

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
MESTRADO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO

RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS

**JOGOS DE MONTAR NO ENSINO DE ARQUITETURA  
E SUA APLICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ESTUDO DA FORMA**

RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS

**JOGOS DE MONTAR NO ENSINO DE ARQUITETURA  
E SUA APLICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ESTUDO DA FORMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Orientador: Frederico Braidia Rodrigues de Paula  
Coorientadora: Mariane Garcia Unanue

Juiz de Fora  
2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Henriques Campos Dias , Rafael.

Jogos de montar no ensino de arquitetura e sua aplicação como recurso didático no estudo da forma / Rafael Henriques Campos Dias . – 2019.

135 f.

Orientador: Frederico Braidia Rodrigues de Paula

Coorientador: Mariane Garcia Unanue

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído, 2019.

1. Modelos físicos . 2. Jogos de montar . 3. Concepção . 4. Projeto . 5. Arquitetura . I. Braidia Rodrigues de Paula , Frederico , orient. II. Garcia Unanue , Mariane , coorient. III. Título.

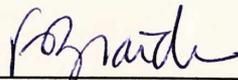
Rafael Henriques Campos Dias

**JOGOS DE MONTAR NO ENSINO DE ARQUITETURA  
E SUA APLICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ESTUDO DA FORMA**

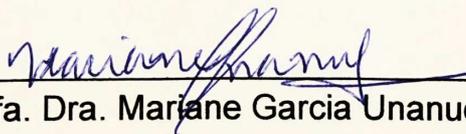
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Aprovada em 28 de março de 2019

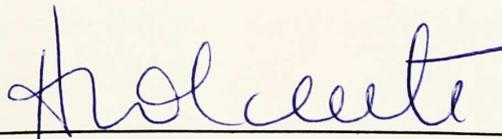
BANCA EXAMINADORA



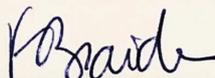
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Frederico Braida Rodrigues de Paula - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Mariane Garcia Unanue - Coorientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Colchete Filho – Membro interno  
Universidade Federal de Juiz de Fora



p/ \_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Maria Angela Dias – Membro externo  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Aos meus pais, pelo apoio incondicional de sempre.

## AGRADECIMENTOS

Lembro-me como se fosse ontem. Eram vinte dias passados do mês de março do ano de 2017. Iniciara-se a jornada do mestrado acadêmico em Ambiente Construído pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Para mim, uma explosão de novidades. Uma cidade nova, uma Universidade nova, uma casa nova, obrigações novas, amigos novos (...). E não é um desabafo, mas sim o mais puro agradecimento a todos aqueles que fizeram com que essa colheita fosse ainda mais generosa do que eu mesmo poderia imaginar quando iniciei o plantio.

Iniciando os agradecimentos, então, reconheço o valor da família. Pode até ser que soe estranho, mas a distância me aproximou da minha família, nos uniu e estreitou ainda mais nossas relações; nossos trezentos e cinquenta quilômetros de distância fortaleceram nosso lema: “Liberdade com responsabilidade”. Minha eterna gratidão pelo apoio de sempre, Ricardo, Maria Beatriz e Túlio Dias; pai, mãe e irmão, respectivamente.

Dou sequência aos agradecimentos citando o “grupo dos cinco”, que além de mim, é composto por Ana Flávia Cruz, Artur Gardone, Douglimar Meireles e Mariana Rossin. Estes, colegas de mestrado, gratuitamente e em muito pouco tempo se tornaram os amigos juiz-foranos que levarei por toda a vida. Esta gratidão não é apenas pela amizade, mas também pela imensa ajuda em Juiz de Fora, pela receptividade e pelo apoio nos momentos de perrengue e incertezas.

Agradeço também aos alunos que participaram desta pesquisa, aos demais colegas, professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, pela cordialidade e prestatividade. Em especial, destaco a importância da Professora Doutora Mariane Garcia Unanue, pela orientação desta pesquisa.

Ressalto ainda a importância da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que através do Edital 02/2015, processo PPM-00766-15, viabilizou verbas e demais recursos. É importante deixar mencionado também o apoio da Universidade Federal de Juiz de Fora, que além da bolsa de mestrado do pesquisador, da estrutura física e institucional, viabilizou uma exposição aberta ao público, contemplando projetos de arquitetura a partir dos jogos de montar mencionados,

realizada na reitoria desta universidade em abril de 2017, fato que possibilitou a divulgação do uso dos jogos de montar no âmbito da arquitetura.

E para concluir, contudo não menos importante, deixo meus sinceros agradecimentos ao orientador desta pesquisa, o Professor Doutor Frederico Braidá Rodrigues de Paula. Este, sem dúvida alguma, representa para mim um espelho pessoal, profissional e acadêmico. Comprometimento, bom humor, cobrança e bom senso são apenas algumas das várias virtudes que só fizeram enriquecer esta pesquisa levada a cabo por mim.

“Ensinar é, antes de tudo, mobilizar as forças internas do aluno de forma que ele possa exercer o seu inteiro potencial”.

(CARSALADE, 1997, p. 15)

## RESUMO

Esta pesquisa aborda a utilização dos jogos de montar e os compreende como uma possibilidade de recurso didático para o ensino/aprendizagem da arquitetura e urbanismo, uma vez verificada a carência de recursos didáticos direcionados a esta área. Estes jogos apresentam a potencialidade de material físico tridimensional para instrumentalizar estudantes de arquitetura, sobretudo nos aspectos de concepção da forma arquitetônica. Foram investigados empiricamente um total de nove jogos de montar disponíveis no mercado, idealizados para a arquitetura ou não, sendo empregados como recurso didático para a materialização da forma arquitetônica. Metodologicamente, para atingir o escopo supracitado, cumpriu-se uma revisão bibliográfica, realizou-se a observação de um experimento didático através de exercício de projeto utilizando os jogos de montar em sala de aula e foi aplicado um questionário junto aos alunos envolvidos, na disciplina de Estudo da Forma, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Destaca-se como os resultados desta pesquisa a compreensão dos jogos de montar no meio acadêmico como mais uma possibilidade de mundo projetual para a ativação do pensamento arquitetônico, bem como sua contribuição para instrumentalizar e estimular os processos de experimentação, criação e concepção da arquitetura, o que inclui um cenário lúdico e motivacional.

Palavras-chave: Modelos físicos. Jogos de montar. Concepção. Projeto. Arquitetura.

## **ABSTRACT**

This research deals with the use of building blocks, understanding as a possibility of didactic resource for the teaching and learning of architecture and urbanism, being verified the lack of didactic resources destined to this area. These blocks present the potential of three-dimensional physical material to instrumentalize students of architecture, especially in the design aspects of the architectural form. It was empirically investigated a total of nine sets available on the market, idealized for architecture or not, being used as a didactic resource for the materialization of the architectural form. Methodologically, in order to achieve the aforementioned scope, a bibliographical review was carried out, a didactic experiment was observed through a design exercise, using the blocks in the classroom and a questionnaire was applied to the students involved in the discipline of Study of the Form in Faculty of Architecture and Urbanism, Federal University of Juiz de Fora (UFJF). It stands out as the results of this research, the understanding of the building blocks in the academic environment as another possibility of design, for the activation of architectural thinking, as well as its contribution to instrumentalize and stimulate the processes of experimentation, creation, and conception of architecture, which includes a playful and motivational scenario.

**Keywords:** Physical models. Building blocks. Conception. Design. Architecture

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AU	Arquitetura e Urbanismo
CEP	Conselho de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
LEAUD	Laboratório das Linguagens e Expressões da Arquitetura, Urbanismo e Design
PROAC	Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

## LISTA DE FIGURAS E IMAGENS

Figura 1 – Exposição com Jogos de Montar – Reiroria UFJF .....	57
Figura 2 – Jogo de montar Pinos Mágicos .....	58
Figura 3 – Jogo de montar Jenga.....	58
Figura 4 – Jogo de montar Tegu .....	59
Figura 5 – Jogo de montar Multiblocks.....	60
Figura 6 – Jogo de montar Brincando de Engenheiro .....	60
Figura 7 – Jogo de montar Monta Tudo .....	61
Figura 8 – Jogo de montar Playmags.....	62
Figura 9 – Jogo de montar LEGO Architecture Studio .....	62
Figura 10 – Jogo de montar Arckit .....	63
Figura 11 – Tabela de análise dos Jogos de Montar.....	64
Figura 12 – Instalação projeto em escala – Estudo da Forma .....	75
Figura 13 – Exercício Final – Estudo da Forma .....	76
Figura 14 – Sorteio dos Jogos de Montar .....	77
Figura 15 – 2ª etapa do Exercício Final.....	78
Figura 16 – 3ª etapa do Exercício Final.....	79
Figura 17 – Apresentação Estudo da Forma.....	80
Figura 18 – Processo de projeto com os Jogos de Montar .....	83
Figura 19 – Maquetes de apresentação .....	84
Figura 20 – Modelo com o jogo Multiblocks .....	84
Figura 21 – Maquete concebida a partir do Multiblocks .....	85
Figura 22 – Modelo com o jogo Brincando de Engenheiro.....	86
Figura 23 – Maquete concebida a partir do Brincando de Engenheiro.....	87
Figura 24 – Maquete concebida a partir do Monta Tudo.....	88
Figura 25 – Modelo com o jogo Playmags .....	88
Figura 26 – Maquete concebida a partir do Playmags .....	89
Figura 27 – Processo de projeto com o LEGO Architecture Studio.....	90
Figura 28 – Modelo com o jogo LEGO Architecture Studio.....	91
Figura 29 – Modelo com o jogo Arckit.....	92
Figura 30 – Maquete concebida a partir do Arckit.....	93
Figura 31 – Peças Brincando de Engenheiro e LEGO .....	94

Figura 32 – Infográfico (1) - Principais possibilidades dos jogos.....	95
Figura 33 – Infográfico (2) - Jogos de montar em AU .....	95
Figura 34 – Infográfico (3) - Dificuldades de usar jogos em EF.....	96
Figura 35 – Infográfico (4) - Principais contribuições dos jogos .....	97
Figura 36 – Processo criativo com jogos de montar.....	99
Figura 37 – Apresentação final da disciplina EF .....	104
Figura 38 – Processo de concepção e peças dos jogos .....	105
Figura 39 – Jogos de montar e croquis de concepção.....	106

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1. A problematização e a hipótese .....	18
1.2. Os objetivos.....	21
1.3. Materiais e métodos .....	21
<b>2. O ENSINO/ APRENDIZAGEM DE ARQUITETURA E URBANISMO NA CONTEMPORANEIDADE</b> .....	26
2.1. Desafios contemporâneos no ensino de Arquitetura e Urbanismo.....	26
2.2. Criatividade e concepção no ensino de Arquitetura e Urbanismo .....	33
2.3. A modelagem tridimensional como recurso de ensino/ aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo .....	38
<b>3. JOGOS DE MONTAR COMPREENSÍVEIS COMO MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO</b> .....	44
3.1. A tridimensionalidade dos jogos de montar e a modelagem física da Arquitetura e Urbanismo .....	44
3.2. Os tipos de jogos de montar.....	52
3.3. Os jogos de montar no ensino da Arquitetura .....	65
<b>4. OS JOGOS DE MONTAR NA DISCIPLINA ESTUDO DA FORMA</b> .....	73
4.1. A disciplina e o exercício final de Estudo da Forma .....	73
4.2. A experiência didática de projeto com jogos de montar .....	80
4.3. O discurso discente sobre o uso dos jogos de montar.....	93
<b>5. JOGOS DE MONTAR COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A CONCEPÇÃO DA FORMA</b> .....	98
5.1. A apropriação dos jogos de montar como recurso didático para a concepção da forma arquitetônica.....	98
5.2. Possibilidades e limitações dos jogos de montar no ensino de Arquitetura e Urbanismo .....	102

<b>CONCLUSÃO</b> .....	108
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	110
<b>ANEXOS</b> .....	118
<b>APÊNDICES</b> .....	123

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a presença dos jogos na vida do homem é antiga e sua função na sociedade foi se modificando com o decorrer do tempo. Huizinga (2007), ao refletir sobre a relação *ócio versus* trabalho, afirma que os jogos já estiveram mais presentes no cotidiano humano, promovendo a socialização. Muitas vezes, eles estavam associados aos cultos e rituais, compartilhando características como: “ordem, tensão, mudança, movimento, solenidade e entusiasmo” (VOLPATO, 2002, p. 218). Além disso, ainda de acordo com Volpato (2002), tanto os jogos, como os ritos, apresentavam a mimesis e, ao mesmo tempo, a capacidade de transportar os indivíduos para outra dimensão, onde as regras da realidade eram extrapoladas.

Huizinga (2007), ao tratar desse tema, afirma que dentro do domínio do jogo reina uma ordem específica e absoluta: o jogo cria ordem e ele mesmo é a própria ordem. Introduz na confusão da vida e na imperfeição do mundo uma perfeição temporária e limitada, exige uma ordem suprema e absoluta: a menor desobediência a esta estraga o jogo, privando-o de seu caráter próprio e de todo e qualquer valor.

É talvez devido a esta afinidade profunda entre a ordem e o jogo que este, como assinalamos de passagem, parece estar em tão larga medida, ligado ao domínio da estética. Há nele uma tendência para ser belo. Talvez este fator estético seja idêntico aquele impulso de criar formas ordenadas que penetra o jogo em todos os seus aspectos (HUIZINGA, 2000, p. 11).

Ressalta-se que, segundo Huizinga (2000), tal como todas as outras formas de jogo, a competição é geralmente desprovida de objetivo, ou seja, a ação começa e termina em si mesma, não tendo como resultado qualquer contribuição para o processo vital do grupo. Isto significa que o elemento final da ação reside antes de mais nada no resultado enquanto tal, sem relação direta com o que se segue. “O resultado do jogo, como fato objetivo, é insignificante e em si mesmo indiferente” (HUIZINGA, 2000, p. 39).

Dado que o resultado da competição, o fato de ela ser concluída com êxito, é considerado capaz de influenciar o curso da natureza, segue-se que pouca importância tem qual o tipo especial de competição através do qual se chega a esse resultado. O que

importa é o fato de ganhar, em si mesmo. Toda vitória representa, isto é, realiza para o vencedor o triunfo dos poderes benéficos sobre os maléficos.

Na atualidade, os brinquedos produzidos pela indústria de massa, assim como aqueles fabricados para o ambiente escolar, tendem a inibir a capacidade imaginativa das crianças. Em ambos, a racionalização é enfatizada. Alexandre e Sabbatini (2013) também identificaram que muitos jogos perdem suas potencialidades quando voltados para a educação, desfazendo-se de suas características lúdicas ou, ainda, classificando-se mais como atividades lúdicas do que como jogos propriamente ditos.

Apesar de vários estudos e teóricos reforçarem a importância de jogos e atividades lúdicas no processo de aprendizagem, a inserção desses na educação ainda enfrenta dificuldades. Rocha (2009) realizou uma pesquisa em 2006, para observar os impactos da implementação do Ensino Fundamental de nove anos no Brasil. A autora identificou que a falta de verbas, o despreparo dos professores e a falta de credibilidade dos pais dos alunos em aceitar as atividades lúdicas como ferramentas de ensino atrapalharam a consolidação destes como metodologia educativa (BRAIDA et al. 2016, p. 245).

No entanto, no caso dos jogos de montar utilizados como recurso didático no campo da arquitetura, para além do resultado pedagógico sob o ponto de vista das questões lúdicas, é possível alcançar diversos temas pertinentes ao ensino desta área. Isso diz respeito, sobretudo, às questões compositivas da forma arquitetônica, como estudos sobre a escala, proporções, representação e concepção de projetos de arquitetura. Esse objetivo se respalda nas características concretas e tridimensionais deste tipo de jogo, pois de acordo com Braida *et al.* (2017, p. 4), “eles podem comunicar, de forma imediata, noções sobre as formas, cores, materiais, tamanhos e proporções”. Portanto, a tridimensionalidade dos jogos de montar apresenta, ao lado das maquetes, uma possibilidade de recurso didático para o campo da Arquitetura e Urbanismo, pois estes têm a capacidade de representar o espaço a ser construída de forma análoga à realidade.

Caminhado nesse panorama, a pesquisa buscou compreender os principais desafios contemporâneos no ensino / aprendizagem da Arquitetura e urbanismo, levando em consideração temas como o entendimento da criatividade como a capacidade de associativa de conhecimentos à fim de solucionar problemas, além de metodologias de

ensino reflexivo e construtivista. Buscou-se ainda compreender o papel das modelagens físicas tridimensionais no âmbito da Arquitetura e Urbanismo, onde discutiu-se também o advento da vasta expansão das tecnologias digitais e seu possível impacto no processo de concepção do objeto arquitetônico. Sabendo ainda que, de acordo com Alcantara (2005), o ensino de projeto arquitetônico no Brasil muitas vezes compara-se com a simulação do que é realizado em uma realidade profissional, os jogos de montar surgiram como mais uma possibilidade de recurso didático para suprir algumas destas demandas atuais no ensino / aprendizagem desta área.

Os jogos, mais especificamente os jogos de montar, serviram como o objeto de estudo desta pesquisa para relacionar criatividade, concepção e representação em Arquitetura e Urbanismo, sendo assim possível dissertar sobre estes temas através de um único recurso didático proposto. Busca-se, com esta dissertação contribuir, ampliar o número de estudos que tem tido como foco os jogos como método de ensino e, mais especificamente, analisar as possibilidades e limitações com que este tipo de recurso pode ser utilizado dentro da concepção da forma arquitetônica, ofertando-se tanto para o educador da área, como para o aluno, mais uma ferramenta didática.

