

ORG\_02\_A\_4

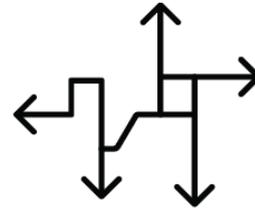
Organização > Esquemas  
**Malha**



Configuração dos caminhos em eixos paralelos e ortogonais, que se cruzam em intervalos regulares.

ORG\_02\_A\_5

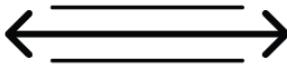
Organização > Esquemas  
**Composto**



Configuração de caminho composto - combinação de diferentes padrões de circulação.

ORG\_02\_A\_6

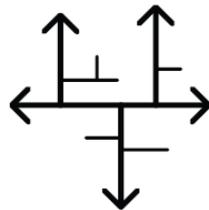
Organização > Ordem  
**Eixo**



Princípios ordenadores - entidade geométrica linear ao longo da qual formas e espaços se associam.

ORG\_03\_A\_1

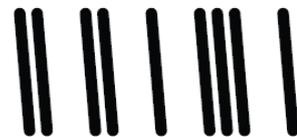
Organização > Ordem  
**Hierarquia**



Princípios ordenadores - classificação ordenada da importância ou do significado da forma/espço em relação a outras formas e espaços do conjunto.

ORG\_03\_A\_2

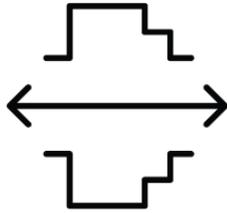
Organização > Ordem  
**Ritmo**



Princípios ordenadores - repetição ou alternância padronizadas de elementos na mesma forma ou em forma modificada.

ORG\_03\_A\_3

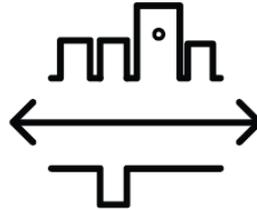
Organização > Ordem  
**Simetria**



Princípios ordenadores - distribuição e disposição de formas e espaços equivalentes em lados opostos de um centro ou eixo.

ORG\_03\_A\_4

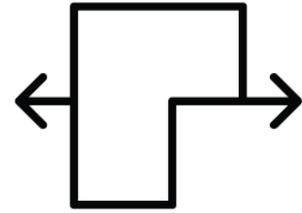
Organização > Ordem  
**Referência**



Princípios ordenadores - elemento de localização relacionado a um espaço, objeto ou estrutura.

ORG\_03\_A\_5

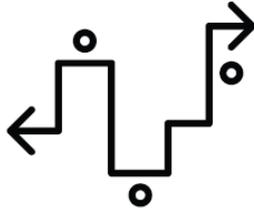
Organização > Ordem  
**Transformação**



Princípios ordenadores - alteração de conceito ou estrutura arquitetônica sem perda da identidade.

ORG\_03\_A\_6

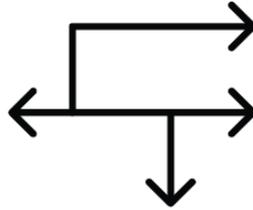
Organização > Progressão de fluxos  
**Sequencial**



Progressão de fluxo - o fluxo relativo ao movimento sequencial de pessoas, veículos, serviços, produtos e informação.

ORG\_04\_A\_1

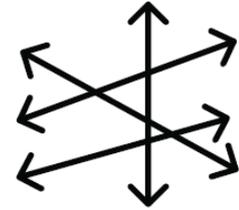
Organização > Progressão de fluxos  
**Separado**



Separação de fluxo - separação de faixas de tráfego para segregar diferentes tipos de pessoas, diferentes tipos de veículos, e separar pedestres de veículos.

ORG\_04\_A\_2

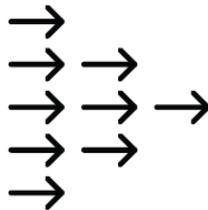
Organização > Progressão de fluxos  
**Misto**



Progressão de fluxo - tráfego multidirecional ou multipropósito, como a intenção de promover encontros combinados ou não.

ORG\_04\_A\_3

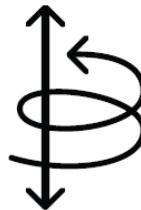
Organização > Progressão de fluxos  
**Gradiente Espacial**



Sequência gradual de níveis espaciais (entrada, público-privado, privado).

ORG\_04\_A\_4

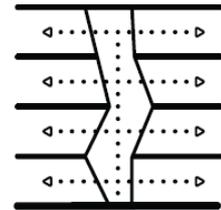
Organização > Progressão de fluxos  
**Percurso Ascendente**



Circulação espiral ascendente contínua.

ORG\_04\_A\_5

Organização > Progressão de fluxos  
**Fluxo Vertical Contínuo**



Espaços conectados por escadas e elevadores, associados à passagem da luz.

ORG\_04\_A\_6

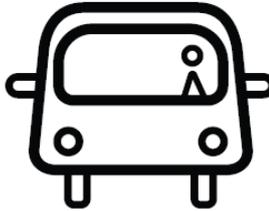
Organização > Separação de fluxos  
**Pedestre**



Separação de fluxos - objetivos relacionados ao fluxo efetivo de pessoas.

ORG\_04\_B\_1

Organização > Separação de fluxos  
**Veículos**



Separação de fluxos - objetivos relacionados ao fluxo efetivo de veículos.

ORG\_04\_B\_2

Organização > Separação de fluxos  
**Bicicletas**



Separação de fluxos - objetivos relacionados ao fluxo efetivo de ciclistas.

ORG\_04\_B\_3

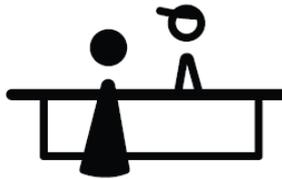
Organização > Separação de fluxos  
**Mercadorias**



Separação de fluxos - objetivos relacionados ao fluxo efetivo de objetos.

ORG\_04\_B\_4

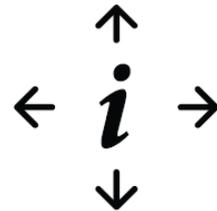
Organização > Separação de fluxos  
**Serviços**



Separação de fluxos entre serviços/privado e social/público.

ORG\_04\_B\_5

Organização > Separação de fluxos  
**Informação**



Legibilidade - percepção da chegada e acesso às informações de orientação ao público.

ORG\_04\_B\_6

Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

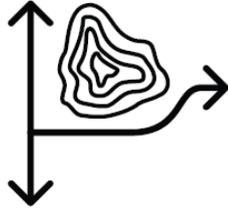
Já as cartas do grupo de orientabilidade dos conceitos de circulação do jogo Conceito & Ideação (Figura 32) incluem pictogramas resultantes da análise de elementos de *wayfinding* e continuidade do uso. O *Wayfinding*

[...] trata das condições de orientabilidade no espaço construído e contribui para clareza na circulação e legibilidade no percurso. Estuda os movimentos das pessoas e sua relação com o espaço. A linha de visão influencia o percurso feito pelos usuários e o ângulo de aproximação afeta a legibilidade de entradas e saídas (VICTORIO, 2019, p. 66).

Figura 32– Cartas Conceito – Orientabilidade

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Configuração**

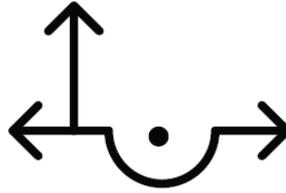


Configuração dos eixos de aproximação e visibilidade do edifício e sua entrada.

ORI\_01\_A\_1

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Referências**

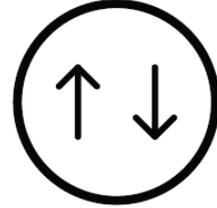


Referências - marcam posição ao longo do percurso.

ORI\_01\_A\_2

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Sinalização**

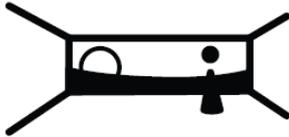


Sinalização - esclarece, junto com a comunicação, direção e sentido a serem tomados.

ORI\_01\_A\_3

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Vistas**



Articulação espacial - caracteriza-se pela proximidade física de espaços de natureza diferentes.

ORI\_01\_A\_4

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Escada**



Escada - elemento de circulação como referência física e marco articulador do espaço.

ORI\_01\_A\_5

Orientabilidade > Rotas e marcos

**Arquibancada urbana**

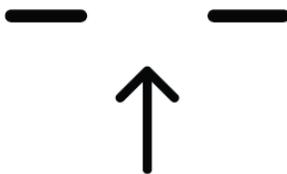


Escada pública como arquibancada e articuladora de ambientes pelo caminhar.

ORI\_01\_A\_6

Orientabilidade > Acessos

**Frontal**

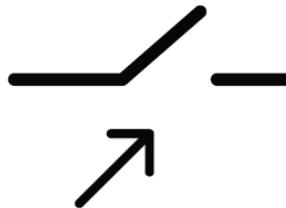


Escada pública como arquibancada e articuladora de ambientes pelo caminhar.

ORI\_01\_B\_1

Orientabilidade > Acessos

**Oblíquo**

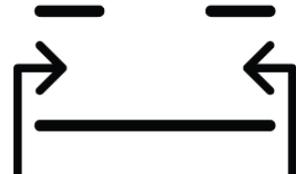


Acesso oblíquo - acesso por abertura oblíqua na fachada do edifício.

ORI\_01\_B\_2

Orientabilidade > Acessos

**Lateral**

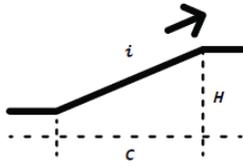


Acesso lateral - acesso direto pelas laterais do edifício.

ORI\_01\_B\_3

Orientabilidade > Acessos  
**Acessível**

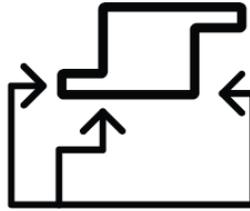
$$i = \frac{H}{C} \times 100$$



Rampa deve atender aos critérios e parâmetros técnicos da nbr 9050.

ORI\_01\_B\_4

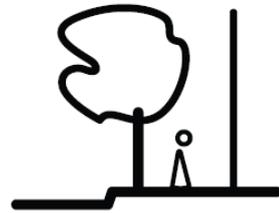
Orientabilidade > Acessos  
**Hierarquia**



Hierarquia dos fluxos - Identificação da função, dos objetivos e da forma dos fluxos, segundo uma escala de valor e importância.

ORI\_01\_B\_5

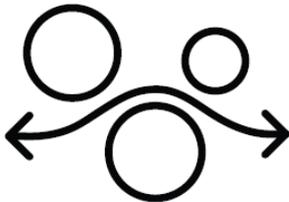
Orientabilidade > Acessos  
**Passeio Público**



Via pública deve garantir a circulação de pessoas de forma autônoma e segura.

ORI\_01\_B\_6

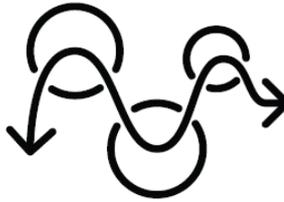
Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Percorre os espaços**



Continuidade de uso - a circulação articula tangencialmente espaços sucessivos.

ORI\_02\_A\_1

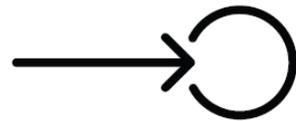
Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Através dos espaços**



Continuidade de uso - circulação através dos espaço sucessivos - cria padrões de movimento e repouso dentro deste espaço.

ORI\_02\_A\_2

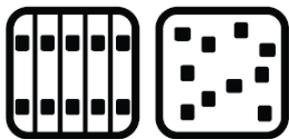
Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Termina em um espaço**



Percurso é estabelecido pela localização de um espaço.

ORI\_02\_A\_3

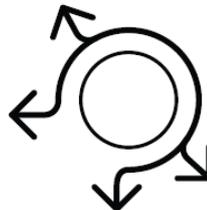
Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Adaptável**



A circulação se adapta às alterações dos espaços.

ORI\_02\_A\_4

Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Percorre ao redor do espaço**



O percurso acontece ao redor do espaço.

ORI\_02\_A\_5

Orientabilidade > Relações circulação/espço  
**Multidirecional**



O espaço pode ter vários fluxos simultâneos e de forma multidirecional.

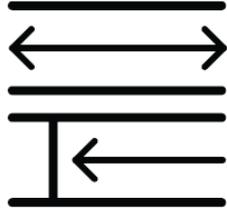
ORI\_02\_A\_6

As cartas do grupo de funcionalidade dos conceitos de circulação do jogo Conceito & Ideação (Figura 33) incluem pictogramas resultantes da análise da ordem estrutural e espacial, e de elementos da forma do espaço de circulação.

**Figura 33 – Cartas Conceito – Funcionalidade**

Funcionalidade > Estrutura

**Paredes paralelas**



Limites paralelos definem espaços orientados axialmente.

FUN\_01\_A\_1

Funcionalidade > Estrutura

**Planos verticais**



Grau de continuidade espacial e visual com o espaço adjacente - relação entre altura do plano vertical e corpo humano.

FUN\_01\_A\_2

Funcionalidade > Estrutura

**Parede curva**

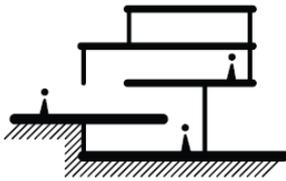


Continuidade das superfícies limites e a fluidez do movimento.

FUN\_01\_A\_3

Funcionalidade > Estrutura

**Estratificação**

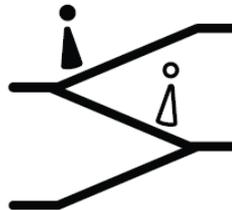


Disposição dos planos superpostos e a relação espacial entre eles.

FUN\_01\_A\_4

Funcionalidade > Estrutura

**Rampa em espiral**

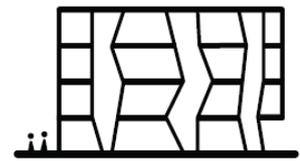


Circulação vertical contínua por rampa.

FUN\_01\_A\_5

Funcionalidade > Estrutura

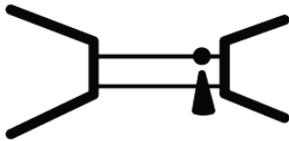
**Pilares vazados**



Elementos estruturais verticais que permitem a circulação interna.

FUN\_01\_A\_6

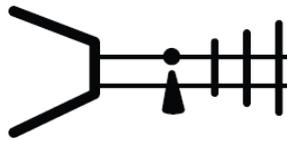
Funcionalidade > Características  
**Fechado**



Espaço de circulação fechado - conexão com os espaços através de entradas em um plano da parede.

FUN\_02\_A\_1

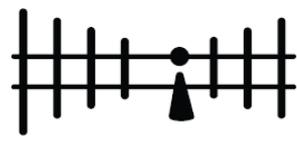
Funcionalidade > Características  
**Aberto em um dos lados**



Espaço de circulação aberto em um dos lados.

FUN\_02\_A\_2

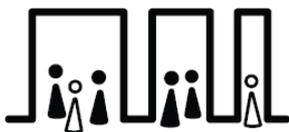
Funcionalidade > Características  
**Aberto nos dois lados**



Espaço de circulação aberto nos dois lados - extensão física do espaço que atravessa.

FUN\_02\_A\_3

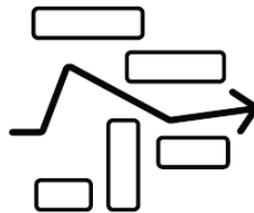
Funcionalidade > Características  
**Dimensão**



Espaço de circulação - dimensão proporcional ao tipo e quantidade de movimento que deve acomodar.

FUN\_02\_A\_4

Funcionalidade > Características  
**Aleatório**



Circulação definida pela atividade e layout dentro do espaço - aleatória, sem forma ou definição.

FUN\_02\_A\_5

Funcionalidade > Características  
**Flexível**



Espaço de circulação definido por fechamento flexível translúcido.

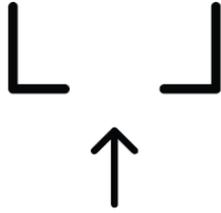
FUN\_02\_A\_6

Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

As cartas do grupo de hierarquização dos conceitos de circulação do jogo Conceito & Ideação (Figura 34) incluem pictogramas resultantes dos elementos de análise da entrada. “Cada nível espacial tem uma circulação principal que leva às suas entradas, criando assim uma sequência hierarquizada de níveis espaciais” (VICTORIO, 2019, p. 67).

Figura 34 – Cartas Conceito – Hierarquização

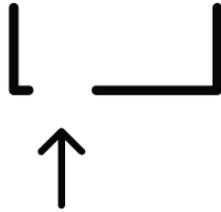
Hierarquização > Localização  
**Centralizada**



Localização da entrada centralizada no plano frontal do edifício - simetria.

HIE\_01\_A\_1

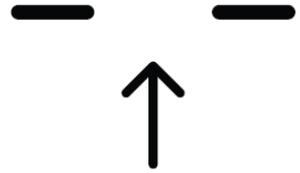
Hierarquização > Localização  
**Deslocada**



Localização da entrada deslocada do centro do plano frontal.

HIE\_01\_A\_2

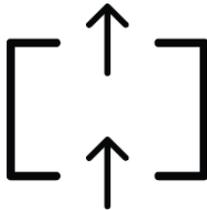
Hierarquização > Localização  
**Na face**



Entrada localizada na superfície do plano frontal.

HIE\_01\_A\_3

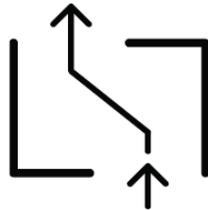
Hierarquização > Localização  
**Entrada x Espaço A**



Posição da entrada define a circulação interna.

HIE\_01\_A\_4A

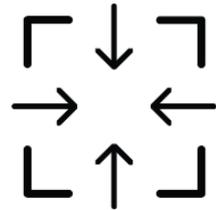
Hierarquização > Localização  
**Entrada x Espaço B**



Posição da entrada define a circulação interna.

HIE\_01\_A\_4B

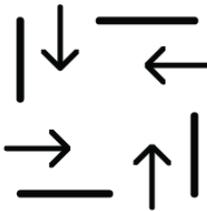
Hierarquização > Localização  
**Entrada x Espaço C**



Posição da entrada define a circulação interna.

HIE\_01\_A\_4C

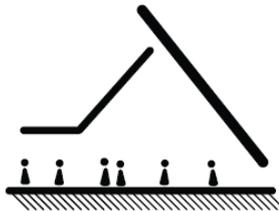
Hierarquização > Localização  
**Entrada x Espaço D**



Posição da entrada define a circulação interna.

HIE\_01\_A\_4D

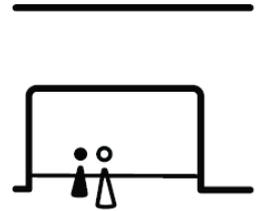
Hierarquização > Localização  
**Amplitude**



O conceito de entrada é reforçado pela diferença de altura com o espaço interior.

HIE\_01\_A\_5

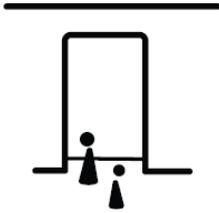
Hierarquização > Percepção visual  
**Largura**



Percepção visual da entrada -intensificada pela abertura mais baixa, mais ampla ou estreita.

HIE\_01\_B\_1

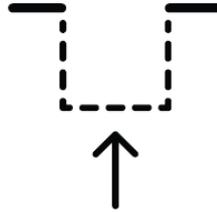
Hierarquização > Percepção visual  
**Altura**



Percepção visual da entrada - intensificada pela abertura mais alta, mais ampla ou estreita.

HIE\_01\_B\_2

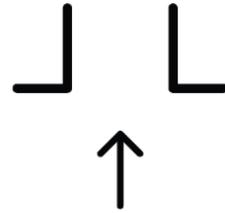
Hierarquização > Percepção visual  
**Projetada / pórtico**



Entrada projetada - forma um espaço transicional, protegido e com percepção do acesso.

HIE\_01\_B\_3

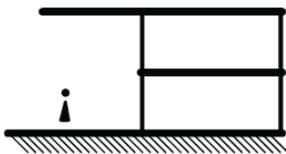
Hierarquização > Percepção visual  
**Recuada**



Entrada recuada - proporciona abrigo e cria transição interior/exterior.

HIE\_01\_B\_4

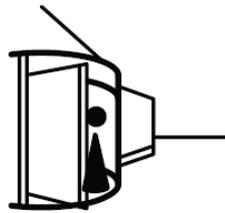
Hierarquização > Percepção visual  
**Balanço**



Estrutura suspensa sem apoio, espaço de transição que recebe e anuncia o ponto de entrada.

HIE\_01\_B\_5

Hierarquização > Percepção visual  
**Porta giratória**



Linha divisória difusa entre fora/dentro com acesso demarcado por porta giratória.

HIE\_01\_B\_6

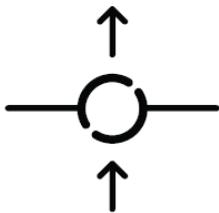
Hierarquização > Elementos  
**Escada**



A inclinação e dimensões da escada definem visualmente sua natureza pública ou privada.

HIE\_01\_C\_1

Hierarquização > Elementos  
**Controle**



Controle de acesso e de circulação.

HIE\_01\_C\_2

Hierarquização > Elementos  
**Rampa**



Circulação por rampa.

HIE\_01\_C\_3

Hierarquização > Elementos  
**Sistema mecânico**



Circulação por escada rolante.

HIE\_01\_C\_4

Hierarquização > Elementos  
**Elevador**



Circulação por elevador.

HIE\_01\_C\_5

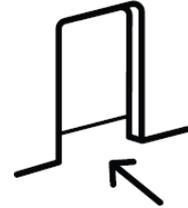
Hierarquização > Elementos  
**Esteira rolante**



Circulação por esteira rolante.

HIE\_01\_C\_6

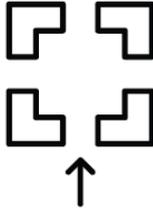
Hierarquização > Transição  
**Entrada**



Abertura como transição dos espaços externos e internos, ou a outro espaço.