## **1.1 A problematização e a hipótese**

O simples fato de criar, de conceber, é certamente um dos grandes desafios enfrentados no cotidiano dos arquitetos em seus projetos. Na realidade, uma vasta porção dos profissionais desta área não se demonstra plenamente criativa, embora seja praticamente consenso o fato de que uma das principais virtudes atribuídas aos profissionais da arquitetura é a criatividade (BRAIDA, 2015). Para Mahfuz (2013), existe grande confusão a respeito do que seria criatividade em arquitetura, fato que não seria tão preocupante se não tivesse tantos efeitos nocivos para a prática da profissão.

A verdadeira criatividade em arquitetura reside em resolver seus problemas específicos por meio da síntese formal do programa, do lugar e da técnica, resultando em objetos dotados de identidade formal intensa, a qual deriva do emprego de critérios tais como a economia de meios, o rigor, a precisão, a universalidade e a sistematicidade (MAHFUZ, 2013, p. 2).

A problemática da criatividade (ou a falta dela) no âmbito da arquitetura certamente se inicia na graduação, pois, mesmo com o reconhecimento da necessidade de capacitar o aluno para a solução de problemas e para o pensamento criativo, muitas falhas têm sido constatadas no que diz respeito à promoção da criatividade nos vários níveis de ensino (ALENCAR; FLEITH, 2004). Afonso (2017) reforça essa assertiva, ao afirmar que na base da formação do arquiteto na contemporaneidade pode-se observar que as escolas de arquitetura, em sua maioria, não estão preparadas para dar, aos estudantes, orientações de projeto que não sejam as normas da boa construção e o atendimento adequado às exigências do programa arquitetônico.

Os estudantes de arquitetura, por suas vezes, além de enfrentar o paradigma da criatividade no desenvolvimento da aptidão projetual, precisam vencer outros desafios: a habilidade manual e percepção espacial. De acordo com Lawson (2011, p. 24), “realmente, seria muito difícil tornar-se um bom projetista sem desenvolver a capacidade de desenhar bem. E, na verdade, muitas vezes os desenhos dos projetistas são belíssimos”. Ainda assim, apesar da variada gama de métodos bidimensionais para representar a arquitetura, nem sempre o sistema gráfico, através de desenhos e notações, apresenta-se plenamente adequado para a concepção formal. “Conforme a arquitetura é proposta, o modelo tridimensional aparece como a melhor forma de representação do todo, transparecendo suas características de cheio/vazio e a relação entre seus componentes” (BASSO, 2005, s.p).

No que tange à materialização do pensamento arquitetônico, a afirmação supracitada parece justificar a exponencial busca dos estudantes de AU pelos suportes de representação digitais, que, em sua maioria, são representações tridimensionais em suportes bidimensionais. Para Araújo (2007, p. 1), o modelo digital apresenta grande potencial no processo de criação, pois potencializa a investigação do projeto, simulando diversas possibilidades projetuais através da navegação virtual, estudos de iluminação, materiais, dentre outros recursos possíveis. No entanto,

nesse estágio da formação do arquiteto, a complexidade tridimensional em projeto deve ser desenvolvida por meio de maquetes físicas, uma vez que as maquetes eletrônicas têm capacidade limitada para transmitir a complexidade tridimensional (RYDER et al., 2002 apud PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011, p. 110).

O uso das maquetes por estudantes no âmbito da arquitetura parece contribuir para a superação dos paradigmas da criatividade, percepção espacial e da habilidade manual, uma vez que “na fase criativa são importantes os modelos de massa, para analisar o conjunto da volumetria e seu impacto em relação à implantação do novo objeto. Esse tipo de maquete alimenta a discussão (interior ou individual) do projetista com o objeto em criação” (KOWALTOWSKI et al., 2006, p. 14).

Mediante tal cenário, a pesquisa aqui relatada partiu da seguinte questão: como os jogos de montar podem contribuir no processo de projeto, especificamente para a composição formal?

Tem-se por hipótese que a utilização dos jogos de montar, tomados como objetos físicos tridimensionais, sirvam de material para a composição de modelos tridimensionais a serem utilizados como recursos didáticos no processo de ensino/aprendizagem da concepção da forma arquitetônica, possibilitando a instrumentalização, a experimentação e a motivação os alunos. Acredita-se ainda que os jogos de montar constituam “mundos projetuais”, que, segundo Mitchell (2008), se configuram como universos de possibilidades para a composição formal.

Para o ensino de projeto de Arquitetura e Urbanismo, os jogos de montar apresentam um grande potencial, devido às suas características de despertar a criatividade, a partir de abstrações; possibilitar composições volumétricas (modulares); submeter-se a regras definidas pelos jogadores, por exemplo, valendo-se da gramática da forma (BRAIDA et al., 2016, p. 245).

Além das peculiaridades supracitadas, estima-se ainda que os jogos de montar, assim como as maquetes, são versáteis, lúdicos, propiciam rápida montagem, alteração e experimentação. A modelagem tridimensional, pelo fato de se poder desmontar, girar ou caminhar em torno, “garante a este tipo de artefato grande capacidade de transmitir informações imediatas sobre a natureza da proposta arquitetônica e, naturalmente, sobre o que se deseja conceber” (FLORIO; TAGLIARI 2017, p. 24).

## 1.2 O objetivo geral e os objetivos específicos

O objetivo geral desta pesquisa é compreender quais são as potenciais contribuições e limitações de alguns dos tradicionais jogos de montar disponíveis no mercado quando destinados à concepção da forma dos projetos de arquitetura, compreendidos como modelos físicos tridimensionais e empregados como recurso didático em um âmbito de ensino/ aprendizagem.

Um dos objetivos específicos é discutir a importância da utilização de material didático concreto no processo da concepção arquitetônica. Outro objetivo específico é investigar como os arquitetos se apropriam dos modelos físicos tridimensionais para que, posteriormente, esse tipo de material seja empregado como recurso didático, a fim de desenvolver a criatividade e percepção espacial dos alunos durante o processo projetual, sobretudo nos anos iniciais do curso de graduação em arquitetura e urbanismo.

Busca-se ainda compreender o uso dos jogos de montar como material didático em sala de aula, mais especificamente na disciplina de Estudo da Forma, na Universidade Federal de Juiz de Fora, verificando a opinião dos participantes, colhendo o discurso dos alunos sobre as possibilidades e as limitações encontradas ao levar a cabo um exercício de projeto de arquitetura com jogos de montar como material didático.

## 1.3 Materiais e métodos

Esta pesquisa, que é atrelada à área do conhecimento das Ciências Sociais Aplicadas e à sub - área da Arquitetura e Urbanismo, caracteriza-se, de acordo com sua natureza, por uma pesquisa de caráter qualitativo. Em contraste às pesquisas de cunho quantitativo (*hard*), que lidam com números e usam modelos estatísticos para explicar dados, esta pesquisa tende a ser mais flexível e evita números, lidando com interpretações das realidades sociais, é considerada pesquisa *soft* (BAUER; GASKELL, 2002, p. 22).

Ao levar em consideração que se fez necessária a implementação de uma metodologia que implica duas características básicas de investigação, composta por uma etapa teórica bibliográfica e uma etapa de pesquisa empírica, quanto à caracterização dos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como de caráter exploratório e descritivo.

Para além do que fora exposto, esta pesquisa se desenvolveu dentro do Laboratório de Estudos das Linguagens e Expressões da Arquitetura, Urbanismo e Design (LEAUD), que é um Grupo de Pesquisa Cadastrado no Diretório de Grupos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e que está vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora (FAU/UFJF), mais especificamente ao Departamento de Projeto, Representação e Tecnologia (DPRT), bem como ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído (PROAC). Esse grupo desenvolve pesquisas no campo da arquitetura, urbanismo e design, incluindo estudos sobre a linguagem volumétrica, a concepção formal, a representação gráfica e os processos de ensino/aprendizagem. O grupo de pesquisas supracitado é coordenado pelo orientador desta pesquisa, o Prof. Dr. Frederico Braida Rodrigues de Paula, que tem investigado a utilização dos jogos de montar como recurso didático para o ensino de arquitetura.

Portanto, cabe assinalar que esta dissertação está inserida no contexto de uma pesquisa maior, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Processos TEC APQ 01041/14 e TEC PPM 00766/15, a qual viabilizou, entre outras coisas, a aquisição dos jogos utilizados na pesquisa. Tomando nota de que foi proposta a identificação de quais são as potenciais contribuições e limitações do uso dos tradicionais blocos de montar como material didático voltado para o ensino da arquitetura, o que envolveu uma metodologia empírica em sala de aula, a pesquisa foi submetida à apreciação do Conselho de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFJF (CEP/UFJF), obtendo sua aprovação em 26/10/2018, sob o parecer (ou processo) de nº 2.984.067.

A Revisão Bibliográfica:

Inicialmente, ressalta-se que a pesquisa se contextualiza dentro da temática da investigação das potencialidades de utilização de maquetes e modelos tridimensionais no campo do ensino/ aprendizagem da arquitetura e urbanismo. Foi proposto, para um primeiro momento, a pesquisa bibliográfica do tema. Este procedimento contemplou

levantamento bibliográfico não sistematizado nas plataformas científicas digitais Google Acadêmico, Periódicos Capes e SciELO, além de livros e demais publicações consagradas. Buscou-se, nessa revisão, uma aproximação com o tema, a partir de três vertentes principais: as estratégias de ensino de arquitetura e urbanismo, a utilização de modelos físicos tridimensionais no âmbito da arquitetura e as experiências de utilização dos jogos de montar na arquitetura, além dos jogos de montar propriamente ditos.

Em um segundo momento, após submissão, apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (Plataforma Brasil / UFJF), foi dado início aos procedimentos de caráter empírico. O local de realização do estudo empírico da pesquisa foi a UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora), dentro da disciplina AUR077, chamada de Estudo da Forma, vigente como disciplina obrigatória na grade curricular de primeiro período do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo desta mesma instituição. Foi realizada a observação de uma experiência acadêmica através de um exercício de projeto arquitetônico, conforme é tipicamente realizado na disciplina mencionada. Posteriormente à realização da observação do exercício proposto, foi realizada a aplicação de um questionário para os alunos que se dispuseram (mediante preenchimento de TCLE e/ou Assentimento). Os procedimentos empíricos estão descritos a seguir:

Observação da experiência didática:

Segundo Gil (2008, p. 100), “a observação constitui elemento fundamental para a pesquisa. Desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, a observação desempenha papel imprescindível no processo de pesquisa”. Ainda de acordo com o mesmo autor, é na fase da coleta de dados que a observação como técnica se torna mais evidente.

Para esta observação, solicitou-se a dispensa da utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Assentimento Livre e Esclarecido, valendo-se, somente nesta fase, das prerrogativas da pesquisa encoberta. De acordo com o inciso XV, do Art. 2º, da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, a pesquisa encoberta é a

pesquisa conduzida sem que os participantes sejam informados sobre objetivos e procedimentos do estudo, e sem que seu consentimento seja obtido previamente ou durante a realização da pesquisa. A pesquisa encoberta somente se justifica em circunstâncias nas quais a informação sobre objetivos e procedimentos alteraria o comportamento alvo do estudo ou quando a utilização deste método se apresenta como única forma de condução do estudo.

Destaca-se que o consentimento dos participantes foi buscado posteriormente, na fase seguinte da pesquisa, quando da aplicação do questionário. No entanto, a coleta de dados na fase de observação não esteve condicionada à aprovação prévia, para que os participantes não mudassem o seu comportamento, influenciando os resultados de pesquisa, sobretudo em função de que o processo criativo não deveria ser comprometido pela presença explícita de um pesquisador-observador. A observação foi realizada de forma estruturada durante a execução de exercício em grupos em sala de aula, onde foram analisadas questões pertinentes ao processo de concepção do projeto de arquitetura (tempo demandado, organização, relação interpessoal) e ao resultado arquitetônico (plasticidade, escala, estrutura, coerência).

Portanto, os alunos foram instruídos a formarem grupos (duplas ou trios) e desenvolverem o projeto de uma galeria de artes utilizando os jogos de montar que foram disponibilizados em sala de aula mediante sorteio. Este exercício foi supervisionado pelo professor responsável da disciplina, Prof. Dr. Frederico Braidá Rodrigues de Paula e pelo pesquisador, que cumpriu estágio em docência na referida turma.

Tal exercício de projeto teve um escopo preestabelecido (disponível nos anexos) e foi levado a cabo pelos alunos regularmente matriculados nesta disciplina no segundo semestre do ano de 2018. O pesquisador, com o consentimento do CEP/UFJF, observou a realização do exercício, tomando notas em um diário de pesquisa e fazendo registros fotográficos dos projetos realizados (preservando a identidade dos alunos).

Os jogos de montar que foram disponibilizados aos grupos de alunos para o desenvolvimento do exercício prático são de propriedade do Grupo de Pesquisas LEAUD e encontram-se à disposição para uso no âmbito desta pesquisa, uma vez que foram adquiridos com verba da FAPEMIG. São eles: Pinos mágicos, Jenga, Tegu, Multiblocks, Brincando de engenheiro, Monta Tudo, Playmags, Arckit e LEGO Architecture Studio. Houve sorteio dentre os grupos de alunos participantes para a definição de quais jogos

de montar seriam utilizados, ressaltando que além dos jogos de montar, todo outro material didático necessário foi disponibilizado aos alunos.

Aplicação do questionário:

De acordo com Gil (2008, p. 121), “construir um questionário constitui basicamente traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas”. A finalidade do questionário anônimo foi a de colher a percepção dos alunos quanto às facilidades e dificuldades encontradas durante o processo de projeto de arquitetura com a utilização dos jogos de montar. O questionário (disponível nos apêndices) foi aplicado a todos os alunos participantes do exercício em sala de aula que se dispuseram e preencherem TCLE. Tal questionário, de caráter qualitativo, foi estruturado a partir de questões discursivas, de modo que a análise dos dados coletados não sofreu tratamento estatístico, mas foram analisados basicamente de forma qualitativa, valendo-se do discurso dos alunos.

## 2. O ENSINO/APRENDIZAGEM DE ARQUITETURA E URBANISMO NA CONTEMPORANEIDADE

### 2.1 Desafios contemporâneos no ensino de Arquitetura e Urbanismo

Observa-se, nas últimas décadas, a expansão dos cursos de graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e em consequência disso, verifica-se a necessidade garantir zelo no que tange ao ensino desta área. Para além da academia, esta expansão sugere que o mercado de trabalho ficará cada vez mais competitivo, exigindo abrangência e maior qualificação profissional dos arquitetos para trabalharem em equipe e responderem criativamente aos problemas de projeto que surgirão (BIANCHI, 2008). De fato, os futuros profissionais precisam sair da Universidade com uma maior flexibilidade no conhecimento, mas solidamente estruturado, pois, como agentes fundamentais para a organização do espaço na sociedade, certamente, suas possibilidades de atuação serão mais diversificadas (ALBERTO; CARMO; COLCHETE FILHO, 2001).

Esta questão da maior qualificação profissional é tão presente no campo do ensino/ aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo, que diversas pesquisas na área abordam temas como o das diretrizes de ensino, o papel das Universidades e as relações entre professor/ aluno, sobretudo nos ateliês de projeto. Tanto esse fato é real que a carta da União Internacional de Arquitetos (Unesco/UIA, 2005) prevê uma variedade de métodos para enriquecer o ateliê de projeto e recomenda que o ensino seja flexível para abrigar demandas e problemas variados. Inclusive, de acordo com Alberto, Carmo e Colchete Filho (2001, p. [7]),

a associação de uma complexidade crescente das temáticas no campo da arquitetura e do urbanismo com uma notória fragmentação das tarefas do trabalho profissional do arquiteto, contribui para o aparecimento de dificuldades nas proposições e efetivações de diretrizes curriculares mais adequadas. Deve-se ressaltar, nesse momento, as enormes diferenças existentes entre o currículo oficial e o currículo que é percebido. Nesse sentido, torna-se necessária uma permanente avaliação do desenvolvimento do curso, sobretudo, verificando-se, com mais precisão, a apropriação dos conhecimentos por parte dos alunos, com vistas à futuras adaptações e ajustes em relação a novas demandas.

No entanto, de acordo com Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011), em geral, os profissionais só aplicam o conhecimento comum, de forma convencional, pois, raramente o ensino superior em arquitetura adota práticas que favoreçam a criatividade e o ensino reflexivo. Para Alcantara (2005), o ensino de projeto arquitetônico no Brasil, compara-se com a simulação do que é realizado em uma realidade profissional, onde o professor atua como arquiteto principal e os alunos como estagiários, o que faz do aluno um repetidor de regras e normas, segregado da sua capacidade criadora. Segundo Malard (2005), este fato é mesmo realidade, pois até há bem pouco tempo a docência em arquitetura, sobretudo na área de projeto era diletante: exercia-se a prática profissional em escritórios e transmitia-se às faculdades a experiência adquirida nessa prática. De acordo com a autora, essa prática divergia muito dos professores da área de teoria e história, o que justifica em parte a falta de tradição científica da área de projeto.

Para orientar o estudante na solução dos problemas do projeto, os professores de projeto geralmente argumentam que a prática profissional lhes basta. Não penso assim, embora reconheça que a prática profissional ajuda. Entretanto, a habilidade de analisar e articular críticas é essencial num professor de projeto e precisa ser desenvolvida para além das análises e das críticas que têm lugar na relação cliente/arquiteto (MALARD, 2005, p. 6).

Tomando tais afirmações como a realidade do ensino da Arquitetura e Urbanismo na contemporaneidade, mostrou-se imprescindível admitir a compreensão de quais são as diretrizes para este curso em um âmbito brasileiro. Defende-se que há um desequilíbrio na formação dos arquitetos, causado pelo enfraquecimento dos laços entre o ensino de arquitetura e o contexto universitário, ocorrido desde a reforma universitária da década de 1960 (ALMEIDA, 1999).

Um dos importantes aspectos do ensino da arquitetura é o relacionamento entre a formação profissional e a formação universitária do estudante. Entretanto, as escolas de arquitetura, inseridas na universidade, tendem a concentrar seus esforços na preparação profissional dos seus estudantes em detrimento da sua formação universitária (ALMEIDA, 1999, p. 101).

O autor considera que o ensino de arquitetura adquiriu uma outra dimensão quando foi considerada a instituição Universidade, a partir da década de 1960, conforme proposto por Lúcio Costa. “A diversidade de ramos de ensino da instituição amplia o horizonte do estudante de arquitetura, assim, esse curso tem maiores possibilidades de

estabelecer novas parcerias, e o ensino de projeto adquire novas dimensões” (ALMEIDA, 1999, p. 105).

Por uma contingência conjuntural (a implantação de novas universidades federais nas capitais estaduais e a reforma do ensino superior brasileiro, durante as décadas de 1960 e 1970, particularmente o estabelecimento do campus universitário), os cursos de Arquitetura, na sua grande maioria, estabeleceram-se na Universidade. Igualmente, as escolas mais antigas de Arquitetura migraram para o campus. O curso de Arquitetura desde então passou a ser considerado uma das áreas de ensino universitário. Assim, as disciplinas integrantes desse curso passaram a ter uma dimensão acadêmica, não somente profissional. A institucionalização do docente arquiteto, em tempo integral, com qualificação acadêmica, reforçou tal quadro (ALMEIDA, 1999, p. 107).

Para além das relações entre Universidade e Arquitetura, há que se considerar também os impactos das metodologias adotadas pelas instituições na formação do futuro arquiteto. Baron e Francisco (2015) afirmam, por exemplo, que, no ensino acadêmico baseado na *École Beaux Arts*, cujo método de projeto consiste na composição de elementos predefinidos e culturalmente aceitos (ordens, frontões, torres, janelas, dentre outros), o processo projetual se inicia com o estudo dos elementos de arquitetura e de composição, onde a função era subjacente. De acordo com os autores, já numa metodologia baseada no Movimento Moderno, “a forma é subjacente à função, o arquiteto é livre para criar a partir do nada ou a partir de outras formas artísticas contemporâneas, sem influência dos estilos passados” (BARON; FRANCISCO, 2015, p.134). Escolhas metodológicas estas que interferem diretamente em diversos aspectos no arquiteto aprendiz, sobretudo na maneira com que este irá desenvolver seu raciocínio sobre o seu processo projetual.

É possível observar que há diferenças substanciais entre o ensino de arquitetura vinculado à faculdade de belas-artes e à politécnica (engenharia civil). Assim, Carsalade (1997) verifica ao longo da história que o ensino de projeto tem sido tratado como adestramento ou simples preparação para a prática profissional, como exemplo, os métodos da composição ou “*beaux-arts*”. Isso vai ao encontro também do que Martinez (2000, p. 22-26) caracteriza por academicismo e funcionalismo. Os procedimentos de projeto academicistas implicam a existência prévia de partes culturalmente aceitas e a concepção se dá através da composição. Por outro lado, os procedimentos de concepção de projeto com características funcionalistas se dão “a partir do nada”, através de

desenhos, com o objetivo de encontrar um resultado controlando o processo (MARTINEZ, 2000).

No entanto, Almeida (1999, p. 105), fundamentado nessas premissas, afirma ser insustentável essa suposta oposição entre o conhecimento artístico (ênfase na sensibilidade) e o científico (ênfase na racionalidade). Para o autor, “a elaboração de projeto no ensino de arquitetura pressupõe, entre outros aspectos, o desenvolvimento da capacidade mental e imaginativa do estudante” (ALMEIDA, 1999, p. 107). Malard (2005, p. 19) enfatiza esse posicionamento, ao afirmar que “às escolas, cabe fazer prospecções audaciosas, ao invés de reproduzir soluções já conhecidas”. Considera-se essa assertiva no sentido em que o ensino/ aprendizagem de Arquitetura e Urbanismo seja um “processo educacional mais amplo que ultrapassa o mero repasse de técnicas e informações ou o simples adestramento para o exercício profissional do arquiteto e urbanista” (CARSALADE, 2003, p. 3).

Observa-se, então, um reconhecimento da necessidade de capacitar o aluno à solução de problemas e ao pensamento criativo, entretanto muitas falhas têm sido constatadas no que diz respeito à promoção da criatividade nos vários níveis de ensino (BIANCHI; KOWALTOVISKI; DE PAIVA, 2007). Embora se tenha um ensino de Arquitetura e Urbanismo consolidado no contexto brasileiro, Afonso (2017) afirma que parte destas instituições de ensino superior não atentam para as orientações de projeto aos estudantes que fujam, por vezes, das normas da boa construção e do atendimento adequado às exigências do programa arquitetônico, o que faz com que falte maior preparo de algumas destas instituições, para garantir uma boa base de formação para o arquiteto na contemporaneidade.

Se, por um lado, os estudantes geralmente entendem que um projeto esteja limitado ao desenvolvimento de formas inéditas e imagens de efeito desprovidas de contextualização social, cultural e histórica, ausente de reflexão e crítica, por outro lado, é observado que os modelos curriculares e pedagógicos das escolas de arquitetura e design brasileiras tendem a implementar uma separação severa entre a teoria e prática. Nas disciplinas de projeto, é bastante comum direcionar o estudante para o desenvolvimento de exercícios que simulam a vida profissional, transferindo a reflexão crítica às disciplinas teóricas (MIRANDA, 2005).

Os cursos de Arquitetura e Urbanismo são estruturados, tradicionalmente, a partir de quatro eixos, a saber: Teoria e História da Arquitetura e Urbanismo, Meios de Expressão e Representação, Tecnologia e Projeto. A partir desses eixos, temos a divisão em áreas e estas, por disciplinas com conteúdos específicos. O conjunto de disciplinas configura uma matriz curricular. No momento da divisão das disciplinas, verifica-se uma fragmentação do conhecimento, mas, como recomendam as boas práticas pedagógicas, deve haver uma interlocução entre a multidisciplinaridade de conteúdos, visando à interdisciplinaridade. No curso de Arquitetura e Urbanismo, a interdisciplinaridade ocorre, ou deve ocorrer, no momento de elaboração do projeto arquitetônico (BARON; FRANCISCO, 2015, p. 138).

Almeida (1999) classifica em dois tipos os problemas no ensino de arquitetura quando este é desenvolvido numa faculdade organizada em moldes tradicionais. Segundo o autor, o primeiro problema é o isolamento do ensino de arquitetura do contexto universitário, que pretende ser um ensino profissionalizante no sentido restrito da palavra – treinamento técnico. “Em termos curriculares, a formação do arquiteto por intermédio desse modelo exclui a possibilidade de contar com a cooperação de outros departamentos, faculdades e institutos” (ALMEIDA 1999, p. 115). Ainda segundo o autor, o segundo problema é a ausência da atividade de pesquisa na formação do arquiteto, que, ao lado da extensão, são as mais típicas atividades da Universidade.

Sobreira (2003) aponta ainda para um outro aspecto, talvez um dos maiores problemas das grandes escolas de arquitetura. Ao passo que deveriam ser reconhecidas pela criação de uma metodologia revolucionária no ensino de projeto, o reconhecimento que as escolas de arquitetura detêm é comumente através de sua formação artística e científica. De acordo com o autor, assim como a Bauhaus é reconhecida pela produção arquitetônica modernista, ou seja, por um “estilo”, de uma escola de arquitetura na contemporaneidade se espera uma metodologia. “Não apenas o método projetual como rotina de execução de produtos planejados, mas principalmente o método de ensino como ponto de partida para o exercício criativo” (SOBREIRA, 2003).

O ensino de projeto geralmente é centrado na solução de problemas: formula-se um problema arquitetônico e urbanístico e incumbe-se o estudante de encontrar uma solução. Em alguns casos avança-se um pouco mais: apresentam-se os contornos de uma situação-problema e solicita-se ao estudante que a problematize e proponha soluções. É exatamente nisso – no desenvolvimento da habilidade de problematizar situações e solucionar problemas – que reside a maior qualidade do ensino de projeto arquitetura e urbanismo, pois estimula o potencial criador do estudante, desenvolvendo suas habilidades na

formulação de conceitos e na aplicação dos conhecimentos técnicos (MALARD, 2005, p. 15).

Entretanto, Bianchi (2008), ao reunir estudos de Lawson (1997) e Veloso (2005), conclui que os alunos no ateliê de projeto tendem a enfatizar o produto, e não no processo. A autora afirma que em termos de produção visual e gráfica o aluno aprende a costurar o projeto, ao invés de fazer pesquisas teóricas e colocá-las em prática. Assim, o aluno se esforça para buscar uma solução projetual, enquanto deixa de lado o desenvolvimento de um método pessoal de resolução dos problemas. Uma maquete, por exemplo, muitas vezes é vista pelo estudante apenas como uma obrigação, mais uma tarefa a cumprir, e não como uma etapa no processo de aprendizado (BIANCHI, 2008). O fato de estimular o aprendizado através do processo coloca o próprio aluno no centro da questão, e parece ir ao encontro de algumas premissas defendidas pelos pedagogos construtivistas.

Ao percorrer então o campo do construtivismo no âmbito do ensino de arquitetura, Uren et al. (2013) propõem que o aprendiz participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. Segundo os autores, é característica do construtivismo a rejeição à entrega dos conhecimentos prontos aos estudantes, de forma que os alunos devam buscar participar diretamente da construção do conhecimento que adquirem. A importância do erro é enfatizada nesse tipo de metodologia, pois é visto não como um tropeço, mas como um trampolim na rota da aprendizagem. O construtivismo condena qualquer tipo de rigidez nos procedimentos de ensino, como as avaliações padronizadas e a utilização de material didático sem propósito por parte do aprendiz (UREN et al., 2013). “O aprender fazendo é o cerne do ateliê de projeto defendido por Martinez (2000), que está baseado no ensino prático reflexivo que visa capacitar o estudante a compreender o processo de criação e tornar-se proficiente nessa atividade” (BIANCHI, 2008, p. 38).

No dia a dia do ateliê dos cursos de arquitetura, é evidenciada a dificuldade do estudante na concepção de uma estrutura formal do projeto de maneira não apenas “intuitiva”, mas que exponha os conhecimentos que estão sendo adquiridos (BORDA, 2009). Para a autora, deve ser comum nos estágios iniciais do processo de ensino / aprendizagem de projeto de arquitetura, a experimentação e a criação sobre composições formais, levando em conta que este momento ainda não contempla toda a

complexidade da arquitetura. A partir daí “observa-se que há uma ausência de mecanismos e ações que sintetizem os conhecimentos necessários para a construção de um repertório formal, essencial para a compreensão da forma arquitetônica como estrutura do projeto” (BORDA, 2009, p. 4).

Em geral, os estudantes e profissionais da área de *design* têm dificuldade para estabelecer o momento preciso em que a primeira ideia surgiu e de onde exatamente ela veio, ou seja, qual informação ou elemento do *briefing* foi capaz de gerar a ideia inicial do projeto (UNANUE, 2016, p. 5).

Entretanto, a ação de desenvolver um projeto desde a concepção até a representação gráfica não segue um caminho linear, com começo, meio e fim precisos. Os projetistas de hoje não podem mais ser treinados para seguir um conjunto preestabelecido de procedimentos, “já que o ritmo das mudanças no mundo o qual têm de trabalhar os deixaria para trás. [...] eles têm de aprender a avaliar e aproveitar a nova tecnologia enquanto ela se desenvolve” (LAWSON; 2011, p. 18).

O ensino de arquitetura é alvo de discussões principalmente em relação à pedagogia mais adequada a se aplicar nos ateliês de projeto. São grandes as dificuldades de enquadrar as características do processo projetivo em metodologias, uma vez que o processo de criar formas em arquitetura é, na maioria das vezes, informal, individual ou simplesmente pertence a escolas de regras estéticas (BIANCHI; KOWALTOWSKI; DE PAIVA, 2007, p. 1).

Ainda assim, algumas metodologias têm sido observadas como tentativa de suprir essa demanda dos alunos de Arquitetura e Urbanismo, sobretudo aqueles alunos do ciclo inicial, os quais encontram-se ainda carentes de referências. Mahfuz (2013) defende o redesenho de obras paradigmáticas como meio para o entendimento dos aspectos específicos sobre as principais características da arquitetura e dos componentes de projetos. Para Baron e Francisco (2015), a prática de estudar projetos e analisar os conceitos inerentes propostos, possibilita ao estudante de Arquitetura e Urbanismo, entender o processo criativo de outros profissionais e refletir sobre seu próprio processo quando for requisitado a elaborar os seus projetos. Em termos de prática de ensino, o aluno compreenderá suas escolhas projetuais à medida que for desenvolvendo o projeto e, por meio do seu processo criativo, selecionará determinadas

condicionantes para melhor atender a solução para o problema apresentado (BARON; FRANCISCO, 2015).

Outro caminho é aprender com os próprios arquitetos, através dos relatos sobre o seu processo de criação ou estudando a sua trajetória, por suas obras. “Esse procedimento tem se tornado fecundo para alguns alunos que, ao se identificarem com determinados arquitetos, compreendem como se estrutura o seu pensamento arquitetônico” (BARON; FRANCISCO, 2015, p. 135). A busca por referências projetuais, apesar de prática recorrente em arquitetura, parece emergir como uma estratégia pedagógica eficaz, assim como ocorre com os “geradores primários” (DARKE, 1979), que costumam ter origem a partir de outros projetos tomados como referência.

Os geradores são formados a partir de uma grande variedade de referências que podem ser uma textura, um objeto, um elemento, uma cor, uma ambiência, um estilo ou referência histórica, signos e significados transmitidos por determinadas imagens ou percepções de um espaço e, ainda, outros projetos já realizados (UNANUE, 2016, p.5).

Portanto, fica ressaltada a importância da interpretação das premissas arquitetônicas no âmbito do ensino / aprendizagem da arquitetura. O desafio consiste justamente em interpretar essas questões e sintetizá-las, “é preciso desmistificar esse ato criativo quase sempre entendido como um ato demiúrgico. É possível aprender, fazendo (BARON; FRANCISCO, 2015, p. 134-135).

## **2.2 Criatividade e concepção no ensino de Arquitetura e Urbanismo**

O tema da criatividade é alvo de diversas discussões na atualidade, não obstante, esse fato é observado também no âmbito da arquitetura e urbanismo, certamente porque esta é uma das virtudes presumidas para os profissionais desta área. Nos parâmetros da língua portuguesa, o dicionário Aurélio (2018) traz que a criatividade diz respeito à originalidade, a uma característica da pessoa criativa, qualidade de quem tem capacidade, inteligência e talento para criar, inventar ou fazer inovações na área em que atua, ou seja, capacidade de inventar, de criar, de compor a partir da imaginação. No entanto, Bianchi (2008) deixa claro que, na arquitetura, a questão da criatividade vem

sendo discutida há muito tempo, existindo diversas definições que levam em consideração tanto os aspectos sociais, quanto psicológicos, mas que a criatividade enquanto novidade, por si só, não é suficiente para classificar um ato como criador, pois além de original, ele deve ter propósito e contribuir para a resolução a uma dada situação.

Os entendimentos sobre a criatividade evoluíram consideravelmente desde a percepção filosófica que se tinha sobre a inspiração divina, até mais recentemente sobre o conhecimento do campo do cognitivismo, com estudos sobre processos mentais. Bianchi (2008), ao tratar das principais teorias filosóficas e psicológicas sobre a criatividade, afirma que nenhuma permite conclusões, pois persistiram apenas até o surgimento do método científico. A realidade é que não existe ainda uma teoria única que defina a criatividade. Ainda assim, de acordo com Bianchi (2008), é possível distinguir dois tipos de criatividade, sendo a criatividade pessoal, onde se cria um produto inédito e original do ponto de vista de seu criador, que não importa se a mesma ideia já tenha sido concebida antes, e a criatividade histórica, quando o produto é original na história da humanidade.

No século XIX, o tema da criatividade passou a ser tratado de forma mais científica, com o desenvolvimento da psicologia. A partir da década de 1960, buscou-se compreender de forma menos subjetiva de que maneira era possível criar incentivos ao ponto de aumentar produtividade de determinado indivíduo, chegando-se então à definição de que a criatividade envolve o repertório do profissional para a solução de problemas. Entendeu-se que a criatividade não é apenas um ato irracional e inconsciente, mas que esta pode, sim, ser estimulada (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011).

Estudos como o associacionismo, a teoria da Gestalt e a psicanálise formaram os modernos conceitos de criatividade tais como se conhecem hoje. Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011) afirmam que a mente do ser humano liga eventos que ocorrem em sequência, ou seja, que aprendemos por associação, de forma que as ideias simples se unem e evoluem para as mais complexas. Ao criar algo novo, parte-se de algum conhecimento adquirido, respaldado por um processo de tentativa/erro e associação de ideias, em busca de uma combinação ideal para solucionar determinado problema (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011).

A Teoria da Gestalt defende, ainda, que o cérebro percebe, decodifica e assimila uma imagem ou um conceito através da percepção do todo, ou seja, é percebida a composição de vários elementos em detrimento de partes isoladas (KOWALTOWSKI, BIANCHI; PETRECHE, 2011). Estes estudos de caráter psicofísicos tiveram início no século XX na Universidade de Frankfurt e se relacionam diretamente com arquitetura, pois atuaram principalmente no campo da teoria e percepção da forma, ampliando-se mais tarde até se tornarem uma corrente de pensamento filosófico. Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011) discorrem que, na teoria da Gestalt, o pensamento criador é uma reconstrução deficiente e incompleta, no sentido de que o conhecimento surge das partes para chegar ao todo, sendo necessário perceber o problema e entender sua dinâmica, a fim de reestruturá-lo.