HIE\_01\_D\_1

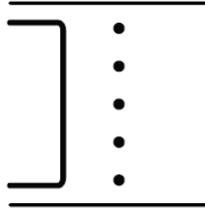
Hierarquização > Transição  
**Pátios de Conexão**



Espaço interno de articulação entre público e privado.

HIE\_01\_D\_2

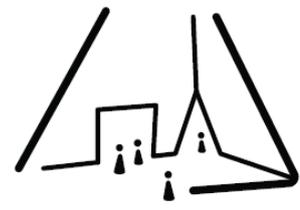
Hierarquização > Transição  
**Galeria**



Elemento arquitetônico de passagem coberto, ladeado com parede e/ou colunas.

HIE\_01\_D\_3

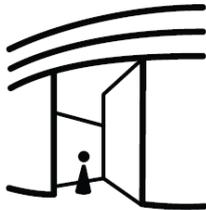
Hierarquização > Transição  
**Prisma Triangular**



Passagem por espaço de transição em forma de prisma triangular.

HIE\_01\_D\_4

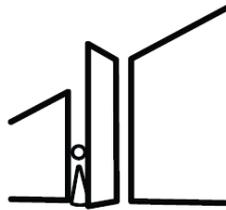
Hierarquização > Transição  
**Fenda vertical**



Acesso por abertura vertical na superfície curva.

HIE\_01\_D\_5

Hierarquização > Transição  
**Painel pivotante**



Espaços internos e externos articulados por painel pivotante.

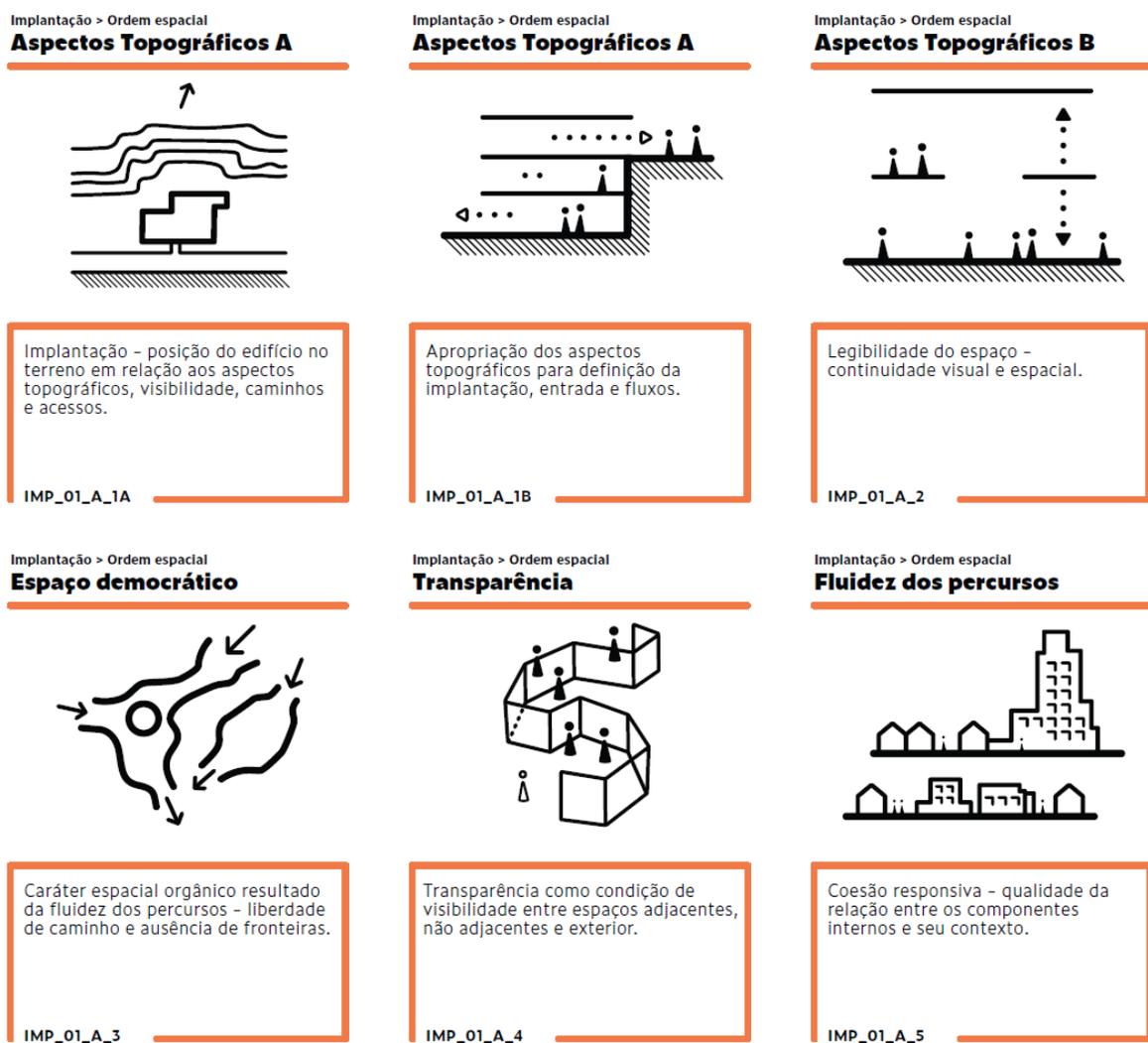
HIE\_01\_D\_6

Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

As cartas do grupo de implantação dos conceitos de circulação do jogo Conceito & Ideação (Figura 35) incluem pictogramas resultantes da análise do sítio, com foco nos espaços

de circulação que proporcionam o movimento por percursos horizontais e verticais de forma segura, independente, confortável e sem barreiras físicas para chegar ao espaço de destino; na sustentabilidade, de forma especial aos aspectos de acessibilidade: acesso universal, adaptabilidade do espaço, segurança de uso e patrimonial; e nos atributos da coesão responsiva, associada à qualidade da relação entre os componentes internos de espaço físico e seu contexto.

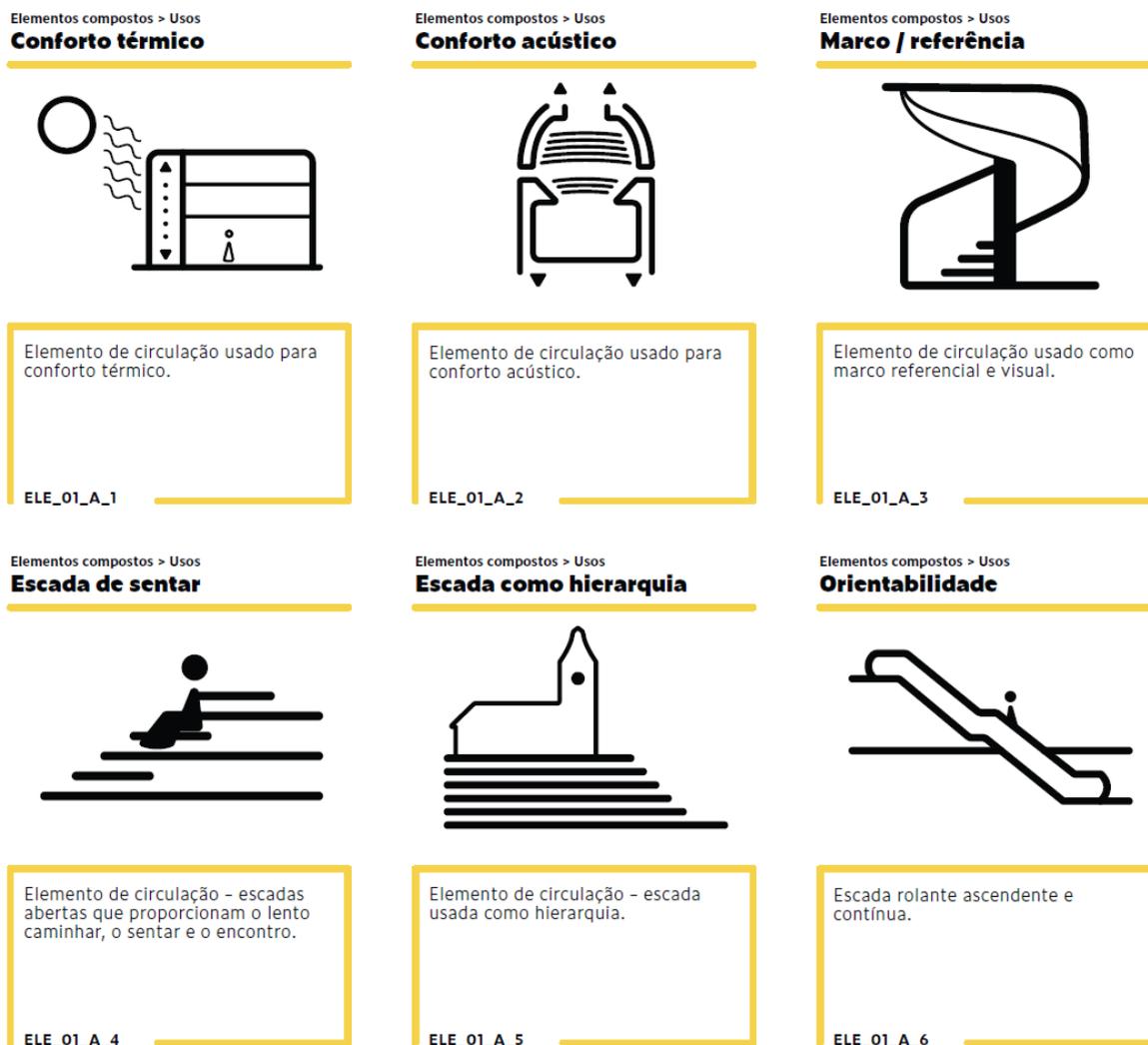
Figura 35 – Cartas Conceito – Implantação



Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

Os elementos compostos do grupo de cartas de implantação (Figura 36) são conceitos de circulação que vão além de sua funcionalidade ou são usados de outras maneiras.

Figura 36 – Cartas Conceito – Elementos compostos

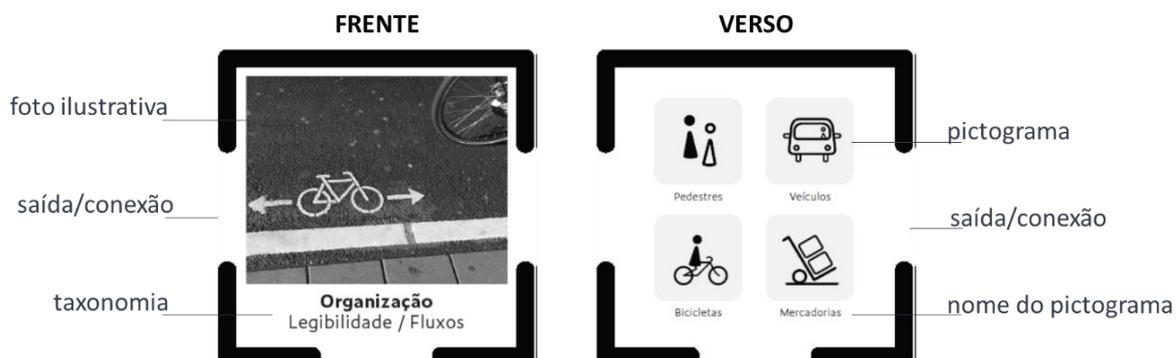


Fonte: elaboração da autora; crédito dos pictogramas: Studio Desayuno.

### 3.5 As cartelas de Caminho e demais componentes do jogo Conceito & Ideação

Foram desenvolvidas 38 cartelas de Caminho, compostas pelo agrupamento de 96 pictogramas, em conjuntos de 2 (28 cartelas) ou 4 (10 cartelas), com informação na frente e no verso. Na frente, cada cartela traz uma foto ilustrativa, autoral, identificada pela taxonomia, conforme o sistema de categorização e organização estrutural dos seis grupos de conceitos e aspectos da circulação definidos na Matriz Gráfica (organização, orientabilidade, funcionalidade, hierarquia, implantação e elementos compostos) já apresentados no item anterior. Essa foto é interpretativa dos pictogramas do verso, sendo que cada cartela traz dois ou quatro pictogramas com os seus respectivos nomes, a exemplo da Figura 37.

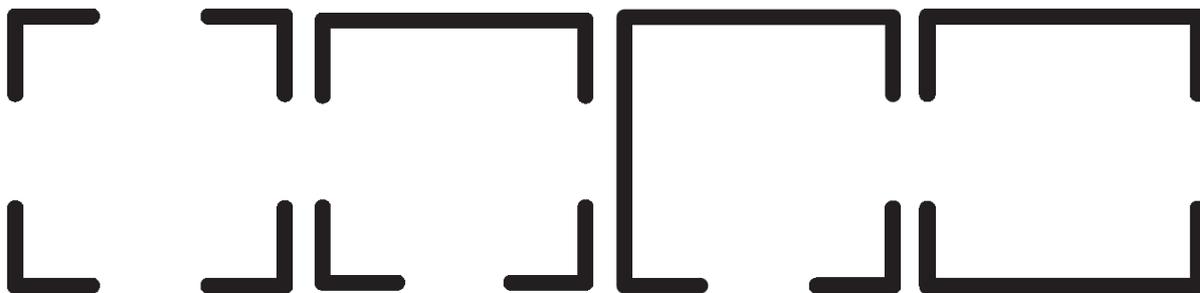
**Figura 37 – Exemplo de cartela de Caminho**



Fonte: elaboração da autora.

As cartelas de Caminho também são classificadas conforme suas configurações de saídas/conexões, necessárias para compor o percurso entre dois ambientes indicados no tabuleiro. As regras de uso são exemplificadas no manual e na atividade do jogo, Capítulos 4 e 5, respectivamente. São 8 cartelas com 4 saídas; 10 com 3 saídas; 10 com 2 saídas a 90º; e 10 com 2 saídas a 180º, conforme Figura 38.

**Figura 38 – Exemplo de saídas/conexões das cartelas de Caminho**



Fonte: elaboração da autora.

As cartelas de Caminho possuem forma quadrada, com dimensões de 800x800mm, para que sejam compatíveis com o número de casas do tabuleiro e para que a foto ilustrativa frontal fique legível. O conjunto de todas as cartelas de Caminho é apresentado na Figura 39.

Figura 39 – Cartelas de Caminho

 <p><b>Organização</b> Configuração de caminhos</p>	 <p>Fluxo Sequencial</p>	 <p>Fluxo Separado</p>	 <p><b>Hierarquização</b> Entrada / Percepção Visual</p>	 <p>Projetada/ pórtico</p>	 <p>Balanco</p>
 <p><b>Hierarquização</b> Entrada</p>	 <p>Na face</p>	 <p>Centralizada</p>	 <p><b>Hierarquização</b> Entrada</p>	 <p>Entrada X Espaço A</p>	 <p>Entrada X Espaço B</p>
 <p><b>Organização</b> Articulação espacial / Configuração dos caminhos</p>	 <p>Em Malha</p>	 <p>Caminho em Malha</p>	 <p><b>Funcionalidade</b> Formas do espaço</p>	 <p>Fechado</p>	 <p>Aberto em um dos lados</p>
 <p><b>Hierarquização</b> Entrada / Elementos</p>	 <p>Porta Giratória</p>	 <p>Controle</p>	 <p><b>Organização</b> Legibilidade</p>	 <p>Serviço</p>	 <p>Informação</p>
 <p><b>Funcionalidade</b> Ordem Estrutural / Sítio</p>	 <p>Estratificação</p>	 <p>Planos Verticais</p>	 <p><b>Elementos Compostos</b> Conceitos</p>	 <p>Conforto térmico</p>	 <p>Conforto acústico</p>
 <p><b>Funcionalidade</b> Ordem Estrutural / Elementos</p>	 <p>Pilares Vazados</p>	 <p>Elevador</p>	 <p><b>Funcionalidade</b> Ordem Espacial</p>	 <p>Paredes Paralelas</p>	 <p>Parede Curva</p>

 <p><b>Orientabilidade</b> Wayfinding / Conceito</p>	 <p>Arquibancada Urbana</p>  <p>Escada de Sentar</p>	 <p><b>Organização</b> Articulação espacial / Configuração dos caminhos</p>	 <p>Linear</p>  <p>Caminho Linear</p>
 <p><b>Organização</b> Legibilidade / Fluxos</p>	 <p>Pedestres</p>  <p>Veículos</p>  <p>Bicicletas</p>  <p>Mercadorias</p>	 <p><b>Organização</b> Legibilidade / Fluxos</p>	 <p>Percurso Ascendente</p>  <p>Fluxo Vertical Contínuo</p>
 <p><b>Funcionalidade</b> Forma do espaço / Continuidade de uso</p>	 <p>Através dos espaços</p>  <p>Flexível</p>  <p>Aleatório</p>  <p>Adaptável</p>	 <p><b>Hierarquização</b> Entrada / Forma do espaço</p>	 <p>Largura</p>  <p>Altura</p>  <p>Dimensão</p>  <p>Entrada X Espaço D</p>
 <p><b>Orientabilidade</b> Wayfinding / Rotas</p>	 <p>Vista</p>  <p>Sinalização</p>	 <p><b>Organização</b> Articulação espacial / Configuração dos caminhos</p>	 <p>Composta</p>  <p>Caminho composto</p>  <p>Fluxo misto</p>  <p>Agrupada</p>
 <p><b>Hierarquização</b> Entrada / Transição</p>	 <p>Entrada</p>  <p>Painel Pivotante</p>  <p>Fenda Vertical</p>  <p>Prisma Triangular</p>	 <p><b>Implantação</b> Sítio</p>	 <p>Aspectos Topográficos A</p>  <p>Fluidez do Percurso</p>  <p>Transparência</p>  <p>Integração com o Urbano</p>
 <p><b>Organização</b> Princípios ordenadores</p>	 <p>Simetria</p>  <p>Ritmo</p>	 <p><b>Organização</b> Princípios ordenadores</p>	 <p>Transformação</p>  <p>Hierarquia</p>



**Orientabilidade**  
Wayfinding



Acessível



Passeio Público



**Orientabilidade**  
Continuidade de uso



Percorre os espaços



Percorre ao redor dos espaços



**Orientabilidade**  
Wayfinding / Acessos



Hierarquia



Acesso frontal



Acesso oblíquo



Acesso lateral



**Orientabilidade**  
Wayfinding / Rotas



Configuração



Referência



**Hierarquização**  
Entrada / Transição



Referência



Rampa



**Hierarquização**  
Entrada / Transição



Entrada X Espaço C



Pátios de Conexão



**Elementos compostos**  
Conceito / Legibilidade



Escada como Hierarquia



Gradiente Espacial



**Hierarquização**  
Elementos / Conceito



Escada



Marco / Referência



**Hierarquização**  
Elementos / Conceito



Escada Rolante



Orientabilidade



**Organização**  
Princípios ordenadores / Elementos



Eixo



Esteira Rolante



**Organização**  
Configuração dos caminhos / Continuidade de uso



Rede



Termina em um espaço



**Organização**  
Articulação espacial / Uso



Centralizada



Multidirecional



Fonte: elaboração da autora.

Entre seus componentes, o jogo também apresenta 8 cartas Oportunidade, que fazem o papel de coringa, podendo ser utilizadas para desobstruir um percurso ou substituir uma cartela de Caminho que já esteja em jogo, em qualquer lugar do tabuleiro, conforme Figura 40. O uso da carta Oportunidade é detalhado no manual do jogo (Capítulo 4). As cartas são compostas por um pictograma, desenvolvido para esse fim, a descrição da sua função e um código.

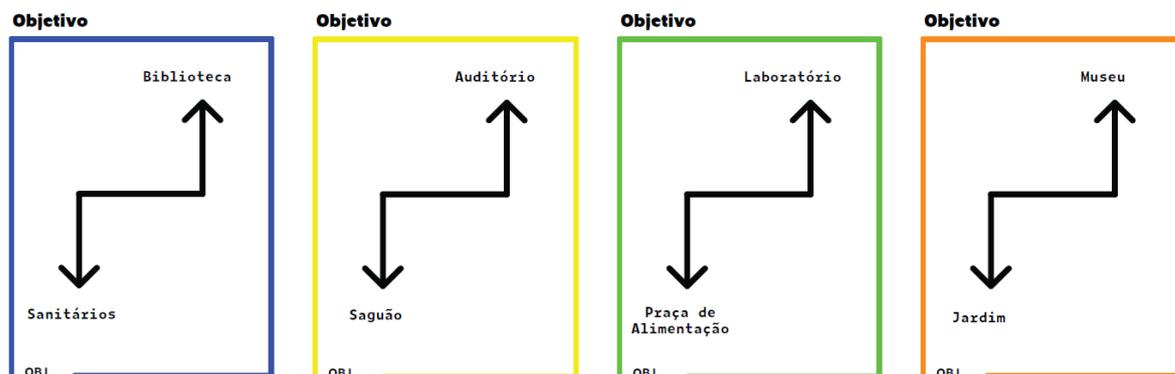
**Figura 40 – Carta Oportunidade**

nome da carta	_____	<b>Oportunidade</b>
pictograma	_____	
descrição da função	_____	Substituir uma Cartela de Caminho do tabuleiro, sem desfazer um percurso já criado.
código do pictograma	_____	MEC _____

Fonte: elaboração da autora.

Foram desenvolvidas ainda 4 cartas Objetivo com o propósito de orientar as partidas do jogo. Cada carta traz uma meta específica para completar o percurso entre dois ambientes representados no Tabuleiro, seguindo um sentido único (Figura 41). Os objetivos são: museu-jardim; auditório-saguão; laboratório-praça de alimentação; biblioteca-sanitários, definidos baseado na experiência acadêmica como professora de projeto.