É comum durante a complexa tarefa em que consiste a idealização das possíveis soluções de um determinado projeto, o iniciante em arquitetura passar por um sentimento de “vazio”. É neste momento enquanto concebe seu projeto que o aluno experimenta uma das etapas de maior angústia dos profissionais desta área, pois este ainda é carente de referências e insumos para fazer emergir uma solução criativa. Para Lassance (2003), o estudante de arquitetura encontra-se abandonado aos únicos dados e condicionantes da situação, diante da mítica “folha branca”. Para o autor, o iniciante possui um conhecimento muito superficial e é orientado pelas poucas (e nem sempre boas) referências as quais possui.

Os métodos de estímulo ao pensamento criativo buscam desenvolver nos estudantes a capacidade de conceber diferentes ideias ou propostas novas, estabelecer relações entre elas, elaborá-las e finalmente avaliá-las e julgá-las (BIANCHI et al. 2007, p. 1).

Vargas (2005) converge nesse sentido ao afirmar que a quantidade de informação introjetada e o conhecimento prévio podem funcionar como um grande insumo para a criatividade. Estes estudos de cunho associacionistas defendem que quanto mais associações e mais conexões, mais criativo o indivíduo será. No entanto, pelo fato de comumente este indivíduo se atentar enfaticamente para as conexões previamente conhecidas, ignora que é necessário afastar-se de associações e formulações anteriores para pensar com originalidade (VARGAS, 2005).

Ainda assim, é possível classificar as etapas onde aparece a criatividade. Estes processos de criação, que são majoritariamente intuitivos, no campo da arquitetura

ganham a conotação de processos criativos conscientes. Acontece dessa forma porque os “processos [de criação] se tornam conscientes na medida em que são expressos, isto é, na medida em que lhes damos uma forma” (OSTROWER, 2008, p. 10).

Na prática, algumas atividades são realizadas pela intuição, de forma consciente, e outras seguem padrões ou normas. O padrão de pensamento dos projetistas é: raciocínio, memória, evolução de ideias, criatividade e experiência (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011, p. 21).

Além da classificação estabelecida por Ostrower (2008), os arquitetos ou alunos de arquitetura podem classificar também seus tipos de pensamentos projetuais como objetivos ou subjetivos, o que Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011) chamam de pensamento convergente e pensamento divergente, respectivamente. O pensamento convergente visa uma solução direta de um problema registrado, ou seja, uma decisão mais racional possível, muitas vezes adotando soluções já consagradas. Já o pensamento divergente é o cerne do pensamento criativo, busca novas conexões mentais para solucionar problemas de forma inovadora, alcançando diversas soluções possíveis, ou seja, abarcam-se novas possibilidades (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011).

Tanto o pensamento convergente quanto o divergente se mostram pertinentes, contudo os projetistas de arquitetura são provavelmente os que precisam de ambas habilidades em uma proporção mais equilibrada, pois nestas áreas é preciso lidar com problemas externos impostos e, ao mesmo tempo, satisfazer as necessidades de outros e criar objetos bonitos (BIANCHI, 2008). Entretanto, a criatividade através do pensamento divergente auxilia nas soluções projetuais que possuam características inovadoras, com maior valor científico, técnico, social e estético, podendo ser alcançada através da racionalização do processo, que muitas vezes individual e informal (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011). É importante manter a prudência com relação a um consenso popular controverso de que maior liberdade resulta em soluções mais criativas.

[...] limitações e restrições podem concentrar o raciocínio em uma direção mais específica e levar a ideias comparativamente mais criativas. As restrições vindas de vários campos (econômicas, físicas, do sítio, topográficas, de acesso, de infra – estrutura, de dimensão, de

forma, de legislação, técnicas, etc.) podem criar desafios e assim estimular soluções criativas de qualidade (BIANCHI, 2008, p. 37).

Em síntese, é importante deixar claro que “toda atividade criativa é essencialmente solução de problemas”, assim, o ato criativo em arquitetura se revela como um modo superior de resolver os problemas práticos que definem um dado problema arquitetônico (MAHFUZ, 2013, p. 1). Portanto, o pensamento arquitetônico exige do arquiteto uma atenção constante, com o apoio de metodologias que integrem o maior número possível de temas significativos (PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011).

Não há nada de criativo em projetar e construir objetos de forma inusitada, empregando geometrias complicadas [...]. Pelo mesmo motivo não há a menor criatividade em empregar estilos históricos para edifícios contemporâneos, como é a presente moda no Brasil. Pelo contrário, isso só demonstra como são limitados e pouco criativos tanto promotores quanto criadores dessa espécie bastarda de arquitetura. A verdadeira criatividade em arquitetura reside em resolver seus problemas específicos por meio da síntese formal do programa, do lugar e da técnica, resultando em objetos dotados de identidade formal intensa, a qual deriva do emprego de critérios tais como a economia de meios, o rigor, a precisão, a universalidade e a sistematicidade (MAHFUZ, 2013, p. 2).

Independente da metodologia de fomento à criatividade adotada, Unanue (2016) entende que o pensamento arquitetônico é inerente à construção do projeto, assim como a memória, a subjetividade, os referenciais teóricos, as teorias do *design* e a reflexão crítica também fazem parte desse processo. Enquanto são analisadas, ou mesmo após sintetizadas, as ideias concebidas durante o processo projetual são posteriormente materializadas em elementos gráficos, formas tridimensionais e superfícies através do uso de determinadas ferramentas de desenho e modelagem, que acabam se tornando também estratégias de retroalimentar o processo criativo.

Antes de se iniciar um projeto, há uma série de problemas e demandas que norteiam o pensamento do arquiteto. [...], à primeira etapa, cabem os desenhos imediatos como croquis e esboços, e frente à precisão que a execução requer, cabem os desenhos técnicos de arquitetura. Em ambas as etapas desse processo, pode-se também incluir, além de desenhos, o uso de modelos tridimensionais, tanto para auxiliar na concepção, quanto para expressar a melhor solução alcançada (BASSO, 2005, p. 14).

Esse ponto de vista descreve virtudes e capacidades demandadas aos arquitetos, que, por suas vezes, usam da noção visual bem desenvolvida e da necessidade de desenhar e modelar bem como estratégias de fomento à criatividade, fato que reafirma e enfatiza a capacidade dos modelos tridimensionais de suprir algumas destas habilidades demandadas aos profissionais desta área (LAWSON, 2011).

### **2.3 A modelagem tridimensional como recurso de ensino/ aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo**

Durante o processo de projeto, quase sempre o arquiteto (ou estudante de arquitetura) transpõe suas ideias e pensamentos para o campo do real, do concreto, e para isso dispõe de vários recursos. É comum ter à cabeça o estereótipo do profissional da arquitetura como alguém sentado à prancheta, ou até mesmo trabalhando no computador, no entanto, “independentemente do canal utilizado para expor o que a mente gera, todas as manifestações passam pelo corpo, e o ser humano utiliza a habilidade corporal para se expressar” (PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011, p. 115). Ainda dentro desse tema, Gani e Dias (2018, p. 31) entendem que “o processo construtivo de representação de uma configuração espacial não é único e depende da compreensão que se tem do objeto tratado, aliada ao conhecimento das técnicas e ferramentas disponíveis para a execução da tarefa”.

Mostra-se notória para a arquitetura a importância das tradicionais maquetes e modelos físicos tridimensionais em todo o âmbito do processo projetual, uma vez que, desde a antiguidade, até os dias atuais, este tipo de suporte faz parte do cotidiano do arquiteto. Esse tipo de recurso tridimensional, ao invés de se tornar antiquado e ser substituído pelo avanço das recentes tecnologias digitais, tem se mostrado como uma ferramenta altamente eficaz de concepção, de representação e de apresentação do projeto, “uma vez que elas podem, potencialmente, comunicar de forma imediata as ideias acerca dos materiais, das formas, dos tamanhos, das cores, etc.” (BRAIDA et al., 2013, p. 50).

Mesmo sabendo que a modelagem em escala reduzida da arquitetura é prática comum desde a antiguidade, sua origem exata é incerta. De acordo com Basso (2005), não se pode precisar quando o modelo passou a significar notoriamente um meio

de representação e estudo em arquitetura, pois existem várias suposições sobre essa origem. No entanto pode-se atribuir à Renascença o momento de nascimento desse tipo de modelagem.

No Renascimento, segundo Basso (2005), a associação da arte com a ciência tornou os desenhos de perspectivas mais representativos, com um caráter ilusionista do espaço tridimensional em um plano bidimensional, sendo ainda coadjuvantes no processo, enquanto a maquete mantinha o papel principal na comunicação do projeto, exigida por quem a encomendava. Até esse momento, ou seja, durante o postulado da Renascença, por mais que as maquetes ocupassem um posto de protagonismo na arquitetura, estas tinham o papel exclusivo da antecipação das ideias e dos problemas de projeto (BASSO, 2005).

Foi na primeira metade do século XX que as maquetes e os modelos em miniatura passaram a se assemelhar com os quais se conhece atualmente. Essa transformação surgiu da necessidade inventiva do homem em pesquisar formas mais adequadas de pensar o projeto, frente à complexidade arquitetônica, “tanto que a maquete é atualmente um instrumento utilizado pelos arquitetos na concepção do projeto de arquitetura, sem a preocupação estética, e geralmente feito à mão” (PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011, p. 114).

Na atualidade, apesar da rica e variada gama de métodos bidimensionais para representar a arquitetura, Basso, (2005) deixa claro que o modelo tridimensional aparece como a melhor forma de representação do todo, transparecendo suas características de cheio/vazio e a relação entre seus componentes. Segundo a autora, esse fato se enfatiza ainda mais quando se propõem arquiteturas de elaboradas composições volumétricas. Kowaltowski et al. (2006) partilham do mesmo pensamento, pois afirmam que as ferramentas tais como desenhos e maquetes no âmbito da arquitetura servem como apoio ao longo de todo o desenvolvimento do projeto. Para a autora, os estudos volumétricos através das maquetes servem para além da avaliação formal do projeto, podendo ser aplicadas também na verificação de interferências técnicas, das superfícies da cobertura, por exemplo, “é uma representação mais fiel do objeto em relação ao desenho, já que a terceira dimensão é real. O objeto pode ser contemplado de vários ângulos e à luz do sol” (KOWALTOWSKI et. al, 2006, p. 14).

Mills (2007), que também afirma serem as maquetes tão eficientes quanto os desenhos, as classifica como maquetes primárias ou secundárias. Segundo o autor, as maquetes primárias são de caráter exploratório, com olhar diferenciado e diversos enfoques, podem ser desenvolvidas em conceitos abstratos, enquanto as maquetes secundárias são mais específicas, usadas para detalhar componentes exclusivos da edificação e geralmente contém elementos do relevo, do contexto urbano, do paisagismo, dentre outros.

As maquetes de forma geral, primárias ou secundárias, cada qual em seu contexto específico, apresentam serventia para o campo da arquitetura em todas as suas etapas projetuais, auxiliando o arquiteto e demais partes envolvidas.

O lugar da maquete no universo da representação tridimensional em arquitetura e urbanismo estende-se desde o processo da concepção, muitas vezes apresentando-se como modelos volumétricos sem formato ou escala definidos, servindo de auxílio para a abordagem das possibilidades formais do arquiteto, passando pelas diversas fases projetuais, em que sua confecção muitas vezes se mostra como determinante na possibilidade de alterações no projeto e, por fim, chega até a etapa de apresentação, influenciando a compreensão do projeto por parte do cliente” (BRAIDA et al., 2013, p. 51).

Basso (2005) afirma que as maquetes têm simultaneamente a serventia de cristalizar um pensamento projetual e antecipar uma realidade construtiva, o que faz das mesmas interessantes meios de concepção e representação de uma obra. “Construído em escala reduzida, o edifício se expõe pela primeira vez ao juízo público” (BASSO, 2005, p. 48). Os modelos físicos tridimensionais são fundamentais na fase criativa, no sentido de que auxiliam na análise do conjunto volumétrico e seu impacto em relação à implantação do novo objeto. “Esse tipo de maquete alimenta a discussão (interior ou individual) do projetista com o objeto em criação” (KOWALTOWSKI et al., 2006, p. 14).

Depois de concebido o projeto, momento em que comumente as questões criativas são mais exigidas, as maquetes continuam permeando o desenrolar do processo, tendo um papel importante no resultado projetual. De acordo com Araújo (2007), o envolvimento do profissional da arquitetura com o universo das maquetes repercute na tomada de decisão de uma ideia, seja ela formal, estrutural ou qualquer outra análise atrelada ao projeto. A maquetes têm o poder de transferir o plano

bidimensional para o tridimensional, ou até mesmo transferir o plano mental para o tridimensional, como ocorre em alguns casos conhecidos (ARAÚJO, 2007).

No entanto, por mais que o universo das maquetes seja capaz de se relacionar diretamente com o espaço físico tridimensional e este tipo de suporte projetual seja utilizado pela grande maioria dos arquitetos, “é inútil considerar a maquete como uma reprodução fiel, literal e absoluta da realidade, e crer que o controle de projeto possa reduzir-se à análise crítica da qualidade e dos defeitos de uma maquete” (BASSO, 2005, p. 48). Para a autora, o arquiteto não deve tomar a modelagem física como suporte único de projeto e superior aos demais, mas deve controlar efetivamente o seu processo de projeto através do uso simultâneo das diversas técnicas de desenho e modelagem disponíveis.

Ao abordar o uso destes modelos físicos tridimensionais no âmbito do ensino/aprendizagem em arquitetura, Florio e Tagliari (2017) afirmam que, de um modo geral, modelos físicos e maquetes são pouco explorados durante as aulas de projeto para gerar e explorar ideias, no sentido de que o estudante é conduzido a um raciocínio mais bi do que tridimensional. “Neste sentido percebe-se a importância do professor de projeto para alertar os seus alunos sobre o fato que cada meio de expressão e de representação interfere e contribui para o raciocínio projetual” (FLORIO; TAGLIARI, 2017, p. 24).

O desenho é uma das principais ferramentas utilizadas no processo projetual. Embora esse modo de representação seja repleto de informações complexas, ainda exige um esforço no campo da compreensão, quando existe a necessidade de informações mais específicas, detalhes ou situações difíceis de expressar através do desenho bidimensional” (SALMASO; VIZIOLI, 2013, p. 2).

Verifica-se então que os recursos de modelagem físicos tridimensionais têm o poder de unir diversos temas e disciplinas, promovendo a desfragmentação do curso de arquitetura através da reflexão sobre conceitos gerais em um único modelo. A modelagem como recurso didático apresenta várias interfaces, que podem ser dentro do campo da percepção visual e espacial, da escala, dos materiais, das habilidades manuais e da análise de volumes, cores e texturas.

Para Mitchell (1995), o modelo tridimensional é a técnica mais eficaz de envolver o leigo no processo de projeto, pois muitas vezes o leigo é incapaz de compreender os modelos bidimensionais. Ao se usar maquetes, é possível que ele

participe diretamente no processo de projeto pois a maquete passa a ser também um instrumento de comunicação, e não somente de reflexão para o projeto (MITCHELL, 1995).

Sobretudo na fase de concepção, os modelos tridimensionais ocupam um lugar de destaque, pois se apresentam, ao lado das representações bidimensionais, como objetos volumétricos relevantes e manifestações perceptíveis do pensamento projetual. Os modelos físicos tridimensionais podem ser entendidos, sobretudo, como recursos de representação e de apreensão analógica da realidade. Por isso, o emprego de materiais lúdicos e volumétricos, no ensino de arquitetura e urbanismo, mostra-se imprescindível (BRAIDA et al., 2014, p. 7).

De acordo com Pina, Borges Filho e Marangoni (2011), no âmbito do ensino de arquitetura, sobretudo nos ciclos iniciais, as maquetes são fundamentais para treinar as habilidades visuais e manuais, além de estimular o senso de percepção espacial. “Nesse estágio da formação do arquiteto, a complexidade tridimensional em projeto deve ser desenvolvida por meio de maquetes físicas, uma vez que as maquetes eletrônicas têm capacidade limitada para transmitir a complexidade tridimensional” (RYDER et al., 2002 apud PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011, p. 110). Uma outra questão pertinente ao ensino / aprendizagem da arquitetura colocada pelos autores diz respeito às qualidades táteis na construção manual da maquete física, onde o projetista por meio dela é colocado em contato com o mundo real, o que fomenta e enriquece ainda mais a arquitetura (PINA; BORGES FILHO; MARANGONI, 2011, p. 123).

Os modelos físicos são mais concretos e mais tangíveis do que os desenhos, pois a tridimensionalidade facilita a compreensão da posição relativa de cada elemento no espaço, contribuindo para sua apreensão mais imediata, que ocorre tanto pela visão como pelo tato (FLORIO, TAGLIARI, 2017, p. 14).

O professor e arquiteto Mario Lasar Segall enfatiza ainda mais o potencial das maquetes físicas, afirmando em uma entrevista que, no âmbito acadêmico “o modelo tridimensional deve ser utilizado com frequência para a experimentação, de maneira rápida e com materiais simples, para testar formas, materiais, texturas, de forma rápida, para não perder a ideia durante o processo, como um croqui tridimensional” (SALMASO; VIZIOLI, 2013, p. 10). A maquete como objeto de investigação para estudantes de

arquitetura agrega fundamentos, processos e conhecimento que geralmente se encontram desfragmentados no aprendizado arquitetônico (ARAÚJO, 2007).

Por meio da maquete o aluno de arquitetura exercita fundamentos de geometria, proporção, escala e modulação. Interage em todo o processo de criação respeitando e vivenciando uma metodologia aplicada nas etapas da construção da maquete, das partes ao todo (ARAÚJO, 2007).

A maquete física tem ainda o poder de elucidar o estudante de arquitetura, dentre outros aspectos, quanto às características e limites dos materiais, como por exemplo, no âmbito do estudo de estruturas, é possível correlacionar os conhecimentos teóricos com a abordagem prática da confecção de uma maquete (ARAÚJO, 2007). Segundo a autora, esta observação é capaz de induzir o aluno para além de uma percepção espacial e habilidade manual, mas também para uma análise crítica do repertório quanto os limites possibilidades de aplicação e características dos materiais.

### 3. JOGOS DE MONTAR COMPREENDIDOS COMO MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO

#### 3.1 A tridimensionalidade dos jogos de montar e a modelagem física em Arquitetura e Urbanismo

No decorrer do processo de projeto, ao lado de outros suportes de representação, observa-se que o uso dos modelos físicos nos escritórios de arquitetura pode alcançar desde a fase de concepção, até a apresentação final para o cliente, mesmo que na atualidade as relações espaciais por vezes estejam mais complexas. Com isso, a construção das maquetes, prática recorrente em arquitetura, pode assumir papel ativo no projeto, e “colaborar para tornar explícito aquilo que está implícito na mente de quem está projetando, diminuindo a carga cognitiva e ao mesmo tempo facilitando a geração de novas ideias” (FLORIO; TAGLIARI, 2008, p. 2).

Diversos autores defendem o uso desse tipo de representação no âmbito da arquitetura, inclusive, para Fonseca (2013, p. 113),

modelos em escala são de valor inestimável para o arquiteto ao verificar projetos e estabelecer formas, mas também melhorar a comunicação entre suas propostas os envolvidos nas etapas de planejamento e construção. Um modelo tridimensional fala uma língua, que pode ser entendida de imediato, e permite que as relações espaciais sejam percebidas em um único olhar.

Logo, durante o processo de projeto arquitetônico são elaboradas e comunicadas “imagens de pensamento”, as quais o Rozestraten (2006), chama de ideias tridimensionais ou ambientais. No âmbito destas imagens de pensamento, a modelagem física tem o poder de compartilhar com a arquitetura a própria tridimensionalidade, enquanto o desenho, mesmo com recursos de perspectiva, proporciona apenas a simulação da profundidade (ROZESTRATEN, 2006). Possivelmente por este motivo, observa-se no cenário internacional que os modelos físicos se fazem presentes entre diversos arquitetos e escritórios contemporâneos. Dentre outros, ressalta-se alguns que se utilizam destes processos de modelagem física tridimensional: Morphosis, Eisenman Architects, Norman Foster, Gehry Partners, Richard Meier & Partners (ROZESTRATEN, 2006).

É necessário deixar claro que, Salmazo e Vizioli (2013), e Lefort (2012), acreditam numa diferenciação entre os termos modelo e maquete. Para os autores, os modelos compreendem reproduções de algo, um arquétipo, o que pode remeter ao ambiente digital, enquanto o termo maquete se volta para uma dimensão de objeto do mundo físico ou real, ou seja, um “modelo plástico, em tamanho reduzido, de um monumento, edifício, construção, etc.” (LEFORT, 2012, p. 33, tradução nossa). Rozestraten (2004) também compartilha desse pensamento, pois, segundo o autor, uma maquete tem o caráter de ser necessariamente tridimensional, ao passo que modelos podem se referir a modelos virtuais, que podem ser representados por uma perspectiva, que tem caráter bidimensional.

É fundamental chamar a atenção ainda, para o fato de que, não somente nos desenhos a terceira dimensão apresenta-se como uma simulação. Esse tipo de manifestação tem se apresentado com cada vez mais frequência na atualidade, uma vez que a tecnologia computacional parece ter se enraizado no campo da Arquitetura e Urbanismo através dos *softwares* de modelagens tridimensionais digitais.

O arquiteto tem que adquirir a habilidade de visualizar e compreender o espaço, que é adquirida com o tempo; no entanto, o uso de algumas ferramentas pode auxiliar os estudantes durante esse tempo de aprendizado. Os diferentes meios de representação e expressão como desenhos, modelos (analógico e digital), programas de computador, texto (escrito e falado), filmes, música, fotografias, expressão corporal, etc., possuem, cada um, vantagens e desvantagens em relação ao próprio uso (SALMASO; VIZIOLI, 2013, p. 10).

Mesmo com a diversidade de possibilidades e técnicas disponíveis, de acordo com Carvalho e Fonseca (2007), tem sido percebido, provavelmente pelo avanço das tecnologias computacionais, uma supervalorização do uso do computador pelo estudante [e pelo profissional] de arquitetura. Esse fenômeno tem gerado constantes mudanças, na busca de associar o aprendizado com os avanços da tecnologia, de forma que um dos grandes desafios acadêmicos, face às inovações da informática, está em “ensinar a associar a capacidade criativa com o domínio de *softwares*, para não restringir o pensamento dos alunos aos parâmetros das máquinas” (CARVALHO; FONSECA, 2007, p. 1).

De fato, parece assim ser a realidade da arquitetura nos dias atuais, onde grande parte dos escritórios e dos cursos de arquitetura se rendeu ao uso do computador,

deixando de lado uma gama de vantagens importantes trazidas por outros meios de expressão e representação que poderiam suplementar as deficiências do meio digital, “como, por exemplo, a distância estabelecida entre o sujeito que cria e o objeto criado” (SALMASO; VIZIOLI, 2013, p.10). De acordo com os autores, não se trata de ignorar os suportes digitais, mas, sim, de fomentar a cooperação entre os meios, de modo que a modelagem digital não substitua o momento de experimentação e descoberta proporcionado por pequenos modelos.

Em síntese, parece ocorrer desta forma, pois, tanto no caso dos desenhos de perspectivas, quanto nas modelagens digitais, a terceira dimensão não é real, portanto, não é análoga à realidade, fazendo com que esses tipos de representações, embora tratadas como tridimensionais, sejam suportadas por ferramentas bidimensionais.

As maquetes manuais, como o próprio nome diz, são feitas artesanalmente. Essa técnica é a mais antiga e antecede à era digital. Já as maquetes digitais, caracterizadas por serem construídas completamente no meio virtual e lá permanecerem armazenadas, tendo como forma de saída, em geral, os suportes bidimensionais (em perspectivas digitais) (BRAIDA et al., 2013, p. 52).

Os croquis físicos tridimensionais, bem como outros tipos de modelos assim produzidos, podem ser efêmeros, transitórios, sujeitos a intervenções que os alterem. Nesse enfoque, a noção de modelagem amplia-se da simples confecção de maquetes, geralmente vista como uma etapa final de projeto, a um procedimento experimental de investigação espacial e construtiva, que subsidia e enriquece o diálogo imprescindível ao processo de projeto arquitetônico (ROZESTRATEN, 2006, [p. 7]). O modelo físico serve como veículo para pensar sobre as ideias arquitetônicas, no sentido de que, “o termo, a conceituação para esse processo, é fazer/ pensar” (BEESON; ARRUDA, 2014, p. 2).

As características tridimensionais dos modelos físicos são amplamente exploradas no âmbito da Arquitetura e Urbanismo ainda pelo fato de que a forma arquitetônica é compreendida enquanto uma composição, constituída pela relação entre volumes. Inclusive, Ching (2013) define a forma arquitetônica como os formatos e inter-relações entre os planos que descrevem as fronteiras do volume. O volume, que é o elemento tridimensional no vocabulário arquitetônico, pode ser tanto um sólido - espaço ocupado pela massa - ou vazio - espaço contido ou delimitado por planos (CHING, 2013). Eis aí a possível razão da apropriação de uma das principais virtudes dos modelos físicos:

a condução para um raciocínio mais tri do que bidimensional. Por esse motivo, possivelmente, a compreensão da forma arquitetônica realizada através dos modelos físicos tridimensionais é tão aclamada pelos profissionais da área. “A valorização da rápida confecção de modelos, mostrando a essencialidade de cada obra, levam as articulações a transitar de um plano preliminarmente de duas dimensões para uma tridimensionalidade, a fim de gerar modelos espaciais” (FONSECA, 2013, p. 109).

Todas as características que vêm sendo percorridas e enfatizadas por diversos autores, parecem fornecer credibilidade suficiente para crer na pertinência das maquetes e modelos físicos tridimensionais no âmbito da arquitetura. A maquete tem o poder de auxiliar a mente para a imaginação, abastecendo o arquiteto de novas ideias, novas ferramentas e um maior controle durante o processo de projeto, e por isso a exploração dos modelos físicos não é meramente um meio de representação, “pois estes artefatos auxiliam ativamente a geração de ideias e a concepção dos espaços arquitetônicos durante a prática de projeto” (FLORIO; TAGLIARI, 2017, p. 15).

Sabendo que “a produção da maquete física trabalha tanto a habilidade manual, quanto a sensibilidade material, bem como permite pesquisas na forma e nas proporções” (BRAIDA; FONSECA, 2013, p. 739 e 740), naturalmente há de se reconhecer que esse tipo de material é utilizado para esboçar possibilidades para o mundo real. Para Mitchell (2008), fato esse de esboçar possibilidades projetuais para o mundo real, significa adotar um “mundo projetual”.

Tal mundo projetual mencionado por Mitchell (2008), pode ser compreendido pela mesma lógica existente na linguagem verbal, no sentido de que as palavras, quando organizadas em cadeia, formam frases, e da mesma maneira

um modelo é uma coletânea de símbolos gráficos, como pontos, linhas e polígonos, que formam um arranjo bi ou tridimensional. Podemos pensar em um espaço povoado por esses símbolos, como, por exemplo, uma superfície de desenho, ou um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional, como sendo um microcosmo especializado – um mundo projetual (MITCHELL, 2008, p. 52).

Mitchell (2008) afirma ser comum entre os arquitetos, mesmo que de forma implícita, a criação de mundos projetuais por meio da sua escolha de instrumentos de desenho, modelagem ou mídias de representação. Segundo o autor, diversas são as

possibilidades as quais os arquitetos dispõem para traduzir as construções que existem somente na sua imaginação em uma realidade física.

Ao brincar com maquetes de papelão, os arquitetos adentram um mundo projetual povoado por polígonos planos que podem possuir diferentes formatos e sofrer translações e rotações no espaço tridimensional. Ao manipular argila ou cortar blocos de isopor, os arquitetos adentram outros tipos diferentes de mundos projetuais (MITCHELL, 2008, p. 52).

Segundo Mitchell (2008), o primeiro passo para a criação de um mundo projetual é a definição das suas unidades primitivas (ou seja, símbolos gráficos básicos), que pode existir através de pontos, linhas, superfícies e volumes. No que diz respeito ao mundo projetual dos modelos físicos tridimensionais, “tradicionalmente, os arquitetos exploram mundos de superfícies, construindo maquetes de papelão, argila e tela de arame, ou ainda utilizando técnicas de pintura para a representação de planos” (MITCHELL, 2008, p. 60).

Em vista disso, ao lado das maquetes e modelos físicos tridimensionais, e com características semelhantes, os tradicionais jogos de montar também apresentam possibilidades de mundos projetuais. Observa-se que estes jogos têm o poder de representar o ambiente construído bem como a realidade, com as três dimensões, o que de fato parece ser de pertinente aplicação no campo da arquitetura, pois “com o uso de materiais como blocos de madeira e isopor, é possível explorar mundos [projetuais] volumétricos” (MITCHELL, 2008, p. 61 - 62). “Portanto, as possibilidades de experimentação de arquitetura, considerando jogos de montar, têm um efeito direto sobre a gama de possíveis soluções no processo de projeto” (BRAIDA et al., 2018, p. 60, tradução nossa).

Os jogos de montar, enquanto mundos projetuais volumétricos, podem ser enfatizados a partir do momento em que “Frank Lloyd Wright, por sua vez, que costumava brincar quando pequeno com os blocos de Froebel, utilizou intersecções entre sólidos simples como princípio de composição em muitos de seus projetos arquitetônicos” (MITCHELL, 2008, p. 61 - 62). Portanto, ainda de acordo com Mitchell (2008), os arquitetos podem usar volumes tridimensionais diretamente, como unidades primitivas de suas composições, o que confirma o fato de que

(...) os jogos de montar constituem um mundo projetual dos objetos de representação volumétrica ao lado de maquetes e modelos tridimensionais, os quais devem participar da formação de arquitetos e urbanistas, sobretudo quando se trata de alunos do ciclo de fundamentação, momento em que os conceitos basilares são introduzidos. No entanto, a utilização de estímulos criativos deve perseguir toda a formação do profissional. Se, por um lado, a utilização de determinados jogos pode gerar limitações formais, tal como qualquer mundo projetual existente, suas dimensões coincidem com as do espaço em que vivemos e, por isso, se prestam, eficientemente, às representações analógicas espaciais (BRAIDA et al., 2015, p. 372).

Estes, servem como objetos de raciocínio projetual e representação volumétrica, podendo participar da formação e vida profissional de arquitetos e urbanistas. Os blocos de montar (que nesta pesquisa são entendidos como jogos de montar), também “fornecem um método de projeto pronto para explicar como algo tão simples como um tijolo pode gerar edificações habitáveis e ideias concretas” (BEESON; ARRUDA, 2014, p. 2). De forma análoga, estes jogos de montar, quando compreendidos como modelos tridimensionais, mais do que meio de expressão e representação material do artefato arquitetônico, têm o poder de atuar como linguagem formadora do pensamento projetual.

Os jogos de montar constituem um repertório formal que varia de jogo para jogo, muitas vezes análogo à realidade, que resulta em um conjunto de soluções através de uma gramática própria. Além disso, eles podem comunicar, de forma imediata, noções sobre as formas, cores, materiais, tamanhos e proporções (BRAIDA et al., 2017, p. 4).

Conforme foi mencionado por Braida et al. (2017), observa-se certa diversidade de repertórios formais oferecida pelos jogos de montar, onde cada um destes oferece uma gramática própria no âmbito da arquitetura, fazendo com que seus respectivos mundos projetuais direcionem para resultados formais diferentes. Ou seja, a gramática pertinente a cada um destes jogos de montar se relaciona com o processo projetual à medida em que

o arquiteto experimenta, sintetiza e cria; experimenta proporções, equilíbrio, linhas, rebaixamentos, e assim por diante, coordenando e organizando a sua experiência, e conferindo uma forma definitiva a um edifício... Ele se ocupa do primeiro ao último problema de relações formais (WILENSKI, 1927, apud MITCHELL, 2008, p. 39).

Para compreender melhor o tema da gramática formal mencionado por Braida et al. (2017), ressalta-se que este é um sistema de geração formal baseado em formas geométricas e transformações euclidianas. A gramática da forma é um método de projeto desenvolvido na década de 1970 por George Stiny e James Gips, sendo utilizado tanto para a análise como para a síntese de projetos, com o objetivo de se criar um “vocabulário formal”, através de operações matemáticas e/ou geométricas (CALDAS, 2014).

[...] o processo de exploração projetual raramente se constitui em um processo indiscriminado de tentativa e erro, sendo normalmente guiado pelo conhecimento do arquiteto sobre como combinar as formas. Esse conhecimento pode ser explicitado de maneira uniforme e concisa, por meio da definição de regras de composição (MITCHELL, 2008, p. 196).

Além desse método ter grande potencial pedagógico, a gramática da forma tem sido empregada como sistema de geração de formas arquitetônicas, em especial no desenvolvimento de projetos arquitetônicos em equipe, pois, nele, todos os participantes podem contribuir com a definição do vocabulário e das regras da gramática (CELANI et al., 2006).

Celani et al. (2006) explicam que as principais operações utilizadas nas regras de uma gramática da forma são a translação, a rotação, o espelhamento e a roto-translação. “É possível também adicionar e remover formas e aplicar a transformação escalar, para que uma mesma regra possa ser aplicada a figuras semelhantes, porém de diferentes tamanhos” (CELANI et al., 2006, p. 182). De acordo com os autores, em primeiro lugar, é preciso definir um conjunto finito de formas primitivas que farão parte da gramática. Essas formas podem ser bi, ou tridimensionais.

É justamente o que ocorre com os jogos de montar, cada jogo, com seu repertório próprio, oferece um conjunto limitado de peças, o que configura uma gramática específica.

Muitas são as escolas de desenho e arquitetura que buscam pedagogias elaboradas e influenciadas por Froebel e seus blocos. No Brasil, Amélia Panet e Gabriela Celani relacionam as primeiras compilações da gramática de Froebel para a formulação da gramática da forma como sistemas generativos (LARA et al., 2010, p. 73).

Existem ainda, variações da gramática da forma que podem ter relação direta com os jogos de montar, como por exemplo a gramática das cores, a gramática pré-definida e a gramática com marcadores. Contudo, ressalta-se que

a principal crítica à gramática da forma é que ela seria uma análise meramente formalista de obras arquitetônicas, que levaria em conta apenas os aspectos gramaticais das composições, ignorando totalmente a semântica, a funcionalidade, a adequação ao sítio, enfim, todos os demais aspectos importantes para que se tenha uma boa obra arquitetônica. A crítica formalista é tão importante quanto a crítica funcionalista, principalmente se soubermos combiná-las, de modo que uma complemente a outra (CELANI et al., 2006, p. 193).

No entanto, mesmo não ignorando as questões funcionalistas da arquitetura, esta pesquisa enfatizou as questões formais dos projetos arquitetônicos, e, portanto, elegeu os jogos de montar como uma possibilidade mundo projetual para o estudo da forma arquitetônica, com uma gramática própria, direcionada para servir como material didático para estudantes de arquitetura.

Ainda assim, conforme já foi antecipado, é possível evidenciar a presença dos jogos de montar na educação ou no processo projetual de arquitetos de cunho tradicionalmente funcionalista, como é caso de Frank Lloyd Wright e Le Corbusier.

As arquiteturas realizadas por Wright e Le Corbusier, embora muito diferentes, compartilham uma adesão à noção de funcionalismo, no sentido em que a forma de um edifício pode ser parcialmente explicada por referência ao propósito a que se destina (MAHFUZ, 1995, p. [32]).

A gramática destes jogos, que em sua totalidade são de montar, encaixar ou sobrepor, vão ao encontro ainda das regras de composição formal da arquitetura, conforme defendido por Mahfuz (1995), no sentido de que o processo de projeto é concebido das partes ao todo, bem como ocorre na montagem das peças dos jogos de montar. Para Mahfuz (1995, p. [22]), o produto final do processo de projeto será sempre um todo construído, “um artefato constituído por partes organizadas com base em um partido; ele mesmo como uma combinação de partes conceituais e um princípio de organização”.