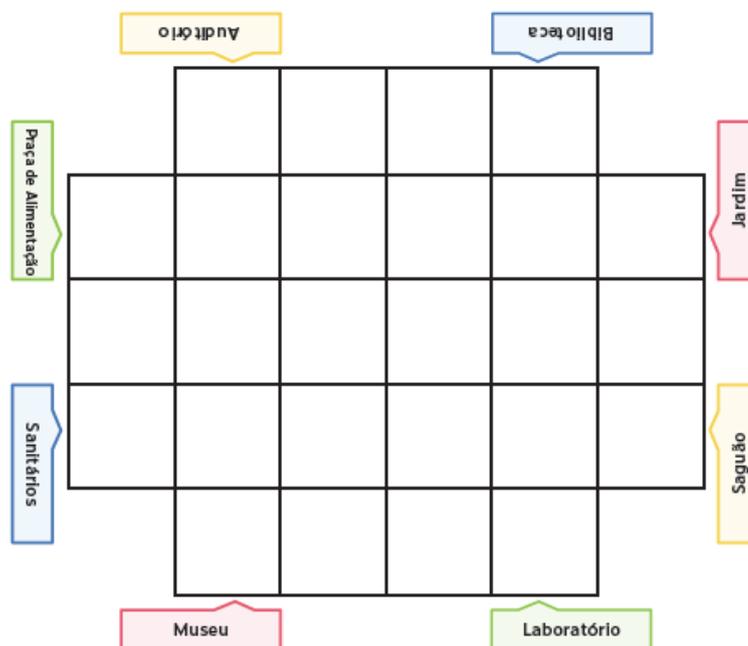
Figura 41 – Cartas Objetivo



Fonte: elaboração da autora.

Além das cartas, foi desenvolvido um tabuleiro de dimensão de 58x50cm contendo 26 casas (em branco), destinadas à formação de percursos diversos, e 8 ambientes, divididos em 4 pares (correspondentes aos objetivos mencionados acima, conforme Figura 42).

Figura 42 – Tabuleiro



Fonte: elaboração do AUTOR.

Finalmente, o jogo ainda inclui dados, para sortear qual jogador iniciará a partida, e botões coloridos com os quais cada participante deve marcar sua posição no tabuleiro.

#### 4. A CONCEPÇÃO DO JOGO CONCEITO & IDEACÃO

Essa terceira etapa destinou-se à concepção e ao desenvolvimento da ferramenta, em forma de jogo do tipo analógico denominado Conceito & Ideação, e que foi dividido em duas fases. A fase 1, abrangeu as primeiras versões do jogo (V1, V2, V3), utilizadas no pré-teste III, e a fase 2, destinada à concepção da versão IV do jogo, considerada final e utilizada em atividade de ensino na última testagem. As três primeiras versões do jogo (V1, V2, V3) tiveram como principais componentes as cartas Conceito. Além delas, o jogo incluía um manual de jogabilidade e uma atividade projetual. Essas versões foram testadas *on-line*, com a participação de *designers* e professores/arquitetos, durante o processo de desenvolvimento e nas fases de pré-produção do jogo, para avaliação de sua usabilidade, com foco nas propriedades físicas, do enredo e de sua viabilidade para proporcionar discussões e respostas na fase de síntese do processo de projeto. Essa etapa do processo foi “não linear”, e sua evolução foi influenciada pelo resultado dos dois pré-testes, aplicados *on-line*, para definição das versões iniciais do jogo.

Os objetivos do jogo foram então definidos como o de: ser um exercício de ensino e um instrumento de ação capaz de influenciar e/ou estimular a geração de ideias e a interação entre alunos; envolver a resolução de problemas; propiciar uma estrutura interativa, com desafios; e ser um jogo completo, com regras próprias e sistema de pontuação para definir ganhadores/perdedores, tornando a atividade lúdica.

##### 4.1 As versões iniciais – V1, V2, V3 – do jogo Conceito & Ideação

O Processo inicial de identificação e entendimento dos objetivos do jogo envolveu a definição do tipo de jogo que seria desenvolvido, de modo que pudesse envolver ações de criar, selecionar, gerenciar, desenhar, representar, resolver, decidir. Com apoio da literatura da área, bem como consulta a *designers* – inclusive de *game-designers* – e a arquitetos, chegou-se à conclusão de que os jogos no estilo Jogo de Festa – *Party Game* – eram os que apresentavam resultados mais abertos e subjetivos, características estas favoráveis para a arquitetura, porque evitam o reducionismo a que levam os elementos definitivamente certos ou errados, além de requererem menos tempo e interações para testes e ajustes finos.

Quanto ao enredo do jogo, logo na sequência da análise dos primeiros jogos de referência estudados – Dixit, Metagame Discuss, Imagem & Ação, entre outros –, surgiram as

primerias ideias de conteúdo e narrativas do jogo com uso de cartas-conceito, conforme apresentado na Figura 51 do Apêndice A. No processo inicial de concepção do jogo, que antecedeu a versão V1, foram pensadas em 4 opções de jogos que pudessem servir como base para a construção dela. Das opções apresentadas, a 1 e 2 diferem no tipo de carta (construção ou pictograma) que conduz a narrativa do jogo. Após uma análise dessas opções, chegou-se à conclusão de que a narrativa do jogo apresentava-se pouco ativa, focando muito numa compreensão passiva dos conceitos e de construções, sendo pouco criativas. Além disso, quando voltado apenas para discussões, o jogo pareceu improdutivo para o fim de aprendizagem.

Na etapa seguinte, a narrativa do jogo e as suas regras foram revistas e delineadas como parte de uma atividade de criação e desenvolvimento de projetos. As opções 1, 2 e 3 de possibilidades de jogos foram descartadas por serem consideradas pouco ativas, focando muito numa compreensão passiva dos conceitos e de construções, sendo também pouco criativas. Além disso, quando voltado apenas para discussões, o jogo pareceu improdutivo para o fim de aprendizagem. Elaborou-se, então, a opção 4 do jogo, com regras referenciadas no jogo Imagem & Ação, mais direcionadas às atividades de criação e desenvolvimento de projeto a partir dos pictogramas. Foram incluídos itens relacionados ao julgamento – ganhador do jogo –, e instituiu-se que o *feedback* estaria associado ao próprio uso do pictograma como conceito. Também foi eliminado o uso de imagens associadas a projetos referenciais, evitando assim a indução de soluções arquitetônicas (Figura 52 do Apêndice A).

A partir da opção 4, o jogo e suas regras foram reconfigurados e revisados, chegando-se assim à primeira versão (V1) do jogo Conceito & Ideação (Figura 53 do Apêndice A). Foi criada uma mecânica de transformação ativa no jogo, ou seja, uma carta de oportunidade foi concebida como um estímulo ao ato de jogar (criando mais uma chance de pontuação), além de servir como um *feedback* da evolução do aprendiz. Em paralelo ao desenvolvimento do Jogo, houve a criação do seu manual e do *design* das cartas, apresentado no Apêndice D.

A partir da versão V1 do jogo, foi realizado o pre-teste I, *on-line*. Foram avaliadas a compreensão das informações e do conteúdo trazidos em cada carta, assim como o texto explicativo do conceito e a primeira versão das regras do jogo. Esse teste demonstrou a necessidade de uma atividade projetual já iniciada, que contextualizasse o tema, antes da realização do jogo. Após o pré-teste I, foram providenciadas revisões e foram feitas as

seguintes alterações no Jogo: exclusão do painel (mural) como elemento do jogo, aumento no tempo para os desenhos iniciais e a cada rodada e ajuste na contagem dos pontos, conforme mostra a Figura 54 do Apêndice A. Essas alterações geraram a segunda versão (V2) do jogo.

Junto à criação da versão V2, houve a elaboração da atividade de projeto, com contexto, programa e sítio, criando uma ambientação para que o jogo se realizasse em um ateliê de projeto, conforme apresentado na Figura 55, no Apêndice A. O pré-teste II, *on-line*, foi realizado com a segunda versão do jogo, teve a participação de *designers* e professores/arquitetos para checar sua funcionalidade e a de suas regras, junto com a proposta de contextualização da atividade de projeto.

A avaliação, durante o pré-teste II, mostrou que as cartas de Organização → Aspectos da Circulação deveriam tornar-se uma classe-base, inclusa logo no início do projeto, como uma das 3 cartas a serem viradas, uma vez que o conceito de organização do espaço é um aspecto definidor do projeto. Ainda por causa da avaliação, o Julgamento da atuação dos jogadores foi transformado em binário, do tipo: “Executou o Conceito”, nota +1; “Não executou”, 0; “Executou errado”, -1; então, ao invés de escolherem/decidirem qual projeto melhor executou os conceitos – uma vez que a qualidade da execução seria avaliada por uma banca externa, por meio da comparação das ideias projetuais dos participantes antes e após o jogo –, os jogadores iriam atribuir notas pela execução (ou não) do Conceito.

Após o pré-teste II, foi também acrescentada uma matriz de pictogramas, classificados por cores, à apresentação da atividade, propiciando uma visão geral do conjunto de pictogramas, de forma simultânea. Além disso, a anotação dos conceitos utilizados na folha de desenho tornou-se requisito do jogo. O resultado do pré-teste II também demonstrou necessidade de ajustes na narrativa, como critérios de avaliação e tempo de realização de cada etapa. Houve ainda um ajuste no tempo de *deadline*, que aumentou de 2 para 5 minutos, contemplando a aplicação das cartas Oportunidade e um encerramento geral do projeto. Assim, após esse fechamento, com o término do jogo, a atividade de ensino em que ele estivesse sendo aplicado continuaria ao se passar para a terceira etapa, em que dois percursos de circulação deveriam ser adicionados ao resultado final do projeto.

Os ajustes no jogo, decorrentes do pré-teste II, levaram ao desenvolvimento da terceira versão do jogo (V3), apresentada na Figura 56 do Apêndice C. Essa versão foi prototipada para aplicação de teste presencial, em ateliê de projeto, com alunos do curso de graduação de

arquitetura e urbanismo, momento em que também se definiram as regras do jogo referentes a esta versão (Figura 57 do Apêndice E).

O pré-teste III foi planejado para validar a versão V3 do jogo, como descrito na atividade de projeto (Apêndice C). O teste acontece em dois momentos: (1) no pré-jogo e (2) no pós-jogo, tanto com o intuito de investigar se houve, por parte dos participantes, ganho mensurável de conhecimento nas questões de circulação, quanto como modo de avaliação do próprio jogo. A dinâmica foi baseada nas habilidades dos alunos em desenvolver uma ideia de projeto arquitetônico e apresentá-la por meio de desenhos e diagramas, mediante apresentação do tema, do programa arquitetônico básico e do sítio, já pré-definidos. Os alunos também deveriam estar aptos a reconhecer os conceitos de circulação apresentados por meio do jogo de cartas, aprimorar o conhecimento adquirido anteriormente e, por fim, antever situações de qualidade espacial do projeto capazes de proporcionar percursos diretos e contemplativos.

Realizado com a terceira versão (V3) do jogo, o pré-teste III foi aplicado junto a alunos do 4º e 2º semestres do curso de Arquitetura, no início do segundo semestre de 2021, no período de retorno gradativo das aulas presenciais, em meio à pandemia da Covid-19. O resultado dessa dinâmica revelou – após uma avaliação diagnóstica das habilidades dos estudantes para o desenvolvimento da atividade projetual, requisito para o desenvolvimento da 1ª etapa do jogo – percepções que fizeram redefinir a ferramenta, deixando-a mais lúdica. Foi excluída a atividade de projeto e foram concebidos novos componentes para o jogo, como: tabuleiro, cartelas de Caminho, cartas Objetivo e cartas Oportunidade/coringa. Essa quarta versão (V4) do jogo foi testada presencialmente, com protótipo provisório, com 20 alunos em diferentes estágios do curso de graduação de arquitetura.

#### **4.2 O jogo e seu método de desenvolvimento**

Conforme já comentado na revisão da literatura especializada, no Capítulo 1, no ensino atual, em especial no ensino superior, modelos inovadores de educação e metodologias ativas, incluindo os conceitos de Design Thinking, têm possibilitado um aprendizado mais dinâmico, com maior autonomia e senso crítico, os quais se fazem muito necessários na sociedade contemporânea. Valores de aprendizado, memorização, erros, eficiência, satisfação e aceitação também são contemplados com a prática do jogo (BITTENCOURT,

2017). Para demonstrar o modo como foi concebido e desenvolvido o jogo Conceito & Ideação, vale retomar aqui alguns elementos dessa discussão.

A literatura demonstra que existem métodos utilizados para o desenvolvimento de jogos educacionais, ou jogos sérios, adaptados para o Design Thinking (SPERHACKE; BERNARDES, 2017; MURAKAMI *et al.*, 2014; BITTENCOURT, 2017; FERNANDES; LUCENA; ARANHA, 2006). O método de *design* Hexa Tan adota seis passos no processo de projeto de um jogo, segundo Sperhacke, Bernardes (2017), sendo: (1) identificação e entendimento dos objetivos do jogo, uma vez que os jogos educacionais abrangem teor a serem ludificados, com regras de fácil compreensão; (2) definição do tipo de jogo que permite alcançar os objetivos; (3) desenvolvimento da mecânica do jogo, ou seja, do conjunto de regras e objetivos adequados ao tema; (4) adequação dos objetivos em formato de jogo, definindo aprendizados e critérios de pontuação; (5) construção de protótipos de jogo; e (6) a aplicação do jogo e ajustes necessários.

Fernandes, Lucena e Aranha (2006) adaptam a concepção do jogo baseada em Design Thinking em quatro fases bem definidas, como: (1) Imersão, destinada a entender o problema, seu contexto e o público-alvo; (2) Ideação, que se destina à definição de soluções para o problema e modos de desenvolvê-las; (3) Concepção, etapa em que são definidos os objetivos e aspectos pedagógicos (como o conteúdo a ser explorado, pré-requisitos que houver, objetivo pedagógico, habilidades a serem trabalhadas e avaliações; o *design* gráfico do jogo e demais materiais gráficos utilizados nos jogos, como o tipo do jogo, suas ações, pontuação e as regras do jogo; bem como comunicação e interação); (4) Validação da aplicação do protótipo e do nível de aprendizagem absorvido pelos participantes durante o jogo.

Murakami *et al.* (2014), ao adaptarem o Design Thinking para o desenvolvimento de jogos sérios, pontuam a necessidade do envolvimento de uma equipe multidisciplinar, de criação de protótipos nos vários níveis do processo, e também da conclusão das versões dos jogos, se forem aproveitáveis, com seu respectivo registro de alterações ou acréscimos, passíveis de serem aplicados em outras versões.

Foi a partir da compreensão das especificações dos métodos de desenvolvimento de jogos sérios fundamentados no Design Thinking e em especial o método de *design* Hexa-Tan (SPERHACKE; BERNARDES, 2017), que adotamos para a concepção do jogo sério, analógico e propositivo para esta pesquisa, as seguintes etapas: objetivos e definição do tipo de jogo

(definir); concepção e desenvolvimento do jogo (idear); desenvolvimento da atividade do jogo e questionário (desenvolver); construção de protótipos de jogo (prototipar); aplicação do jogo, resultados e ajustes necessários (testar) – para descrever o processo de projeto do jogo Conceito & Ideação. Decidiu-se pela ferramenta acadêmica, em forma de jogo de cartas, com aplicabilidade dissociada da fase do processo de projeto, com o objetivo de enriquecer o repertório dos estudantes por meio da assimilação e do aprendizado de conceitos teóricos de circulação e para possibilitar a associação entre teoria e prática de forma divertida e lúdica, além de promover diálogo e práticas de convivência e compartilhamento de saberes.

#### **4.3 A versão final – V4 – do jogo Conceito & Ideação**

Como descrito anteriormente, esta pesquisa partiu de uma família de pictogramas para conceitos de circulação em arquitetura, desenvolvida a partir de uma “Matriz Gráfica de Conceitos em Circulação” (VICTORIO, 2019). Em um primeiro momento, esses conceitos foram transformados em figuras esquemáticas, desenhadas à mão. No segundo momento, por semelhança, abstração e recursos gráficos, essas figuras foram convertidas em pictogramas. No terceiro passo, os pictogramas, acompanhados pelo nome e pela descrição do conceito – o qual eles traduzem –, compuseram 98 cartas Conceito, as quais, na quarta etapa, tornaram-se componentes do jogo Conceito & Ideação.

Os pictogramas foram utilizados a partir do ponto de vista informativo, com o objetivo de habilitar os participantes a aprenderem conceitos e questões de circulação na arquitetura, os quais, às vezes, são de difícil explicação verbal. Nesse sentido, o uso de imagem gráfica dos aspectos e elementos de circulação, de modo a estarem materializados em forma de pictogramas e acompanhados das respectivas descrições, como forma de estruturar a informação, foi escolhido para facilitar a tarefa dos participantes do jogo.

Como componentes do jogo, temos: 98 cartas Conceito; 38 cartelas de Caminho; 08 cartas Oportunidade; 04 cartas Objetivo e 01 Tabuleiro. Todos descritos no Capítulo 3. Após a aplicação do jogo (Teste), dos resultados e ajustes necessários, as cartas Conceito foram revisadas visando à padronização com os novos componentes – cartelas de Caminho, cartas Objetivo e tabuleiro –, de forma garantir a legibilidade do jogo relacionada ao estilo do texto, às imagens, à cor e às formas gráficas para a construção de protótipos do jogo. As dimensões das cartas também foram ajustadas para 650x900mm.

### 4.3 Manual final do jogo Conceito & Ideação

O Manual do jogo foi reelaborado para o Teste e trabalhado graficamente de forma que as regras fossem fáceis de entender, conforme Figura 43. Seu formato foi pensado para ser armazenado em uma caixa, juntamente com as cartas do jogo, quando fosse confeccionado – impresso. Contempla o objetivo do jogo, a descrição dos componentes, a explicação textual do conteúdo das cartas, as regras, o modo de jogar durante e encerrar o jogo, os critérios para contagem dos pontos e a definição do ganhador. O teste foi elaborado por um protótipo preliminar da versão V4 e, após esse teste, ajustes foram feitos e a versão V4 foi, enfim, confeccionada como versão final do jogo, sendo que apenas esta versão final foi usada para a produção do produto (jogo) apresentado nesta tese.

Figura 43 – Manual do Jogo Conceito & Ideação



#### OBJETIVO

##### Objetivo

O jogo Conceito & Ideação tem como objetivo o reconhecimento e a compreensão dos conceitos de circulação em arquitetura pelos jogadores.

No jogo Conceito & Ideação, os jogadores devem colocar no tabuleiro cartelas de Caminho para completar o percurso entre 2 ambientes apresentados na sua carta Objetivo. Os jogadores devem fazer isto sem obstruir o caminho dos outros jogadores e de forma que as cartelas de Caminho representem o maior número de conceitos de circulação presentes em suas cartas Conceito.

#### COMPONENTES

- 01 Tabuleiro
- 98 cartas Conceito
- 38 cartelas de Caminho
- 08 cartas Oportunidade
- 04 cartas Objetivo

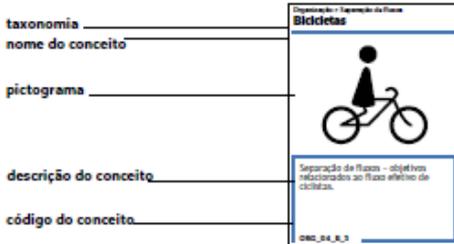
##### Tabuleiro

Apresenta 26 casas (em branco) para formação de percursos e 8 ambientes, que formam 4 pares.



**Carta Conceito**

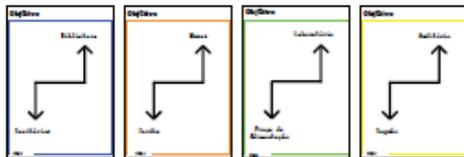
98 **cartas Conceito**, onde cada uma traz 1 pictograma acompanhado de sua respectiva descrição. Estas cartas foram organizadas em seis grupos de conceito e aspectos da circulação: organização, orientabilidade, funcionalidade, hierarquização, implantação, elementos compostos.



**Carta Objetivo**

4 **cartas Objetivo** orientam cada partida do jogo. Cada carta traz um percurso dos 8 ambientes representados no **Tabuleiro**, seguindo um sentido único.

biblioteca <-> sanitário; auditório <-> saguão;  
laboratórios <-> praça de alimentação, museu <-> Jardim.



**Cartela de Caminho**

38 **cartelas de Caminho** compostas pelo agrupamento dos 96 pictogramas, em conjuntos de 2 ou 4, com informação na frente e no verso.

**Frente**  
Na frente, cada cartela traz uma foto que ilustra e remete a dois ou quatro conceitos de circulação, apresentado em forma de pictograma, que estão em sua verso.



**Verso**  
No verso, dois ou quatro pictogramas que representam conceitos de circulação.

As **cartelas de Caminho** também são classificadas conforme suas configurações de acesso, necessários para compor o percurso entre dois ambientes indicados no **Tabuleiro**.



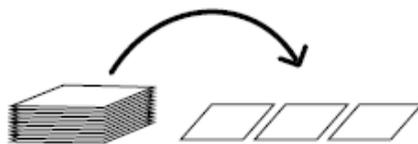
**Carta Oportunidade (coringa)**

8 **cartas Oportunidade** fazem o papel de coringa e são utilizadas para desobstruir um percurso ou substituir uma **cartela de Caminho** que já esteja em jogo, em qualquer lugar do tabuleiro.



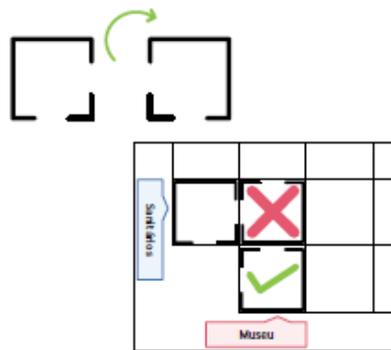
**COMO JOGAR**

- 01) O jogo pode ser jogado de 02 a 04 jogadores.
- 02) Abre-se o **Tabuleiro** no centro da mesa e os jogadores se acomodam ao seu redor.
- 03) Embaralhe as **cartas Conceito** e distribua 06 delas para cada jogador. Estas cartas não podem ser reveladas aos demais jogadores. Mantenha-as viradas para baixo, pois serão usadas posteriormente.
- 04) Em seguida, distribua 01 **carta Objetivo** e 02 **cartas Oportunidade** para cada jogador;
- 05) Embaralhe as **cartelas de Caminho**, excluindo aquelas com 04 acessos, e empilhe o baralho com as fotos viradas para cima. As **cartelas de Caminho** com 04 acessos só devem ser anexadas às demais após duas rodadas do jogo.
- 06) Na sequência, os jogadores viram e revelam seus **Objetivos**.
- 07) Após sortelo utilizando o dado, dá-se início ao jogo, que segue no sentido horário.
- 08) O primeiro jogador retira 03 cartelas do topo do monte de **cartelas de Caminho**.
- 09) O jogador escolhe uma das cartelas para colocar no tabuleiro, conforme sua interpretação e associação da foto a uma das suas 06 **cartas Conceito**, não reveladas.



As demais cartas devem ser devolvidas para a base do monte.

10) A **cartela de Caminho** escolhida deve ser posicionada de modo que mantenha livre o caminho.



11) As saídas de cada **cartela de Caminho** devem ser conectadas e, para isso, elas podem ser rotacionadas.

A **carta Oportunidade** pode ser trocada por uma **cartela de Caminho** do monte, que poderá ser utilizada para substituir uma **cartela** no tabuleiro. Caso não seja viável a troca, o jogador deve devolver a **cartela** para a fundo do monte de **cartelas de Caminho** e passar a sua vez.

- 12) O passo 08 deve ser repetido por duas rodadas.
- 13) Embaralha-se novamente as **cartelas de Caminho**, agora anexando as cartelas com 04 acessos.
- 14) O jogo continua até um que um jogador complete o percurso da **carta Objetivo**.
- 15) Os demais jogadores devem jogar e completar a rodada.
- 16) Após este tempo o jogo é concluído e segue para a contagem de pontos.

**Contagem de pontos**

- Serão contados **02 pontos** para o jogador que primeiro completar o seu percurso, ou seja, o jogador que criou um caminho livre conectando cada um de seus ambientes definidos na **Carta Objetivo**.
- Os jogadores viram as **cartelas de Caminho**, com o verso pra cima mantendo-as na mesma posição que estavam no **Tabuleiro**, revelando os conceitos/pictogramas apresentados no verso em cada uma delas.
- Cada jogador revela suas **cartas Conceito**, distribuídas no início da partida e comparam com os pictogramas do verso das **cartelas Caminho**.
- O jogador ganha 1 ponto para cada conceito/pictograma do seu percurso que estiver relacionado com suas **cartas Conceito**.

**FIM DO JOGO**

O Jogador que fizer mais pontos é o vencedor. Parabéns!

Fonte: elaboração da autora.

## 5. VALIDAÇÃO – A ATIVIDADE DO JOGO

Esta etapa da pesquisa descreve o desenvolvimento e a aplicação da atividade do jogo. Como já foi dito, a escolha dessa dinâmica do jogo teve como objetivo levar os alunos ao reconhecimento e à compreensão dos conceitos de circulação em arquitetura, de forma lúdica e interativa, para geração e ganho de repertório.

A hipótese dessa atividade é que uma tal vivência dos estudantes com o conteúdo gráfico (pictogramas) e informacional das cartas Conceito, associada às fotos ilustrativas das cartelas de Caminho, contribuirá para sua aprendizagem acerca dos conceitos de circulação em arquitetura, também possibilitando a eles uma melhor estruturação do sistema de circulação em arquitetura em seus projetos.

A quarta versão (V4) do jogo foi testada presencialmente, com protótipo provisório, com 20 alunos em diferentes estágios do curso de graduação de arquitetura. Esse Teste final possibilitou o ajuste de regras contidas no manual, como o uso da carta Oportunidade e a pontuação, além da substituição de algumas imagens pertencentes às cartelas de Caminho. Após os ajustes, o jogo e seu manual foram confeccionados como um produto único. Com esses últimos ajustes, o jogo se tornou mais lúdico e interativo, desvinculando-se da atividade

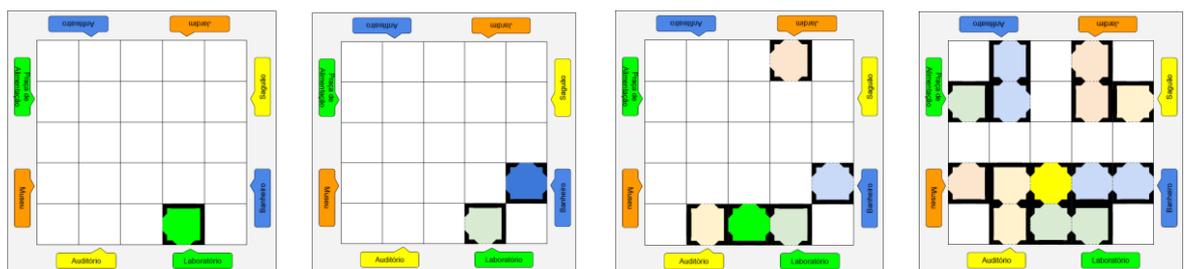
projetual simultânea. O resultado dessa última versão da ferramenta já foi apresentado em detalhe no capítulo 4.

### 5.1 Descrição da atividade do jogo

Para o teste, a ambientação da dinâmica do jogo foi montada em ateliê exclusivo, e as partidas foram gravadas. Cada uma das cinco partidas contou com a participação de 4 estudantes de um curso de arquitetura e urbanismo, independentemente do semestre em que estavam matriculados. Participou ainda um mediador. No primeiro momento, os alunos tiveram acesso ao termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), ao manual do jogo e ao questionário que deveria ser preenchido no final da partida, na forma digital ou impressa. Na sequência, os jogadores acomodaram-se ao redor do tabuleiro e receberam as instruções para o início da partida.

As partidas se desenvolveram da seguinte forma: cada jogador recebeu 4 cartas Conceito, 1 carta Objetivo e 2 cartas Oportunidade, todas detalhadas no item anterior. Após sorteio utilizando o dado, escolheu-se quem começaria jogando e deu-se início à partida, que seguiu no sentido horário. As cartelas de Caminho foram embaralhadas e colocadas, em forma de monte, com as fotos viradas para cima. O primeiro jogador retirou 3 cartelas do topo do monte e escolheu apenas 1, conforme sua interpretação e associação da foto a uma das suas 4 cartas Conceito. As duas cartas restantes foram devolvidas para a base do monte. E assim foi procedendo cada jogador, na sequência. Dessa forma, o percurso a ser trilhado por cada participante foi sendo determinado pela cartela de Caminho escolhida a cada rodada, lembrando que, conforme explicado no manual, as cartelas devem ser conectadas de acordo com suas saídas, podendo, para isso, serem rotacionadas no tabuleiro (Figura 44).

**Figura 44 – Ilustração - evolução da partida do jogo**



Após sorteio, inicia-se a partida. O Jogador Verde escolhe 1 das 3 cartelas retiradas do topo do monte

Na sequência, o jogador Azul procede da mesma maneira, e coloca a cartela

De volta ao jogador Verde, ele coloca uma cartela conectada à cartela anterior, estendendo o

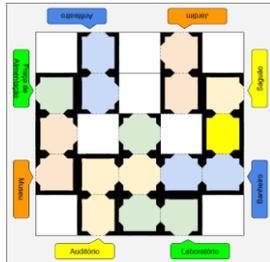
Jogador Amarelo usa 1 de suas cartas Oportunidade para substituir a cartela verde que estava

e coloca-a no tabuleiro na saída do laboratório, conforme sua carta Objetivo.

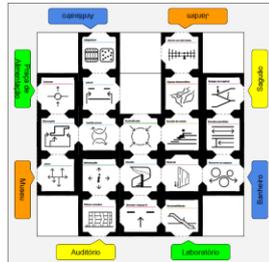
selecionada no tabuleiro na saída do banheiro.

percurso do Laboratório, e assim segue.

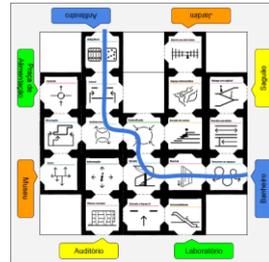
bloqueando seu caminho. Ao substituir uma cartela, ele não pode bloquear passagens já existentes. Ele contornou essa restrição colocando uma cartela com passagem nos 4 lados.



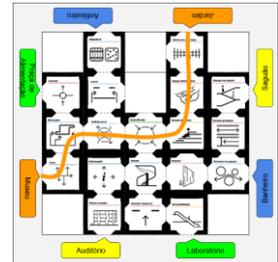
O jogador Amarelo coloca uma cartela Caminho conectando a saída do Saguão a um percurso já criado. Com isso, o jogador Amarelo consegue completar seu percurso do Saguão até o Auditório. Cada um dos outros jogadores vai ter mais 1 jogada, e então o jogo vai terminar



O jogador que primeiro conseguir completar o seu percurso ganha 2 pontos. Na sequência, os jogadores viram os caminhos para visualizar quais os conceitos presentes nos percursos.



O percurso do jogador Azul apresenta uma de suas Cartas Conceito: Percorrer os espaços – 1 ponto



O percurso do jogador Laranja apresenta 2 de suas Cartas Conceito: Multidimensional - 1 Ponto Aberto nos dois lados - 1 Ponto

Fonte: elaboração da autora.

No jogo Conceito & Ideação, a ideia é que os jogadores vão colocando no tabuleiro cartelas de Caminho para completar o percurso entre os dois ambientes apresentados na sua carta Objetivo, o que devem fazer sem obstruir a passagem dos outros jogadores e de tal modo que as cartelas de Caminho representem o maior número de conceitos de circulação presentes em suas cartas Conceito. Assim, a experiência do jogo possibilita ao aluno associar os conceitos, elementos e aspectos de circulação às respectivas descrições e representações de forma interativa e divertida.

As cartelas de Caminho possuem diferentes saídas/conexões entre elas, conforme Figura 36, e devem ser escolhidas de acordo com foto ilustrativa e também com as saídas, sendo que os objetivos serão alcançados por meio das conexões que foram sendo estabelecidas entre as cartelas. Dessa maneira, o jogo continua até um participante completar o percurso da sua carta Objetivo, conforme mostrado nas fotos da Figuras 45 a 50.

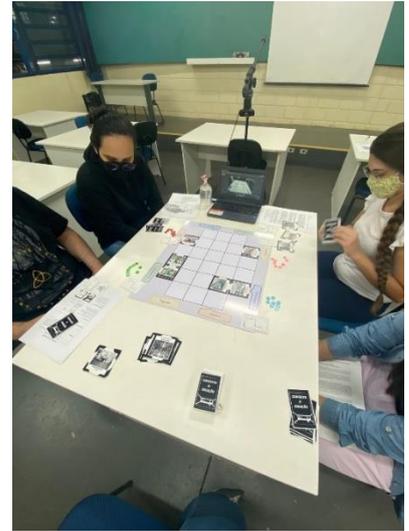
**Figuras 45, 46, 47, 48, 49 e 50 – Evolução da partida do jogo**



**Figura 45**



**Figura 46**



**Figura 47**



**Figura 48**



**Figura 49**



**Figura 50**

Fonte: fotos do arquivo da autora.

A contagem de pontos acontece em dois momentos. O primeiro, logo que um jogador completa o seu percurso, ou seja, ele terá sido o primeiro a criar um caminho livre conectando cada um de seus dois ambientes definidos na carta Objetivo, e ganha 2 pontos. O percurso deve ser demarcado por botões coloridos no tabuleiro, porque mais de um participante pode usar o mesmo caminho para chegar ao seu destino, ou seja, se no percurso entre os 2 extremos do Objetivo houver a conexão com o percurso de outro jogador, perceberemos que os participantes não terão memorizado seu caminho quando as cartelas foram viradas para a segunda etapa da pontuação. Por esse motivo, incluímos os botões para melhor visualização dos percursos traçados.

Na sequência, para o segundo momento da pontuação, os jogadores viram as cartelas de Caminho com o verso para cima, mantendo-as na mesma posição em que estavam no tabuleiro, fazendo, assim, com que os conceitos/pictogramas de cada uma delas sejam expostos, conforme Figuras 49 e 50 acima. Nesse momento, cada um revela também suas cartas Conceito, distribuídas no início da partida, e compara com os pictogramas de suas cartelas de Caminho. O jogador ganha 1 ponto para cada conceito/pictograma do seu percurso que estiver relacionado com suas 4 cartas Conceito. Em seguida, cada participante soma seus pontos, e aquele que tiver maior pontuação ganha o jogo. Para completar o aspecto pedagógico, ao final de cada partida, abre-se espaço para discussão e reflexão sobre o conteúdo apresentado na atividade e sua aplicabilidade em um contexto mais amplo, no âmbito do projeto arquitetônico.

## 5.2 Validação da atividade do jogo

A avaliação dos resultados do jogo e de sua qualidade e pertinência enquanto jogo educacional (produto) foi feita com base em um questionário respondido pelos 16 alunos participantes das partidas (dos 20 alunos que participaram do jogo, de forma voluntária, 4 não responderam ao questionário), nas discussões geradas durante as dinâmicas e nas observações do mediador.

O questionário<sup>23</sup> era composto por 14 perguntas, sendo: 3 (de 1 a 3) com respostas fechadas e avaliadas na escala Likert de 5 pontos – (5) Concordo totalmente; (4) Concordo; (3) Neutro; (2) Discordo; (1) Discordo totalmente – para uma mensuração qualitativa sobre o conteúdo do jogo, de sua dinâmica (jogabilidade) e das cartas Conceito, respectivamente. Essas questões tinham, como complemento, perguntas de resposta aberta, que podiam ser justificadas pelos alunos citando três palavras.

O segundo grupo de questões (4, 5 e 9) era composto por 3 perguntas avaliativas fechadas de múltipla escolha, relacionadas ao tipo de discussão que o jogo Conceito & Ideação havia estimulado. Para as questões 4 e 5, as opções de respostas podiam ser: sobre teoria de projeto; formais, estéticas e sobre linguagem arquitetônica; práticas acerca de como resolver problemas de projeto específico; de *layout* e de dimensionamento; de normas e leis; de

---

<sup>23</sup> Disponível em: <<https://forms.gle/MvMje6ToVbQcX45SA>>. Acesso em: 2/06/22.

eficiência funcional e técnica; de conforto em projeto; entre outras. A questão 9 era sobre aquilo de que os participantes haviam gostado ou não nas cartas e no jogo. Os itens desta questão eram relativos a: parte gráfica; descrição dos conceitos; uso de cores para organização das cartas Conceito; regras e jogabilidade; interação proporcionada entre colegas. Essas questões eram abertas, permitindo mais de uma resposta por aluno.

Ainda dentro das questões com respostas fechadas, havia 3 perguntas (6, 12 e 13) que previam três tipos de resposta – sim, talvez e não – e deveriam ter respostas justificadas.

O questionário era finalizado com 5 questões abertas (7, 8, 10, 11 e 14), de natureza exploratória e relacionadas ao jogo, à sua dinâmica e ao aprendizado por ele proporcionado, o que possibilitou identificar falhas e vislumbrar possíveis melhorias para o jogo.

### **5.3 Resultados do jogo, obtidos pelo questionário**

Na questão número 1 – “O conteúdo apresentado pelo jogo Conceito & Ideação contribuiu para o seu conhecimento sobre os conceitos de circulação em arquitetura?” –, 75% dos alunos (12) responderam que sim, concordavam totalmente, e 25%, que concordavam (4). Os principais comentários ofertados sobre o jogo foram sobre o aprendizado de novos conceitos, enriquecimento de repertório e o propósito de seus usos *a posteriori*; a abrangência dos conceitos de arquitetura, apresentados de forma fácil e de rápida compreensão; a relação das imagens e dos pictogramas com a orientação dos caminhos.

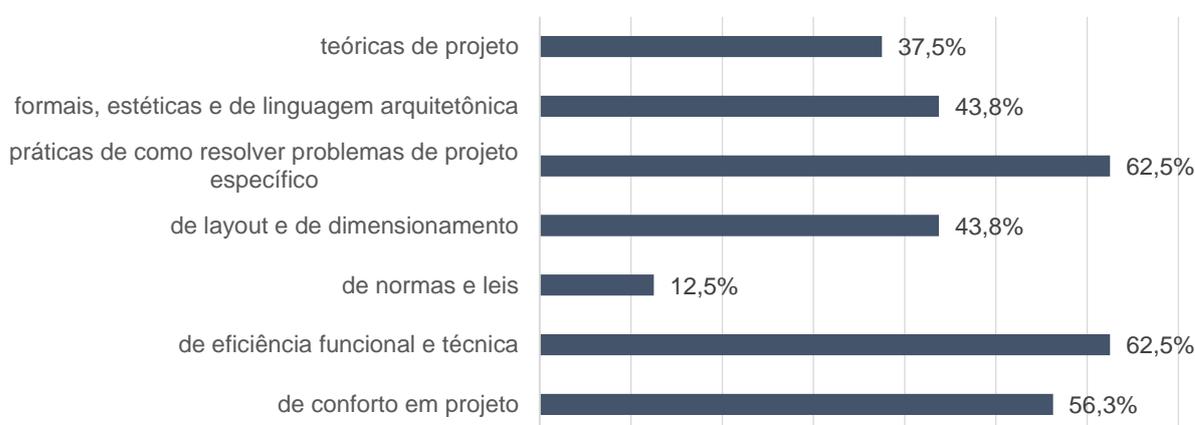
Na questão número 2 – “A dinâmica do jogo Conceito & Ideação pode contribuir para a estruturação do sistema de circulação em seu próximo projeto?” –, 56,3% dos alunos (9) responderam que sim, concordavam totalmente; 37,5% (6), que concordavam; e 6,2% (1) foram neutros em sua resposta. Em suas justificativas, os estudantes consideraram que o jogo em questão é um método capaz de gerar discussão sobre circulação em projeto e de levar ao entendimento das “múltiplas formas” de circulação e de suas possibilidades de composição; além de ser apto a apoiar os estudantes quanto à noção de espaço, de lhes fornecer e/ou lhes permitir rememorar referências, termos e conceitos de circulação e suas respectivas aplicações, muitas vezes esquecidas no processo de projeto.

A questão 3 era sobre a relação do conteúdo gráfico apresentado pelas cartas Conceito com a aprendizagem sobre o tema circulação – “As questões de circulação apresentadas de

forma gráfica (pictogramas) nas cartas Conceito contribuíram para o seu entendimento e aprendizagem sobre a circulação na arquitetura?”. As respostas demonstraram que 68,8% (11) dos estudantes que participaram do jogo concordaram totalmente que houve uma contribuição para seu entendimento e sua aprendizagem sobre o tema e 31,3% (5) apenas concordaram. O manuseio das cartas como produto impresso demonstrou ser favorável para o entendimento do projeto, conforme justificado pelas frases dos estudantes extraídas do questionário, tais como: “Porque quando lidamos com aquilo que é real, ou seja, que não é na tela de um computador, o nosso entendimento do projeto fica mais claro”; para “uma noção das diversas formas de organização e de projeto”. Também demonstraram considerar as cartas de fácil interpretação e aptas à transmissão das informações dos conceitos de circulação “pela forma gráfica, clara e simples, que foram expostos”; e ainda pela “associação dos termos com as figuras e seu significado”.

As três questões seguintes referiam-se aos aspectos funcionais do jogo. Na questão 4 – “O jogo Conceito & Ideação estimula que tipo de discussão sobre as questões de circulação na arquitetura?” –, as respostas de 62,5% dos alunos (10) apontaram que o estímulo de discussão sobre as questões de circulação na arquitetura estava relacionado às “práticas de como resolver problemas de projeto específico” e “de eficiência funcional e técnica”; e 56,3% (9), que estava relacionado às “questões de conforto em projeto”, conforme apontado no Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Respostas da questão 4**

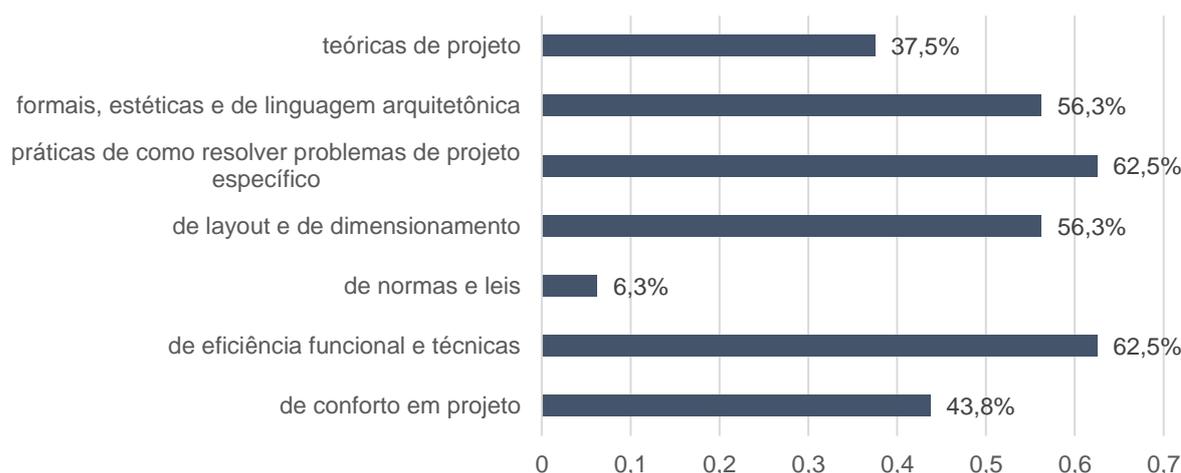


Fonte: elaboração da autora.

Na questão 5 – “Que tipo de geração de ideias e resolução de problemas o jogo pode estimular e/ou influenciar?” –, 62,5% (10) das repostas apontaram que ele pode fomentar principalmente a produção de ideias sobre “práticas para resolver problemas de projeto específicos” e que também poderia ser uma questão formal “de solução da forma/volumetria” e “de eficiência funcional e técnicas”; e 56,3% (9) das respostas afirmaram que o estímulo pode estar ligado à resolução de questões “formais, estéticas e de linguagem arquitetônica” e “de *layout* e de dimensionamento”.