Todavia Mahfuz (1995, p. [22]), ressalta que

embora não seja possível definir a parte arquitetônica de uma maneira permanente e absoluta, deve existir alguns critérios que nos permitam identificar as partes que compõem um artefato arquitetônico. Os três critérios adotados aqui são: (1) a espacialidade da parte; (2) a quantidade de informação que a parte proporciona acerca do espaço que ele qualifica; (3) sua relevância para o entendimento do envolvimento do todo que a contém com a situação sendo analisada.

A premissa básica é a de que a atividade de criação exercida por arquitetos e designers não parte de uma tabula rasa, nem da consideração exclusiva de aspectos estruturais e programáticos, mas pode ser definida como uma atividade que se baseia em grande parte na interpretação e adaptação de precedentes (MAHFUZ, 1995). É claro que limitar o trabalho do arquiteto exclusivamente ao uso de precedentes seria uma simplificação grosseira da complexidade própria da arquitetura, mas o uso de precedentes cumpre um papel importantíssimo na área da composição arquitetônica (MAHFUZ, 1995).

Esta afirmação de Mahfuz justifica a pertinência do uso dos jogos de montar enquanto precedente para a prática projetual, sobretudo para o estudo de composições formais do projeto arquitetônico, pois “os blocos de montar cumprem o papel de tornar concreto as ideias abstratas, pois servem como mecanismo para a materialização do pensamento projetual” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 8).

### **3.2. Os tipos de jogos de montar**

A grande maioria das pessoas, algum dia na vida já construiu mundos imaginários a partir de diversos jogos de montar (COELHO, 2010). Mundos imaginários estes, que, segundo Coelho (2010), proporcionam a capacidade de imaginar e criticar a partir de um módulo base, desmontando, recombinao, destruindo, reorganizando, alterando estruturas anteriores em novos mundos imaginários cada vez mais complexos.

Braida e Fonseca (2017), recorrendo à utilização dos jogos de montar ao longo da história, adotam como um ponto de partida os blocos de Froebel. Segundo os autores,

para Friedrich Froebel, o brincar era fundamental, pois este já havia compreendido que a brincadeira permite às crianças criar significados, compreender o funcionamento de objetos e ações, e entender seus papéis de agentes criativos no mundo (OSTROWER, 2008). “Trata-se, pois, da construção do conhecimento medida pelos jogos de montar” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 5). Portanto, no âmbito dos jogos de montar, há de se enfatizar os Froebel Gifts, levando em consideração o seu pioneirismo.

Friedrich Froebel (1782), pedagogo alemão, foi o primeiro educador a enfatizar o brinquedo na atividade lúdica, pois concebia que este era o primeiro recurso no caminho da aprendizagem, e não apenas para diversão, mas para um modo de criar representações do mundo concreto com a finalidade de entendê-lo. Houve também, por parte de Froebel, uma preocupação em arquitetar recursos sistemáticos para as crianças se expressarem, tais como blocos de construção, papelão, papel, argila, serragem, entre outros materiais usados para estimular a aprendizagem dos pequeninos. "Assim, os jardins de infância frobelianos incluem jogos nos quais se permite às crianças uma livre exploração, oferecendo apenas o suporte material e jogos orientados nos quais há clara cobrança de conteúdos a adquirir" (KISCHIMOTO, 2007, p. 103).

Enfatizando o brinquedo e a atividade lúdica no processo educativo da criança, Froebel criou recursos sistematizados para as crianças se expressarem, nascendo desse modo os denominados Froebel Gifts. Assim, a educação era entendida enquanto suporte no processo de apropriação do mundo pelo homem, onde os alunos aprendem em contato com o real, com as coisas em seu redor, com os objetos de aprendizagem. A introdução da abstração matemática, intrínseca aos Froebel Gifts, só é introduzida, no entanto, quando o sujeito for capaz de estruturar a realidade.

Nesse contexto de questionamento e transformação, Friedrich Froebel (1782 - 1852), precursor de sistemas educativos inovadores, buscou compreender a relação entre o jogo e o desenvolvimento humano. Baseado em sua filosofia e desejando dar corpo a esta, Froebel desenvolveu um sistema de jogos denominados “Gifts” os quais permitiam, através da combinação de peças, construir um número infinito de formas, todas elas de características geométricas rigorosamente controladas e determinadas, desenvolvendo na criança uma grande capacidade compositiva. Tratou-se de um conjunto de sistema de montar didático - o qual possuía em alguns casos exercícios de valor arquitetônico - precursor de muitos outros brinquedos deste teor que ainda hoje são construídos e comercializados (GONÇALVES; LANCHETA, 2013, p. 453).

Froebel, ao absorver a ideia de evolução e continuidade das coisas e da natureza, entendia que “não se pode separar os estágios do desenvolvimento de infância, juventude e maturidade como se fossem distintos” (KISHIMOTO, 1996, p. 3). Esse fato colocado por Froebel, se tomado pelo campo da arquitetura, vai ao encontro de uma afirmação do renomado arquiteto Frank Lloyd Wright sobre o uso dos Froebel Gifts. Wright, aos seus plenos 88 anos de idade, disse: "Os blocos de madeira [Froebel Gifts] estão todos em meus dedos até hoje" (THE FROEBEL..., 1985, p. [1]).

Evidencia-se, com essa assertiva, o papel que os jogos de Friedrich Fröebel desempenharam sobre a consciência espacial do arquiteto Frank Lloyd Wright, e conseqüentemente sobre o seu processo de trabalho. São ainda palavras do próprio Wright:

Durante vários anos, sentei-me na pequena mesa do jardim-de-infância... e brinquei... com o cubo, a esfera, e o triângulo - estes blocos de madeira lisa... Todos permanecem nos meus dedos até este dia... Depressa me tornei susceptível aos padrões construtivos que constituem tudo o que vejo. Eu aprendi a ver desta maneira e quando eu o fiz... eu queria desenhar (COELHO, 2010, p. 2-3).

Desde os Froebel Gifts na formação de Wright, aos Lincoln Logs inventados pelo filho, diversos outros jogos de montar parecem pertinentes ao campo da Arquitetura e Urbanismo, até porque

destes jogos geométricos, manipulando formas e testando combinações, decorrem possibilidades de exercícios que visam ao desenvolvimento de pensamento abstrato complexo a difundir na prática projetual arquitetônica cruzando diferentes modalidades de representação e ambicionando um entendimento mais amplo dos fatos projetados (COELHO, 2010, p. 1).

Para além dos Froebel Gifts, destaca-se a evolução do Grupo LEGO, que completou 80 anos recentemente, e é certamente o maior sucessor da invenção frobeliana. De acordo com Braida et al. (2018), os jogos de montar LEGO também devem ser mencionados como ferramentas didáticas poderosas.

Na década de 1980, a empresa firmou uma parceria com o MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), dando origem ao que ainda temos hoje: LEGO Education, que “fornece uma continuação de ferramentas práticas de aprendizagem que envolvem a curiosidade

natural de todos os alunos e ajudá-los a desenvolver as habilidades e a confiança de que precisarão no futuro (BRAIDA et al., 2018, p. 60, tradução nossa).

No entanto, a empresa não detinha tanto sucesso até 1958, pois, antes disso, os brinquedos LEGO eram de madeira, e seguiam a profissão do seu fundador, “um carpinteiro talentoso que viu sua empresa de construção de casas e móveis falir no período de recessão na europeia” (CAVAZZINI, 2014, p. 2). Foi a partir do final da década de 1950, então, que os blocos de plástico LEGO incorporaram este clássico sistema de conexão e ultrapassaram os blocos Froebel, se tornando a inspiração arquitetônica popular que são hoje (FONTENELLE, 2012, p. 1). De fato, estes blocos de montar são populares ainda nos dias de hoje, inclusive “dentre os diversos blocos de montar existentes, o LEGO se destaca, por ter uma ampla difusão” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 5).

Fundada em 1932 na cidade de Billound, Dinamarca, por Olé Kirk Christiansen, a LEGO estava passando por um processo revisão de seu design. Godtfred Kirk Christiansen, na época o proprietário do Grupo LEGO, incumbiu seus designers de uma tarefa: criar um novo conjunto de componentes que desse às construções de LEGO uma nova dimensão (FONTENELLE, 2012). O que eles criaram deixou seus contemporâneos arquitetos modernistas orgulhosos: cinco elementos que se combinam aos blocos existentes, porém com um terço da altura. “Esta simples minimização tornou possível construir modelos muito mais complexos que antes. Logo após, em 1962, a linha de modelos em escala da LEGO, diretamente inspirada em obras de arquitetos e engenheiros, fora criada” (FONTENELLE, 2012, p. 2).

Nos dias de hoje, a empresa é de propriedade de Kjeld Kirk Kristiansen, neto do fundador, e continua atraindo a atenção de estudantes e profissionais de arquitetura e urbanismo (FONTENELLE, 2012). Enquanto a influência do LEGO para os arquitetos é evidente, não são muitos os que sabem da contribuição da arquitetura para o LEGO. De acordo com Fontenelle (2012), apenas sob o ponto de vista da arquitetura se pode perceber por que o LEGO merece seu ousado apelido de “O Brinquedo do Século”, isso porque no início dos anos 1960 o estilo moderno internacional se enraizou na América.

Austeridade, funcionalidade e simplicidade eram suas características principais, incorporadas em grandes arranha-céus como o edifício Seagram de Mies van der Rohe em Nova Iorque; a Sears Tower de

Skidmore, Owings & Merrill; ou o Centerin Chicago de John Hancock (FONTENELLE, 2012, p. 1).

Direcionado também para o campo da Arquitetura e Urbanismo, mais recentemente, a LEGO desenvolveu um outro conjunto de jogo de montar, onde se consegue criar uma grande variedade de modelos tridimensionais, intitulada LEGO Architecture Studio. No entanto,

apesar de se mostrarem amplamente eficientes no desenvolvimento da criatividade e sistema de ensino e aprendizagem, os jogos desenvolvidos para arquitetura ainda são poucos e, muitas vezes, inacessíveis para a maioria dos estudantes e instituições de ensino, como por exemplo o LEGO Architecture Studio (BRAIDA et al., 2017, p. 4).

Para além disso, observa-se, ainda, este mesmo fato com relação aos conjuntos de jogo de montar chamados Arckit, os quais, assim como o LEGO Architecture Studio, também são voltados para o campo da Arquitetura e Urbanismo.

Desenvolvido por Damien Murtagh, a empresa de fabricação do Arckit o descreve como um sistema de modelagem arquitetônica de forma livre, o que permite projetar e representar a arquitetura fisicamente. No entanto, “embora esses jogos tenham sido desenvolvidos para arquitetos, eles ainda são pouco explorados como materiais didáticos nas escolas de Arquitetura e Urbanismo” (BRAIDA et al., 2017, p. 62).

Sabendo então da escassez de jogos de montar direcionados exclusivamente para o âmbito da Arquitetura e Urbanismo, conforme já mencionado, alguns outros jogos de montar disponíveis no mercado atual foram considerados no âmbito desta pesquisa. Portanto, para além do LEGO Architecture Studio e do Arckit, foram analisados enquanto tipos de jogos de montar para a Arquitetura e Urbanismo: Pinos Mágicos, Jenga, Tegu, Multiblocks, Brincando de Engenheiro, Monta Tudo e Playmags. Ressalta-se que todos os jogos de montar mencionados foram selecionados por possuírem propriedades físicas tridimensionais, portanto, admite-se que “a partir da manipulação desses blocos, pode-se conceber edifícios e estruturas arquitetônicas, onde estes possibilitam criar os vínculos necessários entre a abstração e o mundo real” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 6).

Considerando cada tipo de jogo de montar mencionado, abaixo são apresentadas as particularidades mais relevantes destes recursos, direcionando-os

posteriormente para sua aplicação no campo do ensino/ aprendizagem da Arquitetura e Urbanismo. Cada conjunto de jogo de montar pode estar disponível no mercado em diversas versões, contudo as descrições a seguir dizem respeito às versões dos jogos de montar que foram utilizados empiricamente. Ressalta-se no âmbito desta pesquisa, a importância da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que através do Edital 02/2015, processo PPM-00766-15, viabilizou verbas e demais recursos para a aquisição de todos os jogos de montar, além de outros materiais e equipamentos, como impressoras convencionais, impressora 3D, fresadora, máquina de corte, notebook, dentre outros.

A descrição dos jogos de montar utilizados na pesquisa foi feita com base na observação dos mesmos, bem como com as informações coletadas nas embalagens, manuais e sites dos fabricantes. Ressalta-se ainda, que uma exposição aberta ao público, contemplando projetos de arquitetura a partir dos jogos de montar mencionados, foi realizada na reitoria da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), em abril de 2017. Exposição esta, foi amplamente divulgada por meios físicos e digitais, como o site especializado Vitruvius, além do telejornal MGTV, e dos jornais Zine Cultural e Tribuna de Minas. Durante esta exposição foi apresentada uma explicação sobre os jogos de montar, além da exposição de protótipos de projetos de arquitetura concebidos a partir destes jogos de montar.

Figura 1 – Exposição com Jogos de Montar – Reitoria UFJF



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

Em vista disso, tem-se que jogo de montar Pinos Mágicos é fabricado pela empresa brasileira Elka. O jogo é composto por um conjunto contendo um total quinhentas peças plásticas, distribuídas em quatro conformações, em cores diversas. A

primeira conformação das peças conta com cerca de três centímetros de comprimento, por meio centímetro de diâmetro. A segunda conformação é bem semelhante a anterior, porém com cerca de dois centímetros de comprimento. Peças de mesmo diâmetro, porém em forma curva, conformam o terceiro tipo das peças. A última conformação das peças disponível no jogo de montar Pinos Mágicos tem a forma chata, com cerca de meio centímetro de espessura, por cerca de três centímetros de diâmetro, configurada por algo que se assemelha a um meio círculo. Todas as peças possuem possibilidade de encaixe do tipo macho/ fêmea.

Figura 2 – Jogo de montar Pinos mágicos.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

O jogo de montar Jenga, segundo informações do fabricante, é comercializado pela Milton Bradley Company no Brasil e nos Estados Unidos. No caso deste jogo de montar, o conjunto contempla cinquenta e quatro peças prismáticas retangulares, confeccionadas em madeira, somente na cor natural. O comprimento de cada bloco é três vezes maior que a largura, e cada bloco é levemente menor em altura que em largura, e não possui encaixes, de maneira que a união das peças ocorre somente através da sobreposição.

Figura 3 – Jogo de montar Jenga.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

No caso do jogo de montar Tegu, o fabricante informa que a origem se deu em Honduras, através da inspiração por brinquedos clássicos de madeira, após uma viagem à Europa, realizada pelos irmãos Chris e Will Haughey. O fabricante deste tipo de jogo de montar disponibiliza uma grande variedade de conjuntos de peças, no entanto, na versão utilizada para esta pesquisa, observam-se três tipologias de peças Tegu, onde todas elas são confeccionadas em madeira, na cor natural, e possuem a particularidade de serem imantadas, o que faz com que as peças sejam atraídas ou repelidas conforme tentativa de união. Todos os componentes do Tegu foram projetados para trabalhar juntos, e este desafio, segundo os criadores, foi resolvido com a criação de cada bloco em torno de um módulo central de três centímetros. Portanto, a primeira conformação das peças se deu através de cubos com aproximadamente três centímetros de lado. Na segunda conformação disponível no conjunto utilizado, as peças se configuram por retângulos com cerca de seis por três centímetros de lado, e pouco mais de meio centímetro de espessura. A última conformação disponível se assemelha anterior, porém o retângulo conta com cerca de doze por três centímetros de lado, e o mesmo pouco mais de meio centímetro de espessura.

Figura 4 - Jogo de montar Tegu.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

O conjunto do jogo de montar Multiblocks, assim como é característica do Jenga e do Tegu, também é confeccionado em madeira, contudo, na versão utilizada para esta pesquisa, diferentemente dos outros jogos de montar mencionados acima, o Multiblocks possui cores variadas. Nesta versão do Multiblocks, que é fabricado pela empresa brasileira Xalingo, são disponibilizadas cinquenta peças, distribuídas em um total de nove formas e tamanhos diferentes. Dentre as formas disponíveis encontram-se triângulos, cilindros, semicírculos, arcos e prismas retangulares de diferentes medidas. O

Multiblocks não possui encaixes, o que faz com que a união das peças ocorra somente através da sobreposição.

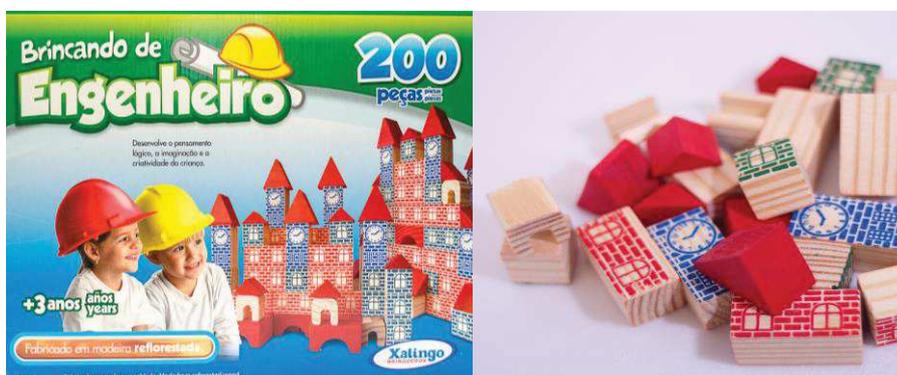
Figura 5 - Jogo de montar Multiblocks.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

O jogo de montar Brincando de Engenheiro, assim como o Multiblocks (acima), também é confeccionado em madeira pela empresa brasileira Xalingo. Nesta pesquisa foi utilizada a versão deste jogo de montar que disponibiliza duzentas peças, sendo elas de variadas formas, com a predominância de triângulos e prismas retangulares. A grande maioria das peças encontradas nesse conjunto do Brincando de Engenheiro possui uma face estampada, e as demais faces na cor natural da madeira. Na face estampada destes componentes mencionados observa-se a simulação de fachadas arquitetônicas, através da pintura de texturas e esquadrias. Bem como ocorre com o Multiblocks, o jogo de montar Brincando de Engenheiro não possui encaixes, o que faz com que a união das peças também ocorra somente através da sobreposição.