As questões que menos geraram discussões e ideias para resolução de problemas foram as relacionadas às “normas e leis”, com 12,5% (2) e 6,3% (1) de respostas, para as perguntas 4 e 5, respectivamente.

**Gráfico 2 – Respostas da questão 5**



Fonte: elaboração da autora.

Na questão 6, que previa três tipos de respostas (sim, talvez e não) – “O jogo possui regras claras e compreensíveis?” –, 87,5% (14) dos alunos considerarem que sim e apenas 12,5% (2) responderam talvez. Para a questão 7 – “O que você aprendeu com o conteúdo do jogo?” –, aberta e relacionada ao aprendizado adquirido com o jogo, os alunos responderam que com o conteúdo do jogo puderam aprender “Que existem diferenças entre organizações tanto estruturais, quanto de circulação”; “que existem muitas formas e até mais eficientes de utilizar a circulação no projeto”; “Sobre a questão de circulação, modos e tipo de circulação”; “Sobre a espacialidade, mecânica, orientação e desenvolvimento ergonômico”; “Que às vezes as imagens óbvias escondem o complemento de um projeto”; que “Um projeto com curvas

pode mostrar muito mais do que somente geometria”; “a organizar o caminho através das cartas Conceito, montando o caminho para o objetivo final de acordo com o conceito”; sobre a “Desenvoltura dos ambientes”; “Novas formas de aplicação para projetos dos próximos semestres”; “Novas formas de caminhos”; “Que antes de se iniciar o caminho, [é preciso] entender qual o melhor meio de circulação que se deve usar em determinados lugares”; “A entender tipos de técnicas e eficiências funcionais de um projeto”; “Alguns conceitos de circulação”; sobre “Espaço, unidade, direcionamento, entre outros”; “Como trabalhar com espaços e os fluxos de um determinado projeto”.

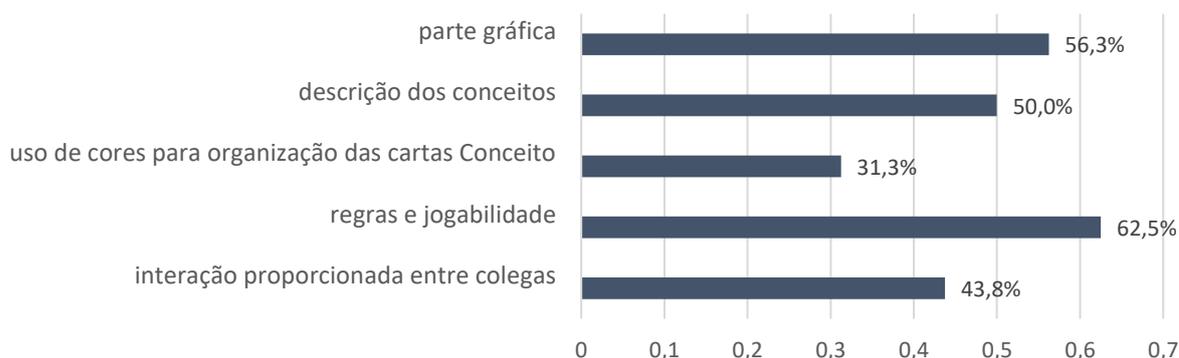
Na questão 8 – “O que você aprendeu com a dinâmica do jogo?” –, também aberta e relacionada ao aprendizado adquirido com a dinâmica, os alunos responderam que puderam aprender “que na arquitetura você pode ir para diversos caminhos para resolver um projeto, ou até mesmo resolver dificuldades”; “A projetar de forma mais leve”; “Sobre a questão”; “Qual os tipos de circulação que existe”; “Circulação e desenvolvimento projetual”; “Que devemos olhar o projeto como um todo e pensar o que não está óbvio que faz o projeto ser o que é”; “que existe formas e propostas diferentes para resolver o ‘problema’”; a “Observar um lugar e conseguir identificar a circulação dele”; a “Restaurar técnicas (nomes) vistas em semestres anteriores na tentativa de ligar o conceito com o que se estava buscando para então prosseguir o jogo”; a “Conectar caminhos existentes”; “Que cada jogador tem uma forma, olhar e perspectiva diferente”; a “Pensar sobre práticas e conforto na hora de desenvolver o caminho a seguir”; “Algumas ideias sobre resolução de circulação e conforto nos projetos”; “A questão da circulação dos espaços”; “Que os caminhos de acesso nem sempre são coerentes para serem utilizados”.

Os estudantes também afirmaram que a dinâmica do jogo fomentou uma discussão sobre a interação entre os jogadores e seus diferentes pontos de vista em relação à circulação, inclusive sobre questões relacionadas às práticas de conforto. Para eles também ficou demonstrado que o exercício de identificação e associação dos tópicos de circulação trazidos pelas cartelas de Caminho foi favorecido pela dinâmica do jogo.

Na questão 9 – “O que você mais gostou ou apreciou nas cartas e no jogo?” –, de múltipla escolha e que teve o intuito de avaliar os itens de preferência dos alunos, incluindo parte gráfica; descrição dos conceitos; uso de cores para organização das cartas Conceito; regras e jogabilidade; e interação proporcionada entre colegas. A questão foi aberta para mais

de uma resposta, sendo que “regras e jogabilidade” obtiveram 62,5% das respostas e “parte gráfica”, 56,3%. “Descrições dos conceitos” também foi um item apreciado, com 50% das respostas. O uso das cores, apesar de os alunos terem achado que facilitou a percepção da classificação dos conceitos, foi considerado um item não muito relevante na análise das cartas, com 31,3% das respostas, conforme gráfico 3 e tabela 02, que discrimina as respostas escolhidas pelos alunos.

**Gráfico 3 – Respostas da questão 9**



Fonte: elaboração da autora.

**Tabela 2– Relação de respostas da questão 9 por aluno**

Aluno	Parte gráfica	Descrição dos conceitos	Uso de cores para organização das cartas Conceito	Regras e jogabilidade	Interação proporcionada entre colegas
1	X			X	
2	X	X	X	X	X
3				X	
4	X			X	
5		X	X		
6	X	X		X	X
7	X				
8	X	X			
9	X				
10	X	X	X	X	X
11		X		X	X
12					X
13		X		X	
14	X		X	X	
15				X	X
16		X	X		X
	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

Fonte: elaboração da autora.

As questões 10 – “O que você não gostou ou teve dificuldade no entendimento das cartas Conceito e cartelas de Caminho?” – e 11 – “O que você não gostou ou teve dificuldade nas regras do jogo Conceito & Ideação?” – eram abertas e possibilitaram a identificação de falhas e conseqüentemente a indicação de melhorias para o jogo. Essas questões estavam relacionadas ao aprendizado, ao jogo e à dinâmica. A maioria das respostas apresentadas pelos estudantes indicaram que as regras do jogo eram didáticas e de fácil compreensão. As dificuldades listadas por eles estavam relacionadas à melhor escolha das cartelas de Caminho, tanto para sua colocação no tabuleiro de forma adequada a completar o caminho do Objetivo, quanto na associação do conceito da carta Conceito/pictograma à imagem da cartela de Caminho. Também foram sugeridos itens que serão considerados para melhoria da qualidade do jogo, como a revisão de algumas imagens das cartelas de Caminho, que geraram interpretações dúbias; a inclusão, no manual, das regras para o uso da carta Oportunidade, para funcionar como um coringa; e a classificação dos jogadores, com base nos pontos alcançados, aumentando as chances de ganho do jogo na 2ª etapa de pontuação, ou seja, pela estratégia na escolha das cartas Conceito.

Na atividade, foram utilizadas as 96 cartas Conceito que o compõem o manual de instruções. Conforme já dito, para cada jogador foram distribuídas apenas 4 cartas Conceito, o que elevou à probabilidade de pontuar abaixo de 10% por rodada. Por conta desses achados, foi feito um ajuste no manual, e passaram a ser distribuídas 6 cartas, aumentando, assim, as chances de pontuação por associação.

Para a questão 12 – “Você aplicaria o jogo Conceito & Ideação em um ambiente profissional nas discussões de projeto em equipe?” –, 81,3% (13) dos alunos responderam de forma afirmativa ao questionamento e 18,8% (3) disseram apenas que “talvez”. Considera-se que as respostas afirmativas, dadas pelos participantes, justificam-se pelo fato de se tratar de uma atividade divertida, dinâmica e de estímulo à criatividade. Eles também responderam que a atividade propicia um ambiente de discussão e interação importante para a compreensão das ideias geradas pela equipe, além de julgarem que o jogo apoia a resolução de problema de percurso por sua lógica de organização e configuração. Nas respostas não afirmativas, os estudantes consideraram que o jogo poderia ser utilizado no campo profissional, porém em uma versão menor, mais direcionada ao projeto em questão.

Na questão 13 – “Você usaria o conteúdo das cartas Conceito como base de análise de projeto no seu processo de projeto?” –, 68,8% (11) dos alunos responderam que “sim”, usariam, porque elas simplificam o entendimento dos tipos e aspectos de circulação que podem ser criados em um projeto, ampliam o repertório e apoiam a solução de problemas de projeto nas questões de circulação de forma não “óbvia”; e 31,3% (5) dos alunos responderam “talvez”. Nessa questão, os alunos disseram que as cartas Conceito poderiam ter utilidade, por exemplo, para: “facilidade em projeto”; “resolução, opção e conceito”; “entender o que eu posso fazer no meu projeto”; “porque ela simplificada o entendimento dos tipos de caminho que podem ser criados em um projeto”; “referência, dinâmica, processo de pensamento”; “ajuda[r] de forma lúdica a pensar em oportunidades de caminhos diferentes”; adquirir “repertório, conhecimento, aplicação”; “novas ideias, solução de problemas e aprendizado”; “faz[er] com que haja outras soluções fora do óbvio para a projeção”; “conceito dos tipos de circulação”; “ajuda[r] de uma forma clara a resolver o problema e dando ideias e novas oportunidades por causa da dinâmica”; e porque o jogo é “fácil, dinâmico, explicativo”.

Os alunos ainda contribuíram na questão 14 – “Você tem algum outro comentário?” –, oferecendo opiniões e sugestões adicionais, tais como: “talvez [fosse bom] melhorar um pouco na nomenclatura do manual, trazer palavras um pouco mais fáceis”; “adorei o jogo!! dinâmico e divertido, faz pensar o que aprendeu durante o curso”; “[quero] parabenizar pelo trabalho, ótimo jogo. Uma ideia e conceitos muito discutidos em aula. Gostei muito”; “eu trocaria a classificação dos pontos, onde quem ganha a primeira parte, não necessariamente ganha o jogo inteiro. Onde você tem a chance de ganhar o jogo pela sua estratégia nas cartas Conceito, e não pelo caminho”; “[quero] apenas dizer que adorei o jogo! Muito sensacional!”; “ótimo jogo, com regras fáceis de serem entendidas”; “o jogo é muito interessante e criativo”; “o jogo foi muito legal de conseguir ver como um conceito arquitetônico pode ser usado de forma divertida e explicativa”.

O teste final, denominado TESTE<sup>24</sup>, possibilitou o ajuste de regras contidas no manual, como o uso da carta oportunidade e pontuação, além da substituição de algumas imagens pertencentes às cartelas de Caminho.

---

<sup>24</sup> Após a sequência dos 3 pré-testes, a quarta atividade foi denominada apenas TESTE, por ser considerado o teste final, já para a análise dos resultados e produção do artefato.

Para a atividade do jogo, foi produzido um protótipo no qual os 96 pictogramas estavam distribuídos em 36 cartelas de Caminho, em uma combinação de 2, 3 ou 4 pictogramas no verso, e para cada jogador foram distribuídas apenas 4 cartas Conceito, conforme já mencionado. Com essa distribuição, percebeu-se que a probabilidade de encontrar, durante a partida do jogo, um dos pictogramas pertencentes às 4 cartas Conceito, distribuídas no início da partida, estava abaixo de 10%. Para aumentar essa probabilidade e facilitar a pontuação por associação da foto ilustrativa, estampada na frente das cartelas de Caminho, com as Cartas Conceito, os pictogramas foram então redistribuídos, eliminando-se as 4 cartelas com 3 pictogramas no verso e aumentando o número total delas para 38 (passando a ser 28 cartelas – ao invés de 22 – com 2 pictogramas, e sendo mantidas as 10 cartelas com 4 pictogramas).

O número de cartas Conceito distribuídas no início da partida também mudou – como já dito, de 4 para 6 –, aumentando em 3 vezes as chances de o jogador encontrar, no seu percurso, um conceito/pictograma que se relacione com as suas 6 cartas Conceito, aumentando dessa maneira a probabilidade de pontuação. Após os ajustes, o jogo e seu manual foram novamente confeccionados como um produto único.

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente pesquisa discorre sobre o ensino de arquitetura, através da abordagem do conceito da circulação como elemento estruturante do projeto, e sobre como este tema pode trazer para o processo projetual, discussões sobre práticas de resolução de problemas de fluxos, movimento e circulação em arquitetura e melhores soluções para a qualidade do espaço. Qualidade esta que envolve características físicas da edificação (REIS; LAY, 2006), como a própria solução formal do edifício, a relação do espaço interno com o externo/público, através da definição dos espaços de circulação de pessoas e veículo. Também a lógica dos espaços cheios e vazios ao longo dos caminhos é, por meio dos conceitos de permeabilidade e acessibilidade, compreendida por esta pesquisa.

Conforme vimos, as características da circulação determinam como as pessoas usam e se relacionam com o edifício e, aplicadas às características físico-ambientais do espaço, influenciam na percepção e experiência espacial das pessoas no ambiente construído (REIS; LAY, 2006). Essa relação do homem com o espaço se transforma em função do movimento e dos atributos espaciais (REIS-ALVES, 2004), uma vez que estes estão associados à percepção e experiência do homem no ambiente construído (SEAMON, 2018). Questões de organização e orientação espacial, de conforto, assim como a relação do edifício com o espaço urbano – implantação – associadas à circulação são destacados, pela fenomenologia, como práticas que trazem para o processo de projeto conceitos que reforçam soluções.

O controle de ganho de conhecimento é uma das dificuldades no ensino de projeto em arquitetura (ARIAS-FLORES; JADÁN-GUERRERO; GÓMEZ-LUNA, 2019; OXMAN; PLANNING, 2004), assim como o nível de domínio dos conteúdos por parte dos alunos. Por outro lado, como foi visto, os jogos educacionais são utilizados para apoiar o desenvolvimento de habilidades e inteligências múltiplas, interação entre alunos, além do aprendizado colaborativo de projeto (RAMOS; LORENSET; PETRI, 2016; WANG; SHIH; CHIEN, 2010). Com maior grau de flexibilidade (MOLONEY *et al.*, 2017), além de serem motivadores, os jogos têm a propriedade de completar a lacuna existente entre teoria e prática, e facilitam o ganho de conhecimento no processo de aprendizagem (SEVERENGIZ; SELIGER; KRÜGER, 2020; HOLLAND; ROUDAVSKI, 2016). Os jogos sérios também são apontados como ferramenta atual para o ensino ativo (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; MUÑOZ-ARTEAGA, 2014),

criatividade e inovação (SPERHACKE; BERNARDES, 2017) e para transmitir conhecimento de forma indireta (HOLLAND; ROUDAVSKI, 2016).

À vista disso, trabalhou-se para apresentar graficamente, em forma de jogo de ensino, as questões de circulação na arquitetura. Apresentamos também uma atividade acadêmica, seguindo a metodologia de Design Thinking, como um processo que envolve os alunos em oportunidades de estímulo à geração de ideias inovadoras, por meio de uma atividade lúdica.

Considerando que a linguagem visual é um meio de comunicação e aprendizagem através de imagens e símbolos (IZAR *et al.*, 2007) e que os símbolos gráficos devem ser simples e claros para serem usados em diferentes contextos (PETTERSSON, 2012), confirmou-se, pelos comentários dos alunos, o objetivo específico da presente pesquisa, qual seja, o de que a representação gráfica da complexidade dos conceitos e elementos de circulação em arquitetura, se ofertada de maneira simplificada, uniforme e icônica, sem representar fielmente a realidade (MALAMED, 2011; STREECK, 2008) e por meio de pictogramas, seria apta a ampliar o repertório dos alunos sobre conceitos de circulação.

Assim, a informação visual das cartas do jogo foi concebida para transmitir os conceitos de circulação de forma simples para que sua interpretação fosse fácil e rápida. Dessa maneira foi possível garantir que o estudante de arquitetura as identificasse (TUFTE, 1983; PETTERSSON, 2012; ENGELHARDT, 2016) sem se preocupar, necessariamente, com a representação gráfica específica do campo da arquitetura. Com esse propósito, optamos por padronizar o conjunto das representações dos conceitos de circulação em arquitetura, conforme levantados no mestrado, em uma família de pictogramas – signos visuais capazes de representar e/ou simbolizar ações e locais, assim como representar fatos complexos –, de modo a servir-nos da memória dos alunos (BENFICA, 2013). Os pictogramas foram transpostos para as cartas Conceito do jogo como conteúdo informativo e de comunicação de um conceito/aspecto.

Constatou-se que a experiência do jogo demonstrou ser viável como instrumento lúdico de ensino das questões de circulação em arquitetura. A atividade possibilitou aos estudantes associar conceitos, elementos e aspectos de circulação às respectivas descrições e representações de forma interativa e divertida, proporcionando-lhes conhecimento conceitual sobre circulação e enriquecimento de repertório. E tal constatação se deu por meio dos comentários ofertados pelos participantes sobre o jogo, para as questões 7 e 8

respectivamente, sobre o que aprenderam com o conteúdo e a dinâmica do jogo. Quanto ao conteúdo, a maioria dos alunos respondeu que puderam aprender sobre modos e tipos de circulação, entender diferentes técnicas e eficiências funcionais de um projeto, além de terem vislumbrado a aplicação dos conceitos de circulação para melhor desenvoltura ao trabalharem espaços, definição de acessos e fluxos de percursos. Ainda segundo eles, foram apresentados de forma rápida e fácil.

Considerando que, segundo a literatura especializada (GOMES; TEDESCO; MELO, 2016; CHARSKY, 2010; SCHELL, 2008; ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; MUÑOZ-ARTEAGA, 2014), os elementos essenciais do jogo são objetivo; regras / restrições; narrativa; resultados / recompensas e *feedback*; desafio / competição e interação, podemos afirmar, com base nas observações e gravações de vídeo que fizemos das atividades e nas respostas ao questionário, que o jogo Conceito & Ideação atendeu seu objetivo de ganho de pontos, em primeiro lugar, à medida que o jogador completava o percurso entre dois ambientes apresentados na sua carta Objetivo, e, em segundo, com o maior número de conceitos/pictogramas no percurso relacionado com suas cartas Conceito. As regras demonstraram ser claras e aptas a assegurar que todos os jogadores seguissem as mesmas orientações para direcionar suas decisões a cada partida. Além disso, os participantes interagiram entre si, e os desafios vivenciados contribuíram para o engajamento e a motivação deles.

Por fim, consideramos que os *feedbacks* sobre a atividade foram positivos. As respostas dos alunos apontaram que o jogo contribuiu para a geração de ideias e estimulou a discussão sobre práticas de resolução de problemas, de eficiência funcional e técnica, assim como de conforto ambiental e ideias formais, estéticas e de linguagem arquitetônica. Constatou-se, inclusive, que o jogo foi prazeroso, pois, terminada a partida, os estudantes demonstraram vontade de continuar jogando.

Dessa forma, consideramos que a proposição desta pesquisa foi comprovada por meio dos resultados da aplicação do jogo, os quais confirmaram a hipótese inicial de que seria produtiva uma vivência lúdica dos estudantes com o conteúdo gráfico (pictogramas) e informacional das cartas Conceito, associadas às imagens das cartelas de Caminho. A complexidade dos conceitos de circulação foi transmitida aos alunos, possibilitando o aumento de repertório para o exercício de solução de problemas em projeto, sobre circulação,

e, com isso, o jogo demonstrou sua viabilidade como ferramenta de apoio ao processo de projeto. Também, a prática do jogo possibilitou um aprendizado dinâmico, com autonomia e satisfação (BITTENCOURT, 2017), e, seguindo o método Design Thinking, trouxe os alunos para a discussão de projeto.

Por meio da atividade presencial, foi possível constatar que a interação com o jogo foi capaz de apresentar as questões de circulação. Além disso, as respostas dos questionários sinalizaram também a viabilidade de aplicação dessa ferramenta para uma melhor estruturação do sistema de circulação em arquitetura em desenvolvimentos de projetos futuros.

Por fim, vale ressaltar que se optou pelo jogo analógico para permitir a interação face a face entre os participantes e incrementar as discussões, contudo é possível desenvolver uma versão digital para ele, com aplicações *on-line*, para ensino a distância.

Dessa forma, a pesquisa trouxe contribuições metodológicas e conceituais de apoio ao processo de projeto com ênfase nas questões de circulação, demonstrou a relevância da representação gráfica para o ensino, em especial para os conceitos de circulação – como conceito em arquitetura no século XXI – e apresentou o desenvolvimento do jogo como artefato educacional.

As limitações que envolveram esta pesquisa estiveram associadas, por um lado, à pandemia da Covid-19, que inviabilizou a aplicação da atividade do jogo em ateliê de projeto; e, por outro, ao número reduzido de amostras, já que uma amostra de maior amplitude permitiria uma melhor avaliação dos resultados por meio das respostas ao questionário. Um desafio para a realização desta pesquisa foi a seleção de imagens que representassem, de forma objetiva e padronizada, todos os conceitos de circulação. Outra limitação esteve relacionada à dificuldade de avaliação e controle do ganho de conhecimento no ensino de projeto. Podemos afirmar que validamos o jogo quanto à sua capacidade de transmitir e apresentar a complexidade do conceito de circulação em arquitetura aos alunos, porém a confirmação de efetivo ganho de conhecimento, que deveria ser testada pelo desempenho dos alunos na solução de problemas de circulação, ou seja, na aplicação desses conceitos em projetos de arquitetura, não pôde ser realizada em função do curto espaço de tempo do recorte desta pesquisa.