Figura 6 - Jogo de montar Brincando de engenheiro.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

Com relação ao jogo de montar chamado Monta Tudo, observa-se que o conjunto utilizado nesta pesquisa contemplou noventa e seis peças de diferentes formas e cores. Confeccionados pela empresa brasileira Elka, que teve sua origem na década de 1950, todos os componentes são de plástico não maciço, de maneira que os volumes gerados com o Monta Tudo são conformados pelas faces das peças e não por propriedades sólidas. As peças são, em sua maioria, conformadas por formas semelhantes a prismas de base quadrada e retangular, além disso, o conjunto conta também com peças curvas. Destaca-se ainda, que o Monta Tudo oferece a possibilidade de encaixe macho/ fêmea em todas as suas peças, no entanto, esses encaixes podem ser realizados apenas lateralmente, inviabilizando encaixes através de sobreposição.

Figura 7 - Jogo de montar Monta tudo.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

No caso do Playmags, assim como ocorre com outros jogos de montar, existem algumas versões disponíveis no mercado, portanto, enfatiza-se que esta pesquisa se apropriou do Playmags versão sessenta peças. Nesta versão, o conjunto Playmags disponibiliza peças quadradas e triangulares de diferentes tamanhos, sendo que os triângulos podem ser equiláteros, isósceles ou escalenos. Todas as peças são confeccionadas em acrílico de diferentes cores, porém, mesmo com as cores, nota-se certa transparência por parte do conjunto Playmags. É fundamental ressaltar que apesar de não possuir sistemas de encaixe macho/ fêmea, todo o conjunto é imantado nas suas extremidades, o que viabiliza a versatilidade de união das peças.

Figura 8 - Jogo de montar Playmags.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

A empresa LEGO, por sua vez, sabendo do alcance de seu jogo de montar, e da apropriação deste no âmbito da Arquitetura e Urbanismo, lançou o LEGO Architecture Studio, uma versão com peças as mais variadas, brancas e translúcidas, direcionadas para o campo da arquitetura. Este conjunto composto por mil duzentas e dez peças sofreu um ajuste de escala, se comparado aos blocos LEGO tradicionais, contudo a forma de encaixe macho/ fêmea se mantiveram. Dentre este amplo número de peças, observa-se também a variedade formal, no sentido que o conjunto disponibiliza peças ortogonais, curvas, planas, inclinadas, cônicas, dentre outras.

Figura 9 - Jogo de montar LEGO Architecture Studio.



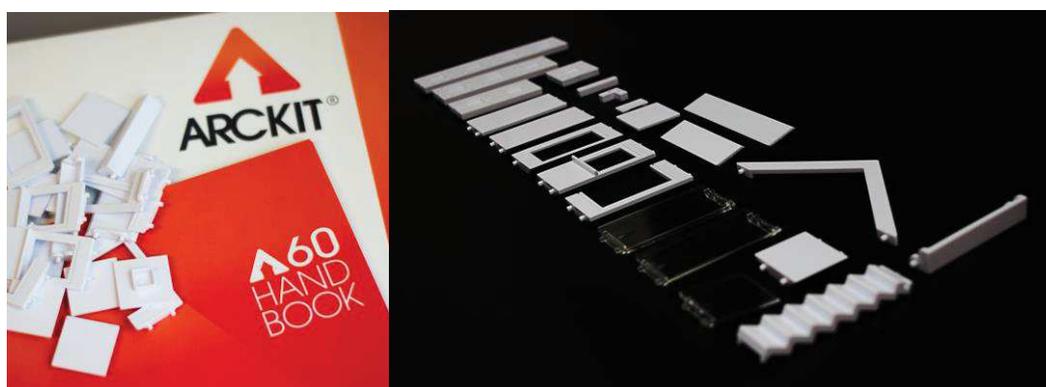
Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

Além do LEGO Architecture Studio, existe disponível no mercado um outro conjunto de jogos de montar, o Arckit. O jogo de montar Arckit está disponível em diferentes versões e modelos, sendo que no âmbito dessa pesquisa foi utilizado o Arckit

A60. Ressalta-se que todas as versões trazem diferentes tipos de peças monocromáticas com conexões planejadas. Há peças que representam paredes, estruturas de telhado, portas e janelas, pisos e escadas. Em outras palavras, o Arckit tem sua própria gramática:

Elaborado principalmente para arquitetura, suas peças consistem em módulos em escala. Esse sistema permite o design e os estudos preliminares de projeto - embora os modelos acabados também possam ser montados - devido ao nível de detalhes das peças, que dão um aspecto de apresentação final (BRAIDA et al., 2017, p. 62).

Figura 10 - Jogo de montar Arckit.



Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

Dentro do universo dos jogos de montar disponíveis no mercado, e selecionados por esta pesquisa, observa-se uma diversidade de formas, materiais, cores, quantidade de peças e tipos de encaixe. Destaca-se que, para além de serem objetos concretos e papáveis, conforme já foi discutido, eles também são lúdicos, e foram sistematicamente utilizados por Vygotsky e Piaget no âmbito da educação e, também, amplamente explorados pela pedagogia construtivista de Montessori (BRAIDA et al., 2015).

Estes jogos de montar, sejam eles de encaixe ou de sobrepor, sobretudo aqueles que possuem formas volumétricas primárias ou simples, prestam-se muito para o ensino de diversos temas pertinentes ao curso de Arquitetura e Urbanismo (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 4).

Sabendo disto, no intuito de construir categorias analíticas, foi elaborado um infográfico sobre as características de cada tipo de jogo de montar utilizado nessa

pesquisa. Este infográfico, que se encontra abaixo, foi elaborado junto ao grupo de pesquisas LEAUD, e sintetiza as características mais relevantes de cada jogo de montar para o campo da Arquitetura e Urbanismo. Acredita-se que com a compreensão das particularidades de cada um destes jogos de montar, seja possível identificar suas possibilidades e as limitações quando empregados como recurso didático.

Durante a construção do infográfico, conforme mencionado, observou-se ainda a possibilidade de agrupar certos jogos de montar de acordo com suas características mais relevantes. Foi feito dessa forma pois, o agrupamento destes facilitou a análise e a compreensão dos aspectos que se apresentaram virtudes em potencial, e os aspectos que apresentaram possíveis limitações quando empregados no processo de projeto arquitetônico. Deste modo, o infográfico subsequente agrupa os jogos de montar que possuem semelhanças quanto ao vocabulário das peças, quantidade de peças, quanto aos encaixes, quanto ao material e quanto à cor (monocromatismo, opacidade e transparência).

Figura 11 – Tabela de análise dos Jogos de Montar

Jogos de Montar Físicos												
Cervos	Peças			Material		Encaixe		Indicial		Cor		
	Retos	Diversos		Módico	Madeira	Com	Sem	Sim	Não	Mono	Pl	
		●		●		●		●		●		Arckit
	●				●		●	●			●	Brincando de Engenheiro
	●				●		●		●	●		Jenga
		●		●		●		●		●		Lego Architecture
		●		●		●		●			●	Monta Tudo
		●			●		●	●			●	Multiblocks coloridos
		●		●		●		●			●	Pinos Mágicos
	●			●		●		●			●	Play Magi
●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Tegu

Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

### 3.3. Os jogos de montar no ensino de Arquitetura e Urbanismo

Mesmo com o exponencial crescimento do uso das tecnologias digitais em um âmbito arquitetônico, na contemporaneidade, a problematização sobre os diversos temas inerentes ao ensino de Arquitetura e Urbanismo ainda inclui a pertinência do uso de modelos físicos tridimensionais como recursos didáticos para essa área. Uma das evidências eminentes disso, é ser um problema no ensino/ aprendizagem da arquitetura a simples representação de aspectos da realidade tridimensional em suportes com apenas duas dimensões.

Em concordância com Rozestraten (2006), os modelos e maquetes sempre foram minuciosamente investigados, identificados examinados, tratados, interpretados e generosamente compartilhados por estudiosos que percorrem a pesquisa sobre as relações entre o projeto de arquitetura e a modelagem tridimensional. Estes são o único meio de representação que compartilha as qualidades inerentes e indissociáveis da arquitetura (materialidade, espacialidade e processo construtivo) (ROZESTRATEN, 2006).

A concepção e o estudo analítico do projeto, quando feito pelo desenho, é, na verdade, uma representação reducionista, semiológica, na qual, por meio de códigos de representação gráfica, expressamos o desígnio da construção do espaço: paredes, janelas, portas, estruturas, revestimentos, etc. (FUJIOKA, 2005). Ou seja, para o autor, estas representações em papel não transmitem, de forma alguma, a concepção tridimensional do projeto.

No campo acadêmico, “considerando o ensino da representação temos, de um lado, as questões teóricas que envolvem os princípios de geometria; de outro, a técnica da representação e suas convenções” (GANI; DIAS, 2018, p. 33). No entanto, observa-se que muitos alunos têm o costume de começar o projeto pela planta baixa, o que preconiza a técnica da representação e suas convenções, no entanto, Carvalho e Fonseca (2007, p. 3) acreditam que “essa postura/método se deve, primeiramente, por ser um tipo de desenho mais fácil de dominar do que a perspectiva, e segundo, por causa do hábito que os programas, como AutoCAD, desenvolvem, onde se representa, inicialmente, no sistema bidimensional”.

Ainda segundo Carvalho e Fonseca (2007), os alunos que iniciam o projeto somente pelas representações bidimensionais, com ou sem o auxílio do computador, acabam por gerar uma falsa ilusão de um trabalho já resolvido, porém, numa análise um pouco mais crítica, é fácil observar falhas na concepção e, quase sempre, um resultado volumétrico deficiente. O computador é um recurso auxiliar, que pode ser usado para motivação dos alunos, mas “é indispensável que haja uma constante interação, adequando as necessidades, estimulando a busca de informação e o amadurecimento do raciocínio tridimensional” (CARVALHO; FONSECA, 2007, p. 3).

A prática e o uso das tecnologias digitais, não garante o pleno domínio do raciocínio espacial, qualidade esta, essencial aos arquitetos. É preciso aprender a pensar tridimensionalmente, pois o uso de meio digital só tem valor quando a imaginação e o poder de concepção são trabalhados conjuntamente (CARVALHO; FONSECA, 2007, p. 2).

E não é apenas no âmbito da criação e concepção em arquitetura, sob o ponto de vista tridimensional, que as maquetes se apresentam como poderosos recursos didáticos. De acordo com Basso (2005) e Fujioka (2005), a experiência do uso de modelos tridimensionais como forma de aprendizado pode ser verificada também nas disciplinas de história e teoria da arquitetura e urbanismo em diversas escolas. São eles instrumentos essenciais de reflexão e elaboração do projeto, especulando criticamente o passado arquitetônico e a concretização do potencial da história como uma ferramenta essencial de projeto (BASSO, 2005; FUJIOKA, 2005).

Os artefatos tridimensionais destacam características dos edifícios que passam despercebidos pelos alunos nas aulas expositivas com slides ou vídeos, provocando novas dúvidas e observações. Por exemplo, ao juntarmos e compararmos várias maquetes de projetos de um mesmo arquiteto, em épocas distintas de sua carreira (Le Corbusier, Frank Lloyd Wright ou Oscar Niemeyer, por exemplo), podemos reforçar conceitos vistos na aula teórica e aprofundar outros aspectos da obra do arquiteto em estudo, com uma visão panorâmica da evolução do pensamento de projeto e sua relação com a obra de outros arquitetos (FUJIOKA, 2005, p. 47).

Dentro dessa temática, é possível apresentar os jogos de montar como materiais tridimensionais concretos, passíveis de serem utilizados como recursos didáticos em sala de aula. Essa possibilidade é verificada na medida que

(...) os jogos de montar apresentam-se como uma solução viável e coerente para a exploração projetual, sobretudo no contexto acadêmico e na fase de concepção, podendo ser empregados de forma lúdica e criativa no processo de composição formal (BRAIDA et al., 2017, p. 1).

De acordo com Montenegro (2007, p.166), “o uso e preparo de modelos e maquetes é de grande valor pedagógico”, e talvez seja, justamente por isso, que os jogos de montar possam se relacionar intimamente com o campo do ensino/ aprendizagem da Arquitetura e Urbanismo. O pensamento de Montenegro (2007, p.166) caminha nesse sentido, pois, segundo o autor, é papel do professor “apresentar exemplos concretos e não conceitos abstratos. Piaget e Whitehead diziam que o conhecimento vem com a experiência”. Então “pode-se ensinar por meio de jogo, a aula pode ser alegre e divertida e você pode aprender assim. Por sinal, aprende mais” (MONTENEGRO, 2007, p.128).

Na renascença o jogo foi abordado como ferramenta também disciplinadora, visto como uma atividade a qual favorecia o desenvolvimento de habilidades intelectuais nos indivíduos, apropriando-se de um caráter instrumental auxiliador da aprendizagem de conteúdos escolares. Neste período, mais do que na Idade Média, é nítida a consciência do caráter lúdico dos jogos, aproveitando-se dessa dinâmica para fazer com que as crianças assimilassem comportamentos que a sociedade desejava, sendo uma ferramenta disciplinadora e de passagem de informação a respeito dos comportamentos sociais (GONÇALVES; LANCHI, 2013, p. 454).

Diversos autores, tais como Alves (2015), Burke (2015) e Huizinga (2007), apontam para as qualidades que os jogos proporcionam no meio social, de forma que “há também que se ponderar que os jogos de montar funcionam como jogos lúdicos, que facilitam a construção de um ambiente de ensino-aprendizagem mais divertido” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 9). Os jogos com fins pedagógicos, ou jogos didáticos, têm sido utilizados como método complementar de ensino em diversas áreas de conhecimento (MOURA; MIRON; BRITO, 2012), inclusive, Sansão e Pessoa (2013, p. [8]) destacam “a oportunidade de um ensino de arquitetura que se baseie na alegria e no lúdico, na autonomia e na experimentação como práticas pedagógicas, qualidades que deveriam ser incentivadas e difundidas no cotidiano de nossas escolas”.

Essa essência do lúdico, segundo Huizinga (2000), está contida na frase "há alguma coisa em jogo", no sentido de que, esse "alguma coisa" não é o resultado material do jogo, mas sim o fato de se ter acertado ou de o jogo ter sido ganho. “O êxito dá ao

jogador uma satisfação que dura mais ou menos tempo, conforme o caso. O sentimento de prazer ou de satisfação aumenta com a presença de espectadores, embora esta não seja essencial para esse prazer” (HUIZINGA, 2000, p. 39).

A utilização dos jogos em contexto de ensino como ferramenta pedagógica também é defendida por Santos (2014, p.109), ao afirmar que “... os jogos, o lúdico e as brincadeiras devem ser parceiros do professor, que deve valorizar os aspectos positivos que atividades lúdicas podem trazer aos alunos que participam delas”. Nesse sentido, os jogos (de montar), dentro de uma perspectiva construtivista, funcionam como poderosos instrumentos pedagógicos (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2008 apud BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 9).

Em particular, a arquitetura é apresentada aos novos estudantes como um processo de construção de modelos exploratórios em estúdio, um método comparado tanto para um laboratório como para um jardim de infância. O processo envolve uma metodologia lúdica em uma consideração séria da disposição de vários materiais que criam possíveis experiências arquitetônicas (BEESON; ARRUDA, 2014, p.2).

Para além do âmbito do ensino/ aprendizagem de uma forma genérica, é possível observar a apropriação destes jogos de montar na educação de arquitetos renomados. Por exemplo, os modernistas Frank Lloyd Wright, Le Corbusier e Buckminster Fuller passaram por experiências usando esses jogos em sua formação acadêmica. Mais recentemente, o escritório de arquitetura da BIG (Bjarke Ingels Group) fez uso desse tipo de material em seu processo criativo e projetou as *LEGO Towers* e a *LEGO House*. Além disso, o arquiteto grego radicado no Brasil, Demetre Anastassakis, que tem um extenso trabalho em projetos de casas de interesse social, atualmente faz uso dos jogos de montar durante seu processo de projeto (BRAIDA et al., 2018).

Anastassakis (2016), inclusive, usa esse tipo de material sempre que faz projetos de moradia em grande escala, sendo os jogos de montar úteis para criar unidades, casas ou apartamentos compostos por quartos, salas, banheiros, cozinhas, de forma que, estas unidades habitacionais sejam componentes de um jogo de montar maior, de prédios, vilas e condomínios. O arquiteto, em uma entrevista concedida ao grupo de estudos LEAUD, detalha ainda que, em seu processo projetual faz uso do jogo de montar LEGO, e ressalta que, apesar deste ser necessário, sozinho não é totalmente suficiente, pois não serve para projetar a disposição interna dos cômodos, portas,

escadas, etc. “É um método de aproximação sucessiva, tentativa e erro, e análise combinatória espacial, que ajuda muito na obtenção de espaços repetidos em escala industrial, em arranjos não repetitivos” (ANASTASSAKIS, 2016, p. [1]).

Tanto na afirmação supracitada do arquiteto Demetre Anastassakis de que os jogos de montar auxiliam no seu processo projetual, como na utilização deste tipo de material por arquitetos renomados, percebe-se a relação entre esses jogos físicos tridimensionais e a arquitetura. Florio e Tagliari (2017, p. 14) justificam essa assertiva ao afirmarem que

os conhecimentos, as experiências e as habilidades decorrentes da intensa manipulação de artefatos físicos conduzem o estudante a entender a natureza do espaço proposto e sua materialidade, intensificando aquilo que o educador Donald Schön denominou como reflexão-na-ação.