## 7. CONCLUSÃO

A presente pesquisa de doutorado se baseou na hipótese de que o jogo educacional – neste caso sobre o conceito de circulação em arquitetura –, com seu conteúdo informacional traduzido em linguagem gráfica, contribui para a geração e ampliação de repertório, e que, ainda no contexto acadêmico, esse tipo de jogo presta-se a apoiar o processo de projeto em arquitetura e práticas que fomentem a discussão sobre formas de resolver problemas de projeto para uma melhor estruturação do sistema de circulação em arquitetura.

Para explorar essa proposição, a presente pesquisa se concentrou no desenvolvimento de uma ferramenta, em forma de jogo do tipo analógico, de apoio ao ensino-aprendizagem sobre o conceito de circulação, como uma variável do processo de projeto em arquitetura, em disciplinas de projeto, e na análise dos resultados da aplicação desse jogo em atividade voltada para o ensino, estando esta desvinculada das fases do processo de projeto.

Para atingir o objetivo principal de desenvolver o jogo, foram estabelecidos, como objetivos específicos, a representação gráfica da complexidade dos conceitos e dos elementos de circulação, em arquitetura, de maneira simplificada, uniforme e icônica, por meio de pictogramas, como conteúdo informativo e gráfico, para cartas do jogo, a fim de ampliar o conhecimento e repertório dos alunos sobre eles, além de permitir promover uma reflexão sobre a contribuição desses conceitos no apoio ao processo de projeto no âmbito acadêmico.

Diante do exposto, essa atividade com o jogo demonstrou, por meio da aplicação de questionário e observação do mediador, ser ele favorável como instrumento de ensino, de forma lúdica, para as questões de circulação em arquitetura.

Como desdobramentos futuros, propomos um aprofundamento nas questões da representação de elementos gráficos de arquitetura na composição dos pictogramas, além de uma classificação dos aspectos de circulação mais utilizados em projetos referenciais. Quanto ao jogo Conceito & Ideação, que nasceu da estruturação de uma variável de arquitetura – circulação –, ele pode, no futuro, estender-se para outras variáveis arquitetônicas, como as questões estruturais e de conforto, além de poder ser adaptado para a tecnologia digital. Como ferramenta de ensino, o alcance do jogo poderia ser estendido, sendo testado e validado por educadores quanto ao seu conteúdo e, por *game designers*, quanto a questões específicas de jogabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ALIGA, A. I. OF G. A. **Symbol Signs**. Disponível em: <<https://www.aiga.org/>>. Acesso em: 4 nov. 2022.
- AKIN, O. Variants in Design Cognition. In: INIVERTITY, S. OF A. C. M. (Ed.). . **Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education**. Pittsburgh, PA: [s.n.]. p. 433–434.
- ALCANTARA, D. DE. Reflexões Sobre O Processo De Concepção Arquitetônica Para a Prática Do Ensino De Projeto. p. 8, 2005.
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ, F. J.; BARAJAS-SAAVEDRA, A.; MUÑOZ-ARTEAGA, J. Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math. **Creative Education**, v. 05, n. 09, p. 647–656, 2014.
- ALVES, L. Games E Educação:Desvendandoo Labirinto Da Pesquisa. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 177–186, 2014.
- ARIAS-FLORES, H.; JADÁN-GUERRERO, J.; GÓMEZ-LUNA, L. Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. **Hamut’Ay**, v. 5, n. 2, p. 7, 2019.
- ARSENIC, N.; LONGO, O. C.; BORGES, M. M. O ensino e aprendizagem da disciplina Projeto no curso de Arquitetura e Urbanismo. **Ces**, v. 25, p. 1–16, 2011.
- BENFICA, L. **Os Pictogramas Rio 2016 – e mais um pouco de história**. Disponível em: <<https://designculture.com.br/os-pictogramas-rio-2016-e-mais-um-pouco-de-historia/>>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- BITTENCOURT, J. R. Proposta de metodologia para o ensino e o desenvolvimento de jogos digitais baseada em design thinking a methodology proposal for education and development of games based on design thinking a methodology proposal for education and development of games bas. v. 20, p. 1–12, 2017.
- BRANDT, E. Designing exploratory design games: A framework for participation in participatory design? **Proceedings of the 9th Conference on Participatory Design: Expanding Boundaries in Design, PDC 2006**, p. 57–66, 2006.
- BRESCIANI, S. Visual Design Thinking: A Collaborative Dimensions framework to profile visualisations. **Design Studies**, v. 63, p. 92–124, 2019.
- BRUINSMA, M. **Gerd Arntz**.
- BRUINSMA, M. **Gerd Arntz**. Disponível em: <<http://www.gerdarntz.org/>>. Acesso em: 4 nov. 2022b.
- BUCHANAN, R. Design Wicked Problems Thinking. **Design Issues**, v. 8, n. 2, p. 5–21, 1992.
- CARVALHO, R. S. D.; RHEINGANTZ, P. A. **Projetar 10 Anos : Cartografando Controvérsias No Ensino. Projetar**, 2013.
- CHARSKY, D. From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. **Games and Culture**, v. 5, n. 2, p. 177–198, 2010.
- CHING, F. D. K. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. 2 ed ed. São Paulo: Bookman, 2008.
- CONCEITO.DE. **Conceito de pictograma**. Disponível em: <<https://conceito.de/pictograma>>.
- COUTO, R.; PORTUGAL, C. Design em situações de ensino-aprendizagem Design in teaching and learning situations Resumo. **Design Studies**, v. v.18, 2010.
- CROSS, N. Designerly ways of knowing. **Design Studies**, v. 3, n. 4, p. 221–227, 1982.
- CROSS, N. **Developments in design methodology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1984.
- CROSS, N. Design cognition: results from protocol and other empirical studies of design activity. In: **Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education**. [s.l: s.n.]. p. 79–104.

- CROSS, N. Developing design as a discipline. **Journal of Engineering Design**, v. 29, n. 12, p. 691–708, 2018a.
- CROSS, N. A brief history of the Design Thinking Research Symposium series. **Design Studies**, v. 57, p. pp.160-164, 2018b.
- CROSS, N.; DORST, K.; ROOZENBURG, N. **Research in design thinking**. [s.l.] Delft University Press, 1992. v. 369
- CROSS, N.; KEYNES, M. Design Cognition : Results From Protocol And Other Empirical Studies Of Design Activity. **The open university**, p. 79–103, 2001.
- DAM, R. F. **The 5 Stages in the Design Thinking Process**. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/>>. Acesso em: 4 maio. 2021.
- DELIBERADOR, M. S. **Parâmetros da arquitetura escolar e o jogo de cartas como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do programa arquitetônico**. [s.l.] UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2016.
- DESIGNHISTORY.ORG. **A short Introduction to graphic Design History**. Disponível em: <<http://www.designhistory.org/>>. Acesso em: 4 nov. 2022.
- DO, E. Y.-L.; GROSS, M. D. Thinking with Diagrams in Architectural Design. **Artificial Intelligence Review**, v. 15, p. 135- 149, 2001.
- DORST, K. Co-evolution and emergence in design. **Design Studies**, v. 65, p. 60–77, 2019.
- DUARTE, L. C. S. Jogos de Tabuleiro no Design de Jogos Digitais. p. 132–137, 2012.
- ENGELHARDT, Y. Graphics with a Cause, and Universal Principles for Visualizing Information. In: ČERNE OVEN, P.; POŽAR, C. (Eds.). **ON INFORMATION DESIGN**. Ljubljana , Viena: The Museum of Architecture and Design, 2016. p. 17–34.
- FERNANDES, K. T.; LUCENA, M. JACYNTHA N. R.; ARANHA, E. H. DA S. Uma Experiência na Criação de Game Design de Jogos Digitais Educativos a partir do Design Thinking. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 2001, p. 1–10, 2006.
- FERRARA, J. Games for persuasion: Argumentation, procedurality, and the lie of gamification. **Games and Culture**, v. 8, n. 4, p. 289–304, 2013.
- GARCIA, M. **The Diagrams of Architecture: AD Reader**. Hoboken, NJ: Wiley.: John Wiley & Sons, 2010.
- GOLDSCHMIDT, G.; RODGERS, P. A. The design thinking approaches of three different groups of designers based on self-reports. **Design Studies**, v. 34, n. 4, p. 454–471, 1 jul. 2013.
- GOMES, T. C. S.; TEDESCO, P. C. DE A. R.; MELO, J. C. B. DE. Jogos no Design de Experiências de Aprendizagem de Programação Engajadoras. **V Jornada de Atualização em Informática na Educação**, p. 39–77, 2016.
- GÓMEZ, R. L.; SUÁREZ, A. M. Gaming to succeed in college: Protocol for a scoping review of quantitative studies on the design and use of serious games for enhancing teaching and learning in higher education. **International Journal of Educational Research Open**, v. 2–2, n. November, p. 100021, 2021.
- HABRAKEN, N. J.; GROSS, M. D. Concept design games. **Design Studies**, v. 9, n. 3, p. 150–158, 1988.
- HADID, Z. Movement and Porosity. In: TSCHUMI, B.; CHENG, I. (Eds.). **The State of Architecture at the Beginning of the 21st Century**. Nova York: The Monacelli Press, 2003. p. 71.
- HOLLAND, A.; ROUDAVSKI, S. Design Tools and Complexity: Mobile Games and Collective Imagination. **Proceedings of the International Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe**, v. 2, p. 555–564, 2016.
- HUNTER, S. DR 14 - Spatial Orientation, Environmental Perception and Wayfinding. **Design Resources**,

p. 11, 2010.

IZAR, S. B. et al. **FORMAÇÃO EM LINGUAGEM VISUAL**. Graphica. **Anais...2007**

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; DELIBERADOR, M. S. A briefing game for school building design. **Proposições**, v. 30, p. 1–26, 2019.

LAWSON, B. R. Cognitive Strategies in Architectural Design. **Ergonomics**, v. 22, n. 1, p. 59–68, 1979.

LISSACK, M. Understanding Is a Design Problem: Cognizing from a Designerly Thinking Perspective. Part 2. **She Ji**, v. 5, n. 4, p. 327–342, 2019a.

LISSACK, M. Understanding Is a Design Problem: Cognizing from a Designerly Thinking Perspective. Part 1. **She Ji**, v. 5, n. 3, p. 231–246, 2019b.

MALAMED, C. Visual language for designers : principles for creating graphics that people understand. p. 240, 2011.

MALNAR, J. M.; VODVARKA, F. Diagrams in Multisensory and Phenomenological Architecture. In: GARCIA, M. (Ed.). **The Diagrams of Architecture: AD Reader**. Hoboken, NJ: Wiley.: John Wiley & Sons, 2010. p. 320.

MARTÍNEZ, R. M. Instrumentos de diálogo: diagramas, del objeto al sujeto. **Palimpsesto**, v. 1, p. 1999–2001, 2017.

MARTÍNEZ, R. M. Visual perception and the body in motion: Notations for the analysis and design of architecture. **Arquiteturarevista**, v. 14, n. 2, p. 105–114, 2018.

MEDINA, B.; VIANNA, M.; TANAKA, S. **Gamification, Inc : como reinventar empresas a partir de jogos**. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

MOLONEY, J. et al. Serious Games for Integral Sustainable Design: Level 1. **Procedia Engineering**, v. 180, p. 1744–1753, 2017.

MONTANER, J. M. **Do diagrama às experiências, rumo a uma arquitetura de ação | Amazon.com.br**. São Paulo: [s.n.].

MOSELY, G.; WRIGHT, N.; WRIGLEY, C. Facilitating design thinking: A comparison of design expertise. **Thinking Skills and Creativity**, v. 27, n. February, p. 177–189, 2018.

MOULIS, A. Line / form / movement : circulation diagramming as plan technique. n. September, p. 1–7, 2005.

MURAKAMI, L. C. et al. Design Thinking como metodologia alternativa para o desenvolvimento de jogos sérios. **XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE)**, v. 10, p. 656–661, 2014.

NADOLNY, L. et al. Examining the characteristics of game-based learning: A content analysis and design framework. **Computers and Education**, v. 156, n. May, p. 103936, 2020.

NESBITT, K. 1957-. **Uma nova agenda para a arquitetura antologia teórica (1965-1995)**. 2. ed. [s.l.] Cosac Naify, 2008.

NORBERG-SCHULZ, C. **Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture**. Nova York: Rizzoli, 1979.

OXMAN, R.; PLANNING, T. Think-maps: teaching design thinking in design education. v. 25, p. 63–91, 2004.

PAIVA PONZIO, A.; PIARDI, S. O uso de técnicas de Design Thinking no Ensino de Arquitetura. **Projetar 2015**, p. 152–171, 2017.

PASCHOARELLI, L. et al. Bauhaus : métodos de ensino em Weimar , Dessau e Berlim. **Revista**

**Convergências**, p. 1–5, 2018.

PASSINI, R. Wayfinding design: Logic, application and some thoughts on universality. **Design Studies**, v. 17, n. 3, p. 319–331, 1 jul. 1996.

PETTERSSON, R. **Information Design Theories**. Wien, Austria: International Institute for Information Design (IIID), 2012.

PURCHASE, H. C. Twelve years of diagrams research. **Journal of Visual Languages and Computing**, v. 25, n. 2, p. 57–75, 2014.

RAMOS, D. K.; LORENSET, C. C.; PETRI, G. Jogos Educacionais: Contribuições Da Neurociência À Aprendizagem. **Revista X**, v. 2, n. 1.2016, 2016.

REIS-ALVES, L. A. DOS. **O conceito de lugar** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Rio de Janeiro ARQUITEXTOS 087.10 ano 08, ago. 2007, , 2004. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.087/225>>

REIS, A.; LAY, M. C. D. Avaliação da qualidade de projetos – uma abordagem perceptiva e cognitiva. **Ambiente Construído**, v. 6, p. 21–34, 2006.

RITTEL, H. W. J.; WEBBER, M. M. Wicked problems. In: **Man-made Futures**. [s.l: s.n.]. p. 272–280.

RODRIGUES, R. A.; MOREIRA, D. D. C. Recursos diagramáticos aplicados ao desenho de esboço no processo de concepção projetual: Uma análise sob a perspectiva da psicologia da imagem | Diagram applied to sketches in the design process: An analysis from the perspective of psychology of represen. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 16, n. 1, p. 16–34, 2019.

SALAMA, A. M. The Architect, the Profession, and Society. **Transformative Pedagogy in Architecture and Urbanism**, n. February, p. 53–79, 2021.

SHELL, J. **The Art of Game Design**. [s.l.] Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

SEAMON, D. A way of seeing people and place (PHENOMENOLOGY). **Theoretical perspectives in environment-behavior research**, n. January 2002, p. 157–178, 2000.

SEAMON, D. Architecture and phenomenology. In: DUANFANG, L. (Ed.). . **The Routledge Companion to Contemporary Architectural History**. London: Routledge, 2018. p. 1–5.

SEVERENGIZ, M.; SELIGER, G.; KRÜGER, J. Serious Game on Factory Planning for Higher Education. **Procedia Manufacturing**, v. 43, p. 239–246, 2020.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3 ed. ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2019.

SOMOL, R. E. Texto sonso, ou a base diagramática da arquitetura contemporânea. p. 179–191, 2007.

SPERHACKE, S. ; BERNARDES, M. M. . O processo de ludificação: como transformar métodos de design em jogo de tabuleiro? In: M.M.S, B.; VAN DER LINDEN, J. C. . (Eds.). . **Design em Pesquisa**. Porto Alegre: Marcavisual, 2017. v. 1p. 273–300.

SPERLING, D. **Diagramas e Eventos : o espaço e a forma em mutação**. 2008 Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/242776775\\_Diagramas\\_e\\_Eventos\\_o\\_espaco\\_e\\_a\\_forma\\_em\\_mutacao](https://www.researchgate.net/publication/242776775_Diagramas_e_Eventos_o_espaco_e_a_forma_em_mutacao)>

STICKELLS, L. Flow Urbanism The heterotopia of flows. In: DEHAENE, M.; DE CAUTER, L. (Eds.). . **Heterotopia and the City: Public Space in a Postcivil Society**. London: Routledge, 2008. p. 247–258.

STREECK, J. John Benjamins Publishing Company. **Gesture**, v. 8, n. 3, p. 285–301, 2008.

TALWAR, P. Notation systems in Architecture. 1972.

TASHEVA, S. B. SEMIOTICS OF ARCHITECTURAL GRAPHICS. **Institute of Art Studies**, 2012.

TSCHUMI, B. **Bernardo Tschumi Notations: Diagrammes & Séquences**. Paris: Somogy Éditions d' Art,

2014.

TUFTE, E. R. **The visual display of quantitative information.**, 1983.

VELOSO, M.; MARQUES, S. A pesquisa como elo entre prática e teoria do projeto:. Alguns caminhos possíveis. **arquitextos**, v. ano 08, n., [s.d.].

VICTORIO, E. R. **As questões da circulação em arquitetura com base na análise de soluções de projetos contemporâneos.** [s.l.] UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2019.

WANG, W. L.; SHIH, S. G.; CHIEN, S. F. A “knowledge trading game” for collaborative design learning in an architectural design studio. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 20, n. 4, p. 433–451, 2010.

## APÊNDICE A – CONCEPÇÃO DO JOGO CONCEITO & IDEACÃO – VERSÕES V1

As versões do jogo Conceito & Ideação desenvolvidas e pré-finalizadas para o pré-teste III foram apresentadas na banca de qualificação e explanadas no Capítulo 4.

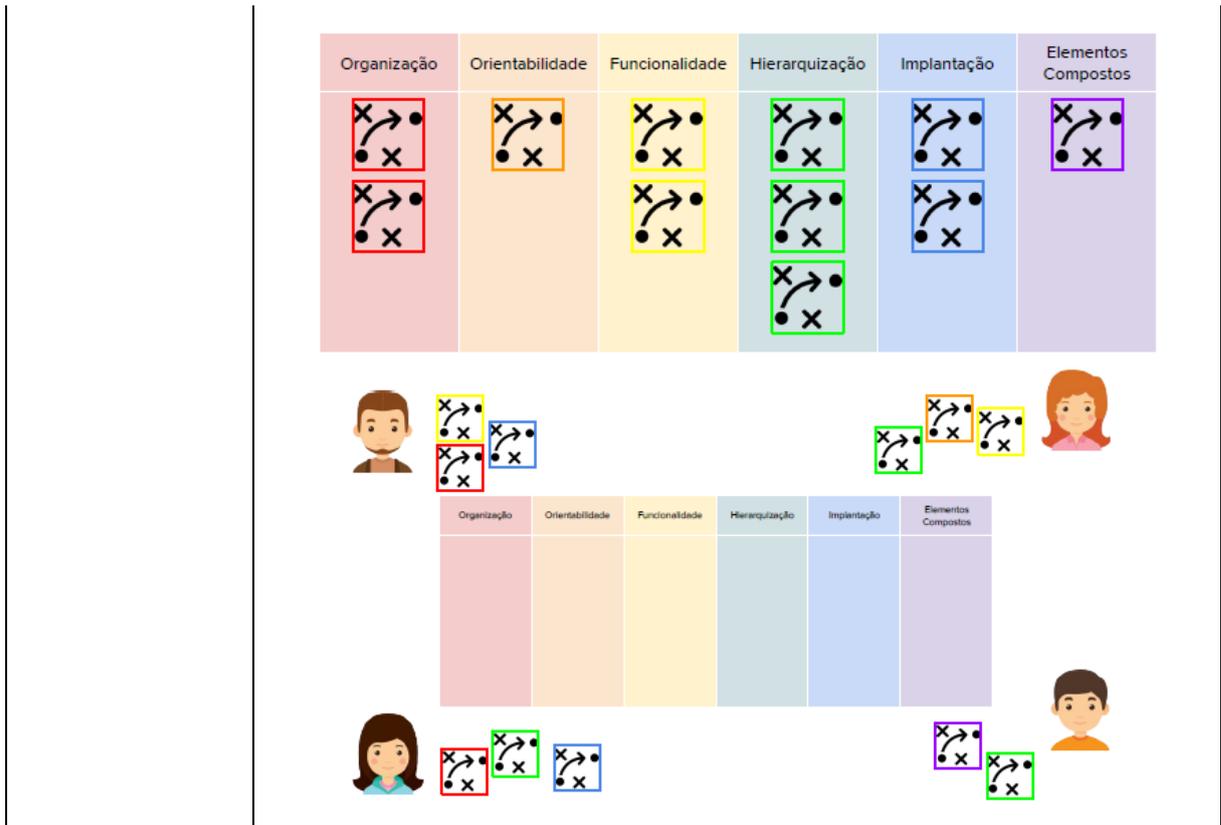
**Figura 51 – Processo inicial de concepção do jogo**

<b>Concepção do jogo e suas características</b>	
<p><b>OPÇÃO 1</b> Desenvolvimento do jogo referenciado no jogo existente DIXIT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 baralho de Pictogramas;</li> <li>– 1 baralho de cartas de Construções famosas;</li> <li>– Jogadores compram 6 cartas do baralho de Pictogramas;</li> <li>– A cada rodada, é virada uma carta de Construção;</li> <li>– Cada jogador joga 1 carta que julga ser a melhor característica, o Pictograma com o conceito mais marcante, daquela construção;</li> <li>– Jogadores discutem até chegar a um consenso;</li> <li>– Todos os jogadores que jogaram aquele Pictograma ganham um ponto.</li> </ul>
<p><b>OPÇÃO 2</b> Desenvolvimento do jogo referenciado no jogo existente DIXIT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 baralho de cartas Pictogramas;</li> <li>– 1 baralho de cartas de Construções famosas;</li> <li>– Jogadores compram 6 cartas do baralho de Construções;</li> <li>– A cada rodada, é virada uma carta de Pictograma;</li> <li>– Cada jogador joga 1 carta que julga ser a construção que melhor cumpre ou exemplifica aquele conceito;</li> <li>– Jogadores discutem até chegar a um consenso;</li> <li>– Todos os jogadores que jogaram aquela Construção ganham um ponto.</li> </ul>
<p><b>OPÇÃO 3</b> Desenvolvimento do jogo referenciado no jogo STOP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 6 colunas: Organização, Orientabilidade, Funcionalidade, Hierarquização, Implantação, Elementos Compostos;</li> <li>– Sorteio de 1 letra;</li> <li>– Em cada coluna o jogador escreve o nome de um lugar, construção ou estrutura que cumpra ou exemplifique bem algum aspecto daquele conceito.</li> </ul>

Fonte: elaboração da autora.

**Figura 52 – Desenvolvimento do jogo com base nos pictogramas**

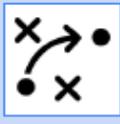
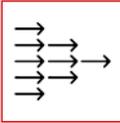
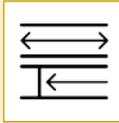
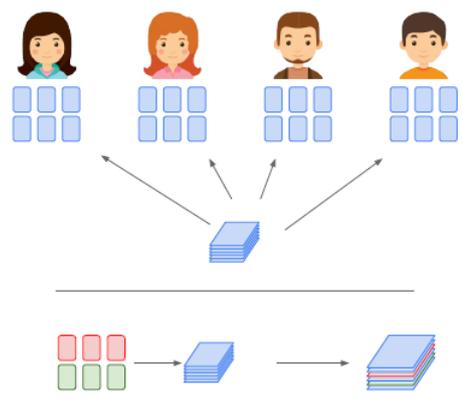
<b>Concepção do jogo e suas características</b>	
<p><b>OPÇÃO 4</b> Desenvolvimento do jogo referenciado no jogo Imagem &amp; Ação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 6 colunas no Mural: Organização, Orientabilidade, Funcionalidade, Hierarquização, Implantação, Elementos Compostos;</li> <li>– 1 baralho de Pictogramas e <i>Deadlines</i>;</li> <li>– Objetivo: realizar Projetos seguindo os conceitos dos Pictogramas;</li> <li>– Cada jogador começa um Projeto virando uma carta do baralho de Pictogramas e colocando-a na coluna correspondente;</li> <li>– Cada jogador tem 2 minutos para esboçar um desenho que apresente o conceito revelado;</li> <li>– A cada rodada, vira-se um Pictograma e os jogadores complementam seu projeto com o novo conceito;</li> <li>– Fim do Projeto: no meio do baralho de Pictogramas, algumas cartas dizem apenas Deadline;</li> </ul> <p><b><i>Deadline:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Quando uma carta de <i>Deadline</i> é virada, os jogadores começam a debater e a contar seus pontos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Para cada Pictograma no Mural, jogadores discutem e votam nos desenhos que melhor atenderam o conceito relacionado. O jogador cujo desenho for escolhido ganha 1 ponto;</li> <li>. No fim, o jogador que ganhou mais pontos no projeto recebe 5 pontos-extra;</li> </ul> </li> <li>– O mural é limpo e um novo Projeto é iniciado.</li> </ul>

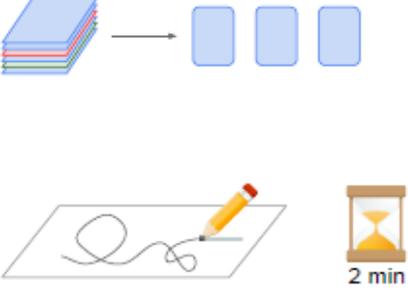


Fonte: elaboração da autora.

**Figura 53 – Primeira versão (V1) do jogo Conceito & Ideação**

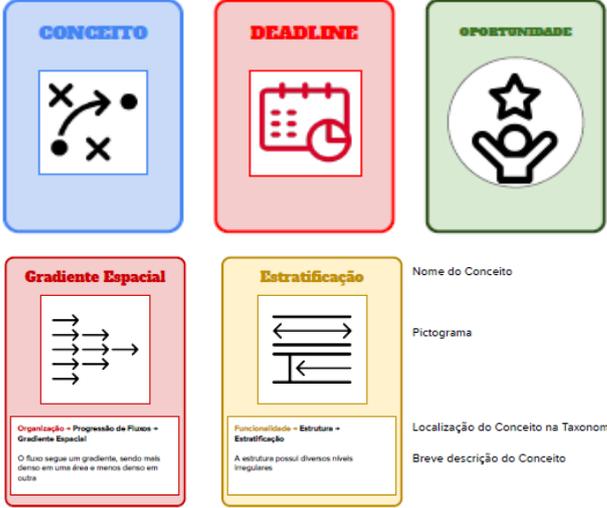
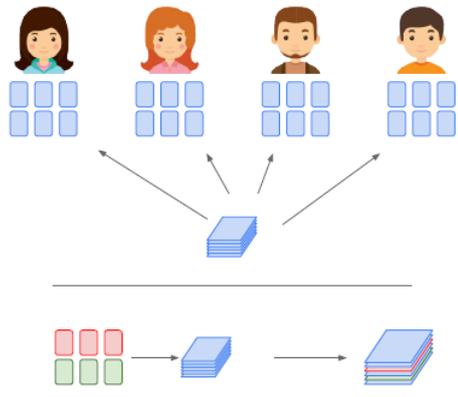
<b>Características e regras do Jogo – primeira versão</b>	
<b>Resumo</b>	Jogadores assumem o papel de um novo e competitivo escritório de arquitetura, prontos para realizarem projetos e poderem escolher seus clientes.
<b>Elementos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Um Mural, subdividido em 6 colunas: Organização, Orientabilidade, Funcionalidade, Hierarquização, Implantação, Elementos Compostos;</li> <li>– 98 cartas Conceito;</li> <li>– 10 cartas de <i>Deadlines</i>;</li> <li>– 10 cartas Oportunidades;</li> <li>– Cada jogador deve ter uma folha de papel A3.</li> </ul>

<p><b>Cartas Conceito</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold;">CONCEITO</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; background-color: #ffe6e6;"> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">DEADLINE</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; background-color: #e6ffe6;"> <p style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">OPORTUNIDADE</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; background-color: #ffe6e6;"> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">Gradiente Espacial</p>  <p style="font-size: small; color: red; font-weight: bold;">Organização = Progressão de Fluxos = Gradiente Espacial</p> <p style="font-size: x-small;">O fluxo segue um gradiente, sendo mais denso em uma área e menos denso em outra</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 100px; background-color: #fff9c4;"> <p style="text-align: center; color: orange; font-weight: bold;">Estratificação</p>  <p style="font-size: small; color: orange; font-weight: bold;">Funcionalidade = Estrutura = Estratificação</p> <p style="font-size: x-small;">A estrutura possui diversos níveis irregulares</p> </div> <div style="width: 150px;"> <p>Nome do Conceito</p> <p>Pictograma</p> <p>Localização do Conceito na Taxonomia</p> <p>Breve descrição do Conceito</p> </div> </div>	
<p><b>Preparação</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>As cartas Conceito são embaralhadas e então cada jogador compra 6 dessas cartas;</li> <li>As cartas de <i>Deadline</i> e <i>Oportunidade</i> são misturadas com as de <i>Conceitos</i> e esse novo monte, chamado de <i>Eventos</i>, é embaralhado novamente;</li> <li>O jogo começa seguindo ciclos de <i>Projetos</i> (explicados a seguir), ao longo dos quais cada jogador acumulará pontos, conforme seus projetos forem sendo aprovados;</li> <li>O objetivo do jogo é ter o maior número de <i>Projetos</i> aprovados;</li> </ol>	
<p><b>Projetos</b></p>	<p>O Jogo segue um ciclo de <i>Projetos</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Para começar um <i>Projeto</i>, o jogador deve virar 3 cartas do topo do monte de <i>Eventos</i> e colocá-las nas respectivas colunas no <i>Mural</i>;</li> </ol> <p>Nesse momento, se uma carta <i>Deadline</i> ou <i>Oportunidade</i> for virada, ele deve colocá-la de volta no monte de <i>Eventos</i> em uma posição qualquer;</p>	

	2. Então cada jogador tem 2 minutos para desenhar um projeto que apresente os 3 conceitos revelados;	
	3. O Projeto é, então, desenvolvido ao longo de diversas rodadas.	
<b>Rodadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A cada rodada, vira-se 1 carta do monte de Eventos;</li> <li>– Se for uma carta Conceito, cada jogador tem 1 minuto para complementar ou modificar seu desenho de modo que ele contemple esse conceito;</li> <li>– Se for uma carta Oportunidade, cada jogador pode escolher 1 das cartas Conceito de sua mão para jogar e, neste caso, cada um vai adicioná-lo ao seu próprio desenho; <ul style="list-style-type: none"> <li>· A carta usada em uma jogada fica revelada ao lado do desenho do seu jogador;</li> <li>· Cada jogador tem 1 minuto para modificar o desenho;</li> </ul> </li> <li>– Se for uma carta de <i>Deadline</i>, cada jogador que recebeu na última Oportunidade (ou seja, que virou uma carta Oportunidade) deve concluir seu Projeto seguir para a contagem de pontos da rodada.</li> </ul>	
<b>Contagem de pontos</b>	<p>A contagem de pontos tem duas etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para cada Conceito no Mural, é feita uma votação na qual jogadores escolhem qual desenho melhor executou aquele Conceito. O jogador com mais votos recebe 1 ponto;</li> <li>2. Em momentos de Oportunidade, jogadores votam para cada Conceito qual jogador melhor o executou. O jogador com mais votos recebe 3 pontos; <ul style="list-style-type: none"> <li>– Os 4 participantes do jogo votaram com base nas definições dos conceitos, mediante explicações apresentadas pelo professor;</li> <li>– Em ambos os casos, jogadores não podem votar em si mesmos; e, em caso de empate, todos os jogadores com mais votos recebem 1 ponto;</li> <li>– Após a contagem de pontos, jogadores seguem para o Projeto seguinte (viram mais 3 cartas Conceito, e recomeçam as rodadas).</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Fim do jogo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– O jogo segue até o final de 3 Projetos;</li> <li>– Vence o jogador com mais pontos.</li> </ul>	

## APÊNDICE B – JOGO CONCEITO & IDEAÇÃO – VERSÕES V2

Figura 54 – Segunda versão (V2) do jogo Conceito & Ideação

Características e regras do Jogo – segunda versão	
<b>Resumo</b>	Jogadores assumem o papel de um novo e competitivo escritório de arquitetura, prontos para realizarem projetos e poderem escolher seus clientes.
<b>Elementos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 98 cartas Conceito;</li> <li>– 10 cartas de <i>Deadlines</i>;</li> <li>– 10 cartas Oportunidade;</li> <li>– Cada jogador deve ter uma folha de papel A3.</li> </ul>
<b>Cartas Conceito</b>	 <p>Nome do Conceito</p> <p>Pictograma</p> <p>Localização do Conceito na Taxonomia</p> <p>Breve descrição do Conceito</p>
<b>Preparação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. As cartas Conceito são embaralhadas e cada jogador compra 6 dessas cartas;</li> <li>2. As cartas de Deadline e Oportunidade são misturadas com as de Conceitos e embaralhadas. Esse novo monte com todas as cartas é chamado de Baralho de Eventos;</li> <li>3. O jogo começa seguindo ciclos de Projetos (explicados a seguir), ao longo dos quais cada jogador acumulará pontos conforme seus projetos forem sendo aprovados;</li> <li>4. O objetivo do jogo é alcançar o maior número de pontos;</li> </ol> 

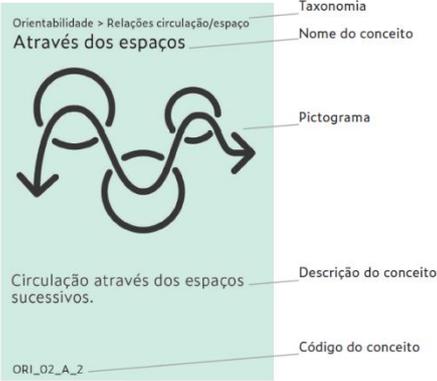
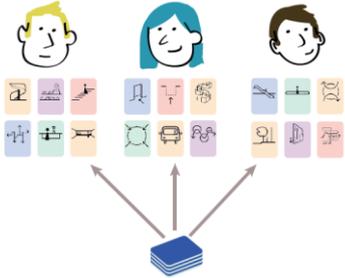
<p><b>Projetos</b></p>	<p>O jogo segue um ciclo de Projetos. Para começar um projeto:</p>	
	<p>1. Cada jogador vira 3 cartas do topo do Baralho de Eventos e as coloca na mesa;</p>	
	<p>Nesse momento, se uma carta <i>Deadline</i> ou Oportunidade for virada, ela deve ser colocada de volta no Baralho de Eventos em uma posição qualquer;</p>	
<p>2. Então os jogadores têm 5 minutos para desenhar um projeto que apresente os 3 conceitos revelados;</p>		
<p>3. O Projeto é, então, desenvolvido ao longo de diversas rodadas.</p>		
<p><b>Rodadas</b></p>	<p>1. A cada rodada, vira-se 1 carta do Baralho de Eventos;</p> <p>2. Se for uma carta Conceito, cada jogador tem 2 minutos para complementar ou modificar seu desenho de modo que ele contemple aquele Conceito;</p> <p>3. Se for uma carta Oportunidade ou <i>Deadline</i>, cada jogador escolhe 1 das cartas Conceito de sua mão para jogar e adicionar apenas ao seu próprio desenho;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A carta usada na jogada fica revelada ao lado do desenho de seu jogador;</li> <li>- Os jogadores têm 2 minutos para modificar o desenho.</li> </ul> <p>4. Se for uma carta de <i>Deadline</i>, o projeto é concluído e os jogadores seguem para a contagem de pontos da Rodada.</p>	

<b>Contagem de pontos</b>	A contagem de pontos tem duas etapas: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Para cada Conceito virado do Baralho de Eventos, os jogadores votam para escolher qual desenho melhor executou aquele Conceito. O jogador com mais votos recebe 1 ponto;</li><li>2. Os Jogadores fazem uma eleição geral para escolherem qual projeto melhor incorporou a complexidade de fluxos. O jogador com mais votos recebe 5 pontos, sendo que:<ul style="list-style-type: none"><li>– Os 4 participantes do jogo votarão com base nas definições dos conceitos, mediante explicações apresentadas pelo professor;</li><li>– Em ambos os casos, os jogadores não podem votar em si mesmos; e, em caso de empate, todos os jogadores com mais votos recebem 1 ponto.</li></ul></li></ol> Após a contagem de pontos, os jogadores seguem para o Projeto seguinte (viram mais 3 cartas Conceito, e recomeçam as rodadas);
<b>Fim do jogo</b>	O jogo segue até um total de 3 Projetos, e vence o jogador com mais pontos acumulados ao longo das rodadas.

Fonte: elaboração da autora.

APÊNDICE C – JOGO CONCEITO & IDEAÇÃO – VERSÕES V3

Figura 55 – Versão final (V3) do jogo Conceito & Ideação

Características e regras do Jogo – versão final	
<b>Objetivo</b>	Ser uma ferramenta instigadora das questões de circulação de pessoas e bens na arquitetura durante o processo de projeto.
<b>Componentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 92 cartas Conceito Gerais;</li> <li>– 06 cartas de Aspectos da Circulação;</li> <li>– 09 cartas de <i>Deadline</i>;</li> <li>– 09 cartas Oportunidade;</li> <li>– Lápis e caneta;</li> <li>– Papel sulfite;</li> </ul>
<b>Carta Conceito</b>	
<b>Como jogar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. As cartas Conceito Gerais devem ser embaralhadas, distribuindo-se 6 delas para cada jogador. Essas cartas serão usadas posteriormente.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Em seguida, as cartas de Aspectos da Circulação devem ser embaralhadas;</li> <li>3. Vira-se, então, 1 carta de Aspectos da Circulação;</li> <li>4. Embaralha-se novamente, agora misturando as cartas de <i>Deadline</i> e Oportunidade junto com as de Conceitos Gerais. Esse novo monte é chamado de Baralho de Eventos;</li> <li>5. Agora deve-se virar 2 cartas do topo do Baralho de Eventos, colocando-as na mesa;</li> </ol>

	<div data-bbox="555 286 1310 427" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="491 472 1430 595">Neste momento, se uma carta de <i>Deadline</i> ou Oportunidade for virada, ela deve ser colocada de volta no Baralho de Eventos e este deve ser novamente embaralhado;</p> <p data-bbox="456 607 1430 685">6. Os jogadores têm, então, 5 minutos para desenhar um projeto que contemple os 3 conceitos revelados;</p> <ul data-bbox="512 719 1430 976" style="list-style-type: none"> <li>- O projeto deve ser o desenho único de um croqui com setorização em forma de planta;</li> <li>- Atenção: Sempre que uma carta de Conceito ou de Aspectos da Circulação for jogada, cada jogador deve anotar esse conceito no papel. Legendas devem ser utilizadas para identificar cada conceito aplicado ao projeto.</li> </ul> <p data-bbox="456 987 1430 1066">7. O passo 6 é repetido até que uma carta de <i>Deadline</i> ou Oportunidade seja virada;</p> <ul data-bbox="512 1077 1430 1603" style="list-style-type: none"> <li>- Se for uma carta Oportunidade, cada jogador deve escolher 1 das cartas Conceito de sua mão para jogar, adicionando o respectivo conceito apenas ao seu próprio desenho. Então, cada jogador tem 2 minutos para complementar ou modificar seu desenho;</li> <li>- Se a carta virada for uma carta de <i>Deadline</i>, cada jogador escolhe 1 das cartas Conceito de sua mão para adicioná-lo apenas ao seu próprio desenho. Os jogadores têm, então, 5 minutos para complementar e finalizar o projeto;</li> <li>- Se, após terem sido viradas 6 cartas do Baralho de Eventos, nenhuma delas tiver sido uma carta de <i>Deadline</i>, os jogadores devem aplicar a dinâmica dela. E têm, então, 5 minutos para complementar e finalizar o projeto.</li> </ul> <p data-bbox="456 1615 1430 1693">Após esse tempo, o projeto é concluído, e o jogo segue para a contagem de pontos.</p>
<p data-bbox="244 1783 424 1850"><b>Contagem de pontos</b></p>	<p data-bbox="456 1783 983 1805">A contagem de pontos tem duas etapas:</p> <ol data-bbox="456 1816 1430 2074" style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentação dos Projetos Cada Jogador mostra seu projeto para os outros e explica rapidamente como cada conceito foi aplicado.</li> <li>2. Votação Após as apresentações, os jogadores devem analisar e avaliar projeto por projeto, da seguinte maneira: para cada projeto, os jogadores (que</li> </ol>

	<p>não o autor do projeto em questão) votam se o Conceito foi Aplicado Corretamente (o jogador recebe 1 ponto); Aplicado Incorretamente (perde 1 ponto); ou Não Aplicado (não muda a pontuação).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Os 4 participantes do jogo votarão com base nas definições dos conceitos, mediante explicações apresentadas anteriormente pelo professor;</li><li>– Os jogadores não podem votar em seu próprio projeto;</li></ul>
<b>Fim do jogo</b>	O jogador cujo projeto receba mais pontos ganha o jogo.

Fonte: elaboração da autora.

## APÊNDICE D – ATIVIDADE DE PROJETO

A avaliação dos trabalhos produzidos na atividade de ensino de projeto será realizada por meio de análise comparativa entre o material produzido pelos grupos e o formulário, feito ao final da atividade, com a opinião dos alunos sobre o ganho de conhecimento com o uso do jogo.

Como a atividade de projeto, conforme já exposto, simula um problema real para a prática projetual, cada projeto final estará apto a ser avaliado mediante a representação da localização/implantação da edificação; e de seus acessos e organização interna, além de dois percursos. Quanto a estes, os projetos devem atender às funções de Orientabilidade, sendo um percurso com destino certo, “funcional/objetivo”, e outro, mais aleatório, com “contemplação”.

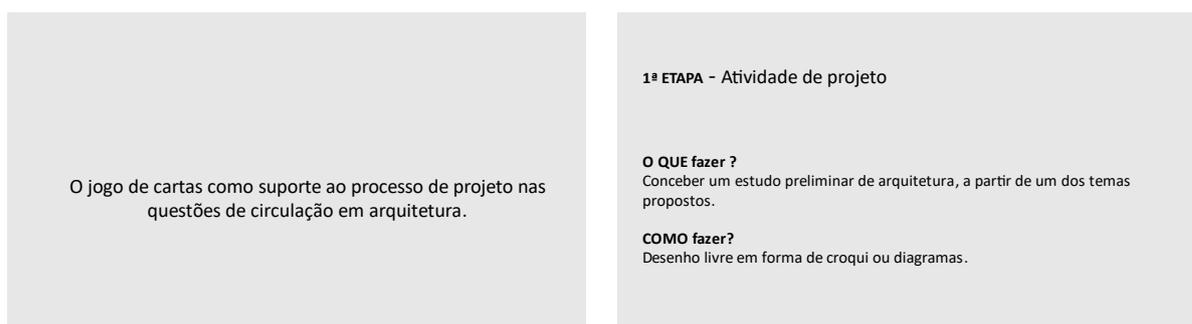
A atividade de projeto buscou simular um problema real para a prática projetual (Figura 52) e foi prevista para ser desenvolvida em três etapas, descritas na sequência:

1. *Oferecimento de uma situação problema* – o aluno inicia um processo de formação e síntese de ideias e conceitos (o problema dado é a circulação na arquitetura), o qual pressupõe:
  - O desenvolvimento de um estudo preliminar, por meio de diagramas e croquis, com o material fornecido pelo professor;
  - Material a ser fornecido: folha sulfite A3 e material de desenho (lápis preto, colorido e caneta);
  - 16 participantes, divididos em 4 grupos focais de 4 alunos. Os participantes serão alunos dos últimos semestres do curso de Arquitetura e Urbanismo e/ou arquitetos novatos.
2. *Aplicação da dinâmica do jogo para validação das ideias* – esta etapa pressupõe:
  - O desenvolvimento de novas soluções e/ou ajustes do estudo resultante do item 1 (alinhamento da solução junto ao professor).
  - Material a ser fornecido: jogo Conceito & Ideação, manual do jogo, folha sulfite A3 e material de desenho (lápis preto, colorido e caneta).
3. *Processo de avaliação* – visa determinar os ganhos de desempenho adquirido pelos alunos em sala de aula, com base no método de aprendizagem aplicada.

- A preparação para a etapa de avaliação pressupõe:
  - A produção de rubricas para avaliação das fases da atividade, conforme Likert-Scale Scoring;
  - Cópia (por meio de fotografia) de trabalhos produzidos pelos alunos antes do jogo, para a 1ª Análise;
  - Recolha e etiquetagem dos trabalhos produzidos pelas equipes, finda a aplicação do jogo, para que a avaliação pelos pareceristas (arquitetos e professores) possa ser às cegas.
- Os itens a serem avaliados e pontuados são:
  - As soluções de projeto/circulação – número e tipo de pictogramas utilizados na proposta de projeto;
  - A evolução, resultante da partida do jogo, da familiaridade do jogador/aluno com os conceitos de circulação, considerando os 3 temas (cultural, educacional e institucional);
  - A qualidade dos projetos finais;
  - As soluções parciais dos participantes – neste caso, a pontuação deverá ser feita conforme rubrica e em relação à qualidade das soluções de projetos, considerando as questões de circulação adotadas nas ideias iniciais, intermediárias e finais.

A validação das soluções de projeto será feita por meio da análise qualitativa e comparativa entre a atividade de projeto desenvolvida antes e após o jogo. As decisões serão registradas por fotos e serão desenvolvidas rubricas para avaliação das três fases da atividade, com pontuação conforme Libert – Scale Scoring, sobre o ganho de conhecimento com o uso do jogo.

**Figura 56 – Apresentação da atividade projetual**



**Temas propostos**  
 escolha um tema, com seu respectivo programa arquitetônico.



**Cultural**  
**Programa básico:**  
 Administrativo,  
 Loja/café  
 Auditório  
 Convivência/exposições



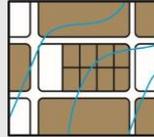
**Educacional**  
**Programa básico:**  
 Administrativo,  
 Atividades  
 didáticas/oficinas  
 Auditório / reuniões  
 Convivência/café



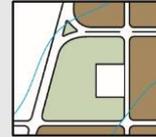
**Institucional**  
**Programa básico:**  
 Administrativo,  
 Escritórios / oficinas  
 Auditório / biblioteca  
 Convivência /café

**ONDE fazer?**  
 Escolha um contexto para desenvolvimento do estudo preliminar.

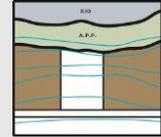
**Centro Urbano**



**Subúrbio**



**Campo**



**TEMPO para fazer:**  
 5 MINUTOS



**2ª ETAPA – O jogo**

O jogo foi concebido a partir da família de pictogramas para parâmetros de circulação.

As cartas foram agrupadas por cores, de acordo com o grupo de conceitos de circulação em que os pictogramas foram classificados:

Organização, orientabilidade, funcionalidade, hierarquia, implantação e elementos compostos.

ORGANIZAÇÃO					ORIENTABILIDADE			FUNÇ. FUNCIONALIDADE			HIERARQUIZAÇÃO				IMP. IMPLANTAÇÃO		EL. ELEMENTOS COMPOSTOS	

**Jogadores**

4 jogadores por grupo— 4 grupos

**Componentes**

- 92 cartas de **Conceitos Gerais**
- 06 cartas de **Aspectos da Circulação**
- 09 cartas de **Deadline**
- 09 cartas de **Oportunidades**
- Lápis e caneta
- Papel sulfite

**Como jogar**

- Embaralhar as cartas de **Conceitos Gerais** e distribuir 6 delas para cada jogador. Essas cartas serão usadas posteriormente
  - Em seguida, embaralhar e virar uma carta de **Aspectos da Circulação**.
  - Juntar e embaralhar as cartas de **Deadline** e **Oportunidade** junto com as de **Conceitos Gerais**. Esse novo monte é chamado de **Baralho de Eventos**;
  - Virar 2 cartas do topo do **Baralho de Eventos**, colocando-as na mesa;
  - Os jogadores têm, **5 minutos** para desenhar um projeto, em forma de croqui, que contemple os 3 conceitos revelados;
- Atenção: Sempre que uma carta de Conceito ou de Aspectos da Circulação for jogada, cada jogador deve anotar esse conceito no papel. Legendas devem ser utilizadas para identificar cada conceito aplicado ao projeto.

— O passo anterior é repetido até que uma carta de **Deadline** ou **Oportunidade** seja virada;

- Oportunidade**, cada jogador deve escolher 1 das cartas de Conceito de sua mão para jogar, adicionando o respectivo conceito apenas ao seu próprio desenho. **2 minutos**
- Deadline**, cada jogador escolhe 1 das cartas de Conceito de sua mão para adicioná-lo apenas ao seu próprio desenho. **5 minutos**

Após esse tempo, o projeto é concluído, e o jogo segue para a contagem de pontos

**Contagem de pontos**

**— Apresentação dos Projetos**

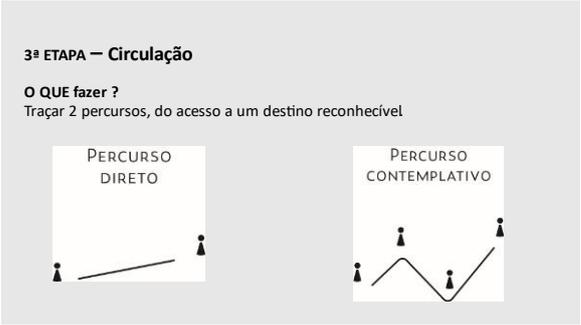
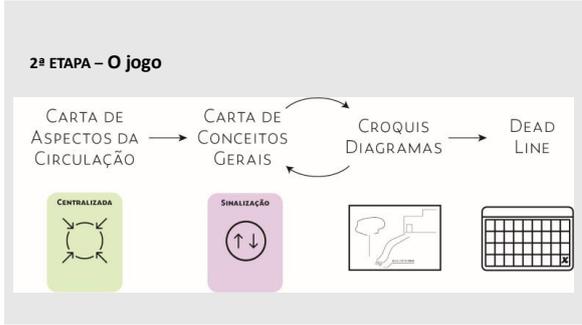
Cada Jogador mostra seu projeto para os outros e explica rapidamente como cada conceito foi aplicado.

**— Votação**

Após as apresentações, os jogadores devem analisar e avaliar projeto por projeto, da seguinte maneira: para cada projeto, os jogadores (que não o autor do projeto em questão) votam se o Conceito foi:

- Aplicado Corretamente (o jogador recebe 1 ponto);
- Aplicado Incorretamente (perde 1 ponto);
- Não Aplicado (não muda a pontuação).

— O jogador cujo projeto receba mais pontos ganha o jogo.



**TEMPO PARA FAZER:**  
5 MINUTOS

FIM

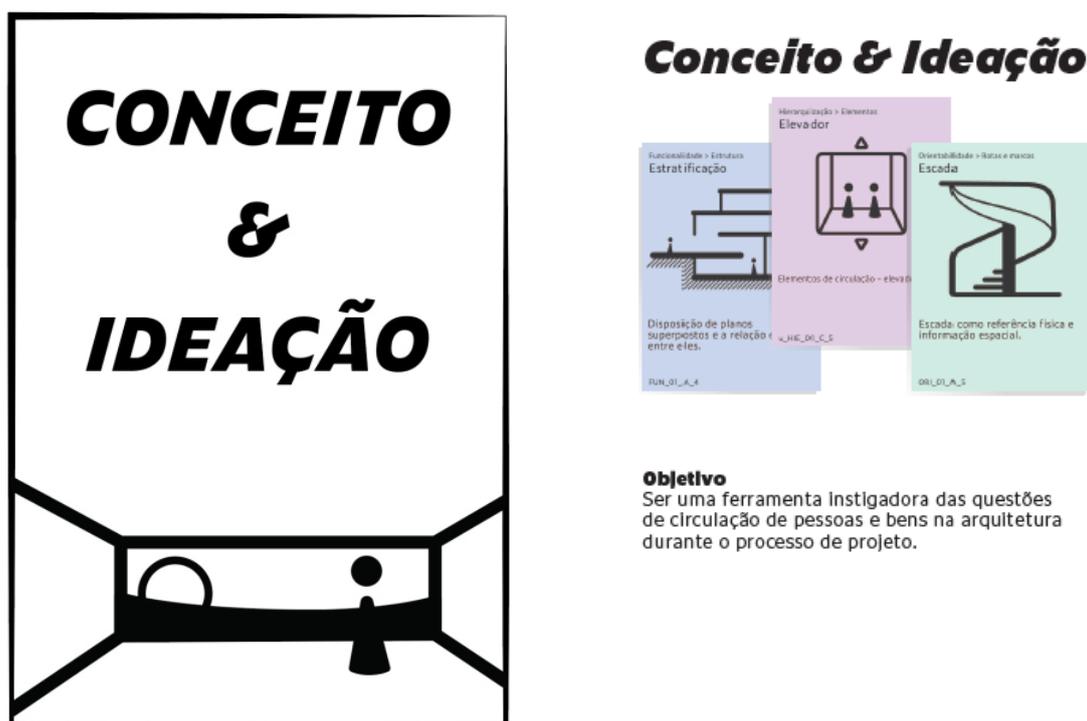
Obrigada.

Fonte: elaboração da autora.

## APÊNDICE E – MANUAL DE INSTRUÇÕES – BASEADO NA VERSÃO V3 DO JOGO

O manual do jogo foi concebido graficamente de forma que as regras fossem fáceis de entender, conforme Figura 57. O formato do manual do foi pensado para ser armazenado em uma caixa, juntamente com as cartas do jogo. A última folha do manual, com fundo preto, reproduz o verso das cartas. O manual contempla o objetivo do jogo, o número de jogadores por grupo, a descrição dos componentes do jogo de cartas, a explicação textual do conteúdo das cartas, as regras, o modo de encerrar o jogo, os critérios para contagem dos pontos e a definição do ganhador, assim como outras maneiras de jogar, com mudança de regras, para diferentes ambientes e jogadores.

Figura 57 – Manual do jogo Conceito & Ideação – 1ª versão



**Jogadores**

4 jogadores por grupo

**Componentes**

- 92 cartas de **Conceitos Gerais**
- 06 cartas de **Aspectos da Circulação**
- 09 cartas de **Deadline**
- 09 cartas de **Oportunidade**
- Lápis e caneta
- Papel sulfite

**Exemplo de Carta de Conceito**

Orientabilidade > Relações circulação/espaco

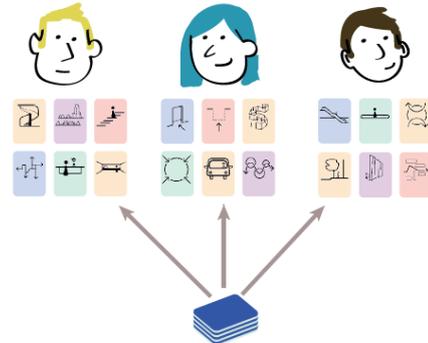
**Através dos espaços**

Circulação através dos espaços sucessivos.

ORI\_02\_A\_2

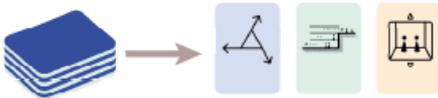
**Como jogar**

1. Embaralhe as cartas de **Conceito Gerais** e distribua 6 cartas para cada jogador. Estas cartas serão usadas posteriormente.



2. Embaralhe as cartas de **Aspectos da Circulação**.
3. Vire 1 carta de **Aspectos da Circulação**.
4. Embaralhe as cartas de **Deadline** e **Oportunidade** junto com as de **Conceitos Gerais**. Esse novo monte é chamado de **Baralho de Eventos**.

5. Vire 2 cartas do topo do **Baralho de Eventos** e coloque-as na mesa.



Nesse momento, se uma carta **Deadline** ou **Oportunidade** for virada, coloque-a de volta no **Baralho de Eventos** e embaralhe-o.

6. Os jogadores têm 5 minutos para desenhar um projeto que apresente os 3 conceitos revelados.

O projeto deve ser o desenho único de um croqui com setorização em forma de planta.



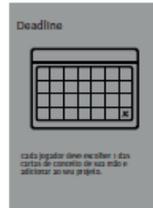
Atenção: Sempre que uma carta de **Conceito** ou de **Aspectos da Circulação** for jogada, anote aquele conceito no papel. Utilize legendas para identificar cada conceito utilizado em seu projeto.

O passo 7 é repetido até que uma carta de **Deadline** ou **Oportunidade** seja virada.

Se for uma carta de **Oportunidade** cada jogador deve escolher 1 das cartas de **Conceito** de sua mão para jogar e adicionar apenas ao seu próprio desenho. Então, cada jogador tem 2 minutos para complementar ou modificar seu desenho.



Se a carta virada for uma carta de **Deadline** cada jogador escolhe 1 das cartas de **Conceito** de sua mão para adicionar apenas ao seu próprio desenho. Os jogadores têm 5 minutos para complementar e finalizar o projeto.



Após 6 cartas terem sido viradas do Baralho de Eventos, se nenhuma delas tiver sido uma carta de **Deadline**, os jogadores devem aplicar a dinâmica da carta de **Deadline**. Os jogadores têm 5 minutos para complementar e finalizar o projeto.

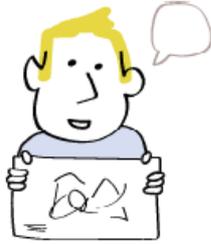
Após esse tempo o projeto é concluído e o jogo segue para a contagem de pontos.

### Contagem de Pontos

A contagem de pontos tem duas etapas:

#### 1. Apresentação dos Projetos

Cada jogador mostra seu projeto para os outros e explica rapidamente como cada conceito foi aplicado



#### 2. Votação

Após as apresentações os jogadores repassam projeto por projeto e, para cada conceito, cada outro jogador vota se aquele conceito foi **Aplicado Corretamente** (jogador recebe 1 ponto); **Aplicado Incorretamente** (jogador perde 1 ponto) ou **Não Aplicado** (não muda a pontuação).

O jogador cujo projeto receba mais pontos ganha o jogo.

**Fim do Jogo**

### Outros modos

Abaixo estão propostas algumas mudanças de regras para adequar o jogo a outro ambientes e grupos de jogadores. Elas podem ser combinadas livremente.

#### Sala de Aula

Esse modo é pensado para a execução do jogo em uma sala de aula, com 4 grupos de 4 jogadores, usando apenas as cartas de Conceitos e de Aspectos da Circulação.

#### Preparação:

Cada jogador pega 3 cartas do **Baralho de Conceitos**.

#### Ciclo de projetos:

O professor fica responsável pela retirada das cartas de **Conceito** para o início e desenvolvimento do projeto e escolhe quando inserir momentos de **Oportunidade** e **Deadline** (opcionalmente, pode-se embaralhar as cartas de **Oportunidade** e **Deadline** no **Baralho de Conceitos**, como no jogo normal) e também pode escolher quantos projetos serão desenvolvidos.

O restante do jogo é executado normalmente.

### Diretor

Nesse modo um dos jogadores (ou o professor) faz o papel do Diretor do escritório e no início do projeto e a cada carta virada inventa uma história de porque aquele conceito está sendo inserido. Ele deve contextualizar a aplicação do conceito dentro de acordo com uma hipotética exigência do cliente ou mudança de planos.

"Conseguimos uma parceria então vamos precisar de um pé direito alto."

"Vamos inserir rampas de acesso."



Fonte: elaboração da autora.

A escolha por estipular um prazo para o desenvolvimento de projeto durante a partida foi determinada pela intenção de tornar o Jogo Sério algo divertido para os participantes, além de que a competição com tempo pré-definido busca atender à brincadeira. Os comentários do jogo devem acontecer por meio dos mecanismos de recompensa (pontuação no jogo) e da reflexão,

após terminado o jogo, para esclarecimentos sobre o conteúdo de ensino/aprendizagem e sua aplicabilidade em um contexto mais amplo, no âmbito do projeto arquitetônico.

A pontuação nas partidas abre espaço para discussões e comentários baseados nas decisões de projeto dos alunos. Conforme indicado na Figura 57, a contagem de pontos será em duas etapas: (1) apresentação dos projetos, quando cada jogador mostra seu projeto para os colegas do grupo e explica rapidamente como cada conceito foi aplicado; (2) votação propriamente dita: após as apresentações, os jogadores analisam cada projeto e, para cada conceito, os demais jogadores (que não o autor do projeto em questão) votam se foi Aplicado Corretamente (jogador recebe 1 ponto); Aplicado Incorretamente (perde 1 ponto); ou Não Aplicado (não muda a pontuação). O jogador cujo projeto receba mais pontos é quem ganha o jogo.

Como se trata de jogo com objetivo de apoiar e complementar o ambiente de ensino e aprendizagem quanto às questões de circulação no processo de projeto arquitetônico, foi previsto um mediador na atividade de teste do jogo. A versão atual do jogo foi impressa, junto com seu manual, como um artefato.

**ANEXO:****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****A representação gráfica dos conceitos de circulação em arquitetura como apoio ao processo de projeto**

Evandra Ramos Victorio

**Número do CAAE:** 44436221.5.0000.8142

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

**Justificativa e objetivos:**

A presente pesquisa aborda as questões de circulação na arquitetura e a maneira como esses conceitos, representados graficamente em forma de um jogo de cartas, podem contribuir para apoiar o processo de projeto na etapa de resolução de problemas. As questões de circulação, por serem qualitativas, pouco aparecem nas normativas sobre procedimentos de projeto e seus impactos no projeto ainda são pouco discutidos nas fases iniciais do processo de projeto. Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória, com atividade de projeto orientada ao processo de projeto, que tem por objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao processo do projeto na fase de síntese, etapa do pensamento em projeto [*Design Thinking*]. A ferramenta apresenta-se como um jogo de cartas para aplicação no ensino de projeto.

**Procedimentos:**

Participando do estudo você está sendo convidado a: participar de uma atividade acadêmica no formato de um workshop entre alunos de graduação do curso de arquitetura e urbanismo, para desenvolver atividades gráficas projetuais que envolverão questões de circulação no projeto de arquitetura. Serão 16 participantes, divididos em quatro grupos com quatro alunos. A atividades acontecerá em sala de aula faculdade, em ambiente de rotina, com duração em torno de 2h

Os dados desta pesquisa, que consistem no material físico utilizado para o desenvolvimento do projeto, serão embalados e armazenados em minha residência pelo período de 5 anos após o final da pesquisa. O acesso a identificação dos desenhos será feito apenas por mim, pesquisadora.

**Desconfortos e riscos:**

A pesquisa não apresenta riscos previsíveis, porém se houver algum desconforto e/ou dificuldade cognitiva em desenvolver a atividade do projeto, por desconhecimento do tema da pesquisa, o participante poderá não aceitar participar e/ou interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhum tipo de penalização ou prejuízo. Para evitar imprevistos, a atividade de projeto será apresentada e explicada aos alunos participantes, antes do seu início, e terá o acompanhamento do professor pesquisador durante a prática

Na situação das autoridades governamentais e sanitárias autorizaram a retomada das atividades educacionais presenciais, durante a pandemia, os riscos de contágio serão mitigados por protocolo de biossegurança Covid-19 da instituição.

Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_

Rubrica do participante: \_\_\_\_\_

Você **não** deve participar deste estudo se não for aluno dos últimos semestres do curso de arquitetura e/ou arquiteto, por ser necessário apresentar habilidades para desenvolver uma ideia de projeto arquitetônico e representá-la, através de desenhos e diagramas, e também, de reconhecer os conceitos de circulação apresentados por meio do jogo de cartas.

**Benefícios:**

“não há previsão de benefícios diretos aos participantes”.

**Acompanhamento e assistência:**

A qualquer momento, antes, durante ou após o término da pesquisa, os participantes poderão entrar em contato com os pesquisadores para esclarecimentos e assistência sobre qualquer aspecto da pesquisa. Você receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa.

**Sigilo e privacidade:**

Você tem a garantia de que o pesquisador buscará garantir o sigilo de sua identidade e nenhuma informação identificada ou identificável será fornecida a outras pessoas que não seja eu, a pesquisadora.

**Ressarcimento e Indenização:**

O material de desenho (papel, lápis, borracha e caneta), necessário para a prática projetual, objeto desta pesquisa, será fornecido pelo pesquisador, sem ônus aos participantes. A atividade acontecerá durante a rotina do participante, em ambiente escolar.

Você terá a garantia ao direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa quando comprovados nos termos da legislação vigente.

**Contato:**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, se precisar consultar esse registro de consentimento ou quaisquer outras questões, você poderá entrar em contato com o pesquisador: Evandra Ramos Victorio, na Avenida Ayrton Senna da Silva, 160 - Vila Jequitibás, Cep13026-305, Campinas – SP. Fone (19) 3252-8435; (19) 9979-54265 e-mail: [evandra@robertoleme.com](mailto:evandra@robertoleme.com) ou a orientadora: Profa. Dra. Doris Catharine Cornelié Knatz Kowaltowski. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura e Construção. Av. Albert Einstein, 951, Cid Universitária Zeferino CEP 13083852, Campinas, SP – Brasil. Fone: (19) 35212390. E-mail: [doris@fec.unicamp.br](mailto:doris@fec.unicamp.br)

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP-CHS) da UNICAMP das 08h30 às 11h30 e das 13h00 às 17h00 na Rua Bertrand Russell, 801, Bloco C, 2º piso, sala 05, CEP 13083-865, Campinas – SP; telefone (19) 3521-6836; e-mail: [cepchs@unicamp.br](mailto:cepchs@unicamp.br).

**O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).**

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

**Consentimento livre e esclarecido:**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_

Rubrica do participante: \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.  
(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguo ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado 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)

Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_

Rubrica do participante: \_\_\_\_\_