Portanto é realmente fato que, no campo da Arquitetura e Urbanismo, a construção do conhecimento por parte dos alunos se realiza na dialética entre a prática e a teoria, entre o saber individual e o coletivo, entre o concreto e o abstrato.

Vale notar que os jogos de montar, na Educação, foram sistematicamente utilizados pelo psicólogo russo Vygotsky e incentivados por Piaget, além de serem amplamente adotados pela pedagogia construtivista do método Montessori. Recorrentemente, os blocos, entendidos como jogos, têm sido empregados em contextos de ensino-aprendizagem (BRAIDA et al., 2015, p. 3).

Assim, Braida e Fonseca (2017) propõe a aplicação de materiais concretos como uma via possível para se chegar à construção dos conceitos de forma plenamente introjetada. “Como se sabe, dificilmente um conteúdo é assimilado se não for verdadeiramente construído, conciliando-se a abstração à experimentação empírico-material” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 2). Segundo os autores, a adoção de material concreto facilita a percepção dos alunos, sobretudo dos anos iniciais, sobre os processos abstratos de representação do espaço.

Uma metodologia de modelagem que entende o projeto como um processo, pressupõe seu desenvolvimento propulsionado por métodos dinâmicos, cuja apreensão deve se iniciar nos anos formativos do futuro profissional; permite a reflexão crítica e propicia continuidade de diversificados segmentos da modelagem em

arquitetura; as tornam reveladoras e intensas. As proposições têm o intuito de elaborar e aprimorar as estratégias de ensino e aprendizagem que permitam aos estudantes utilizar instrumentos de criação para o desenvolvimento de ideias que agreguem valores na sua formação (FONSECA, 2013, p. 113).

De maneira semelhante, em uma experiência de ensino/ aprendizagem com o uso dos jogos de montar, Beeson e Arruda (2013) constataram que através de uma série de peças geométricas de madeira, com complexidade gradual, os jogos apresentam o usuário a um significado formal e metafórico por meio de brincadeiras. Esta experiência confirma que a associação de objetos físicos, conceituação e metodologia lúdica constituem o conceito-chave para a possibilidade do uso de modelos na pedagogia arquitetônica (BEESON; ARRUDA, 2013).

Embora o método de Froebel tenha sido concebido para a pré-escola, ou seja, para crianças sem habilidades de leitura e escrita, o estudante de arquitetura também é, em certa medida, desprovido da linguagem arquitetônica, enquanto que a natureza do conceitual arquitetônico é interpretada através do significado de materiais também não escritos (BEESON; ARRUDA, 2013, p. 4-5).

O reconhecimento deste reportório dos jogos de montar leva ao entendimento de bases estruturais e métricas que concretizam a arquitetura, lhe conferem identidade e a relacionam com o corpo. Estas propriedades geométricas, de acordo com Coelho (2010), convertem-se em princípios práticos do construir: da inscrição da obra no terreno, à definição de dimensão e proporção das partes, à clareza de alinhamentos, até ao relacionar da obra com o corpo, estabelecendo vínculos métricos. As representações passam a se tornar mais compreensíveis a partir dos jogos de montar, sobretudo para alunos iniciantes, cujas habilidades de representação e compreensão espaciais ainda estão sendo desenvolvidas (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 8).

Destaca-se, então, que o uso dos jogos de montar possibilita a exploração espacial/ volumétrica a partir de um repertório formal previamente definido. Estes jogos podem ser entendidos como elementos que, ao ser combinados a partir de determinadas regras, geram uma Gramática [da forma] (Stiny; Gips, 1972), “a qual pode ser explorada pelos projetistas” (BRAIDA et al., 2015, p. 372). Portanto, as possibilidades formais que um arquiteto pode explorar se estabelecem por meio da escolha do instrumental de trabalho e dos princípios, conforme Mitchell (2008) denominou de “mundo projetual”.

Esse espaço de possibilidades deve ser definido de maneira apropriada à tarefa a ser desenvolvida. As especificações formais de um mundo projetual são implementadas por meio da introdução de mídias apropriadas, como instrumentos de desenho técnico, materiais e ferramentas para construção de maquetes, ou, ainda, bancos de dados e procedimentos a ele aplicáveis em um sistema CAD. Essas mídias auxiliam o arquiteto em seu processo de exploração de soluções (MITCHELL, 2008, p. 69).

Nota-se então, de acordo com Braida e Fonseca (2017), que a apropriação dos jogos de montar como um “mundo projetual” no contexto do ensino de Arquitetura e Urbanismo são inúmeras, sobretudo articuladas com a exploração lúdica da forma, associada às práticas pedagógicas construtivistas, passíveis de serem empregadas, principalmente, nos processos de ensino-aprendizagem de alunos iniciantes. “Assim, a utilização deste tipo de jogo como material didático nas escolas de Arquitetura e Urbanismo apresenta-se como uma realidade possível para o exercício projetual” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 11).

O ensino de projeto raramente se preocupa com o esclarecimento de questões tais como: o que é uma parte; como ela se relaciona com o todo; ou, o que vem primeiro, a parte ou o todo? Críticos e historiadores tem abordado a relação parte/todo somente em relação ao objeto terminado. Assim, essa relação é geralmente caracterizada como a dominação das partes pelo todo, o que não é necessariamente uma conclusão errônea mas é certamente parcial, já que não considera o processo que gerou o objeto analisado. (MAHFUZ, 1995, p. [12]).

Dentro desse contexto, “um sistema de blocos de montar, portanto, para ser eficiente no aprendizado e proporcionar ganho de habilidades criativas, não deve assumir características de uma maquete representativa, ainda que montável, do edifício” (GONÇALVES; LANCHI, 2013, p. 457). Segundo os autores, cada uma das peças que forma o sistema de blocos, tem características específicas imutáveis, tanto quanto os blocos de Froebel, porém, com a capacidade de, ao se articularem com as demais peças do sistema, tornarem-se um objeto que represente o edifício de maneira mais simbólica e menos mimética.

Portanto, Braida et al. (2017) consideram como fatores em potencial da apropriação do mundo projetual dos jogos de montar, o caráter lúdico do exercício projetual a partir de um jogo, o desenvolvimento do projeto a partir de um material concreto e a rápida possibilidade de se fazer diferentes estudo volumétricos em curto

espaço de tempo e a um baixo custo financeiro. Como limitações, os autores observam a possibilidade de restrições formais decorrentes do repertório vocabular das peças que compõem o jogo, bem como o alto poder sugestivo das mesmas. “Destaca-se, entretanto, que tais limitações são inerentes a praticamente qualquer mundo projetual” (BRAIDA et al., 2017, p. [6]).

## 4. OS JOGOS DE MONTAR NA DISCIPLINA DE ESTUDO DA FORMA

### 4.1 A disciplina e o exercício final de Estudo da Forma

A disciplina Estudo da Forma (AUR 077), pertencente à grade de disciplinas obrigatórias, tem como público-alvo os alunos do primeiro período do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFJF e é ministrada em encontros semanais de três horas/aula teórico-práticas, no Laboratório de Representação Gráfica e Modelagem Manual. Esta disciplina, didaticamente, vincula-se à área de Meios de Expressão e Representação Gráfica do Departamento de Projeto, Representação e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, e, preferencialmente, deve ser cursada concomitantemente às seguintes disciplinas: Expressão Manual Artística I, Expressão Digital Artística I, Representação Manual Técnica I e Representação Digital Técnica I (BRAIDA, 2014). Cada uma dessas disciplinas também possui entre dois e três créditos e todas elas são lecionadas por professores arquitetos e urbanistas. Busca-se, assim, uma integração interdisciplinar dos conteúdos da área para os alunos recém-ingressados no curso, os quais estão iniciando seus estudos do Ciclo de Fundamentação da formação acadêmica. Inclusive, Unanue (2016, p. 148) destaca que,

tendo em vista as diretrizes curriculares do Ministério da Educação e o perfil observado nos egressos, o currículo da FAU/UFJF se divide em dois núcleos principais, mais o Trabalho de Curso (TCC): o núcleo de conhecimentos de fundamentação e o núcleo de conhecimentos profissionais. As disciplinas que compõem o chamado 'Ciclo de Fundamentação' (que vai do primeiro ao quarto período), conforme a matriz curricular vigente (FAU, 2015), é composta por disciplinas obrigatórias, subdivididas nas áreas de (1) representação e expressão, (2) teoria e história, (3) projeto de arquitetura, urbanismo e paisagismo e (4) tecnologia.

A autora mencionada acima, que assim como o orientador desta pesquisa também é professora do ciclo inicial do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFJF, afirma que as disciplinas ofertadas e a carga horária atribuída para primeiro e segundo ciclos são bem semelhantes. Desse modo, em consonância com Braida (2014), fazem parte das disciplinas de primeiro período: Estudo da Forma, Projeto de Arquitetura e Urbanismo I, Expressão Manual Artística para Arquitetura e Urbanismo I,

Representação Manual Técnica para Arquitetura e Urbanismo I, Expressão Digital Artística para Arquitetura e Urbanismo I, Representação Digital Técnica para Arquitetura e Urbanismo I, História da Arquitetura e Urbanismo I, História da Arte e Estética para Arquitetura e Urbanismo I, Estruturas I, totalizando 30 (trinta) créditos (UNANUE, 2016).

Segundo seu Projeto Pedagógico de Curso (2012), o núcleo de fundamentação “é composto por campos de saber que introduzirão aos alunos conhecimentos relativos à formação teórica e prática necessárias para que possam desenvolver o aprendizado em arquitetura e urbanismo” (PPC, CAU/UFJF, 2012 apud UNANUE, 2016, p. 148).

No âmbito do Estudo da Forma, conforme está disposto em sua respectiva página na internet (acesso em 2018), o programa da disciplina inclui Introdução e fundamentos do Estudo da Forma: Técnicas históricas do desenho, percepção, visão e representação tridimensional; Uso de instrumentos, técnicas e materiais para a representação tridimensional; Conceitos e fundamentos da linguagem visual; Elementos primários da forma; Figuras primárias; Sólidos primários e suas variações; Planificações; Propriedades da forma; Percepção visual da forma e Leis da Gestalt; Princípios de ordem; Técnicas de comunicação visual; Formas regulares e irregulares; Transformações da forma; Possibilidades de agrupamento; Formas aditivas; Colisões formais; Articulações das formas e das superfícies; Aplicações do Estudo da Forma ao estudo do espaço arquitetônico e urbanístico: Proporções, escalas e medidas; Formas que definem o espaço; Aberturas em elementos definidores do espaço; Propriedades da delimitação do espaço; Qualidades do espaço; Circulação e movimento através do espaço; Relações e organizações espaciais. Estruturas espaciais como elementos construtivos: Geodésicas e sistemas geométricos de ordenação; Superfícies geradas por retas desenvolvíveis; Parabolóides hiperbólicos; Superfícies geradas por retas não desenvolvíveis; Estruturas tensionadas; Telhados; Planos inclinados; Planificações; Superfícies elásticas; Introdução de conceitos de geometria não euclidiana e suas aplicações no processo de projeto arquitetônico.

O curso de Estudo da Forma, atualmente, está dividido em quatro módulos, a saber: (1) Introdução e fundamentos do estudo da forma; (2) Aplicações do estudo da forma ao estudo do espaço arquitetônico e urbanístico; (3) Estruturas espaciais como elementos construtivos; e (4) Apresentação e análise de projetos com auxílio de modelos tridimensionais. Ressalta-se que o objetivo principal da disciplina diz respeito em fornecer

aos alunos contato com o repertório propício para o desenvolvimento das competências relacionadas à percepção espacial e à manipulação formal em Arquitetura e Urbanismo (BRAIDA, 2014).

Figura 12 – Instalação projeto em escala – Estudo da Forma.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Durante o período de realização desta pesquisa (2017 e 2018), a disciplina foi lecionada pelo Professor Doutor Frederico Braida Rodrigues de Paula, acompanhada pelo pesquisador, Rafael Henriques Campos Dias e monitorada pela Bolsista de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Larissa Stroppa. Mesmo tendo ocorrido a divisão dos alunos matriculados em duas turmas (Turma A e Turma B), durante esse período, entre o ano de 2017 e 2018, os responsáveis pela disciplina mencionados atuaram em pelo menos uma das turmas, e quando atuaram em ambas as turmas, isso ocorreu de maneira equivalente.

Os métodos envolvidos durante os semestres letivos na disciplina Estudo da Forma, os quais esta pesquisa relata, contemplam aulas expositivas, leituras dirigidas, exercícios extraclasse, exercícios em sala de aula, vídeos, prova e um exercício final. Ressalta-se, sobretudo, que o exercício final realizado no âmbito desta disciplina no segundo semestre do ano de 2018, foi o item metodológico que mais se relacionou intimamente com esta pesquisa, uma vez que este ocorreu após a aprovação do Comitê

de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP/ UFJF), o que viabilizou a observação desse processo e aplicação de questionário junto aos alunos utilizando jogos de montar no processo projetual, ou seja, atividades que correspondem à seção empírica desta pesquisa.

Figura 13 – Exercício Final – Estudo da Forma.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Tal exercício final da disciplina de Estudo da Forma, ocorrido no segundo semestre de 2018, conforme já foi mencionado, foi observado pelo pesquisador sem o prévio consentimento dos alunos participantes. Tal fato ocorreu com o consentimento do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP /UFJF) obtendo sua aprovação em 26/10/2018, e, portanto, possuiu respaldo ético e legal para que ocorresse desta maneira, sob o parecer (ou processo) de nº 2.984.067. Retoma-se, ainda, que a observação da realização deste exercício final se deu sem o consentimento prévio dos alunos com o objetivo de preservar o fato de que os participantes não mudassem o seu comportamento, influenciando os resultados de pesquisa, sobretudo em função de que o processo criativo não deveria ser comprometido pela presença explícita de um pesquisador-observador.

O objetivo principal do exercício final foi projetar um espaço de exposições (museu ou memorial ou pavilhão ou galeria de arte) a partir da concepção formal utilizando os jogos de montar que foram disponibilizados. No quesito avaliação, este exercício como um todo foi avaliado em trinta em cinco pontos, em um total de cem pontos

distribuídos ao longo do semestre letivo. Com isso, para a realização do exercício em sua totalidade, os alunos dispuseram de quatro aulas, o que correspondeu exatamente às etapas em que o mesmo foi subdividido, sendo elas: (1) construção de repertório, (2) concepção, (3) desenvolvimento e (4) apresentação. Dentre o sorteio que foi realizado em sala de aula, estiveram disponíveis os seguintes jogos de montar: Pinos mágicos, Jenga, Tegu, Multiblocks, Brincando de engenheiro, Monta Tudo, Playmags, Arckit e LEGO Architecture Studio.

Figura 14 – Sorteio dos Jogos de Montar.



Fonte: Acervo LEAUD, 2017.

Toma-se nota de que para cada etapa são apresentados dois dias, pois o exercício foi desenvolvido em duas turmas. As aulas da turma A eram ministradas às terças-feiras e as aulas da turma B eram ministradas às quartas-feiras. Na primeira destas etapas, dias 6 e 7 nov. de 2018, além do sorteio dos jogos de montar e da organização do alunos em duplas ou trios, realizou-se a apresentação do tema, ou seja, das diretrizes para desenvolvimento de projeto de arquitetura usando os jogos de montar como recurso didático para a concepção da forma (vide as diretrizes do exercício nos Anexos). As tipologias arquitetônicas para a realização deste exercício se restringiram obrigatoriamente a pavilhões ou a galerias de arte, onde, na ocasião, foi disponibilizado aos alunos um material digital, com obras análogas e referências projetuais sobre estas tipologias arquitetônicas abordadas. Além disso, os alunos foram orientados a fazer uma pesquisa sobre projetos de espaço de exposições (museu ou memorial ou pavilhão ou galeria de arte). Sugeriu-se fazer pesquisas por projetos para a Galeria Serpentine e escolher um destes projetos pesquisados para apresentar um breve relatório, incluindo informações como nome do arquiteto, local e ano da construção e um breve histórico.

Na semana subsequente, dias 13 – 14 nov. de 2018, as aulas da disciplina de Estudo da Forma foram destinadas à etapa de concepção do projeto, ressaltando que os alunos haviam sido previamente instruídos a escolherem um local de implantação, e fazer o levantamento deste. Os respectivos jogos de montar encontravam-se disponíveis para os alunos, e os responsáveis pela disciplina auxiliaram no desenvolvimento e orientação ao exercício. Nesta data, em sala de aula, os alunos conceberam os seus projetos valendo-se dos jogos de montar como recurso didático, sendo orientados a fazerem croquis e fotografias da evolução dos modelos que foram produzidos. Os alunos que estavam convictos de terem concebido, através dos jogos de montar, um projeto arquitetônico com qualidades formais definitivas, deram início ao processo de construção da maquete física tradicional. Conforme as diretrizes do exercício, esta maquete tradicional deveria representar o projeto de maneira semelhante ao concebido com os jogos de montar, porém na escala de 1:50, contando com itens como escala humana e vegetação.

Figura 15 – 2ª etapa do Exercício Final.



Fonte: Acervo autor, 2018.

Na terceira semana de orientação e desenvolvimento do exercício final da disciplina de estudo da Forma, dias 20 - 21 nov. de 2018, embora os jogos de montar ainda estivessem disponíveis para os alunos, as atenções se voltaram para o esboço e montagem das pranchas, e para a modelagem digital dos projetos de pavilhões ou galerias de arte concebidos com os jogos de montar. Nesta etapa os alunos deveriam se atentar ao conteúdo das pranchas, ressaltando o levantamento de dados e diagnóstico do lugar onde o projeto foi concebido, a planta feita à mão livre com as principais medidas,

fotografias e perspectivas feitas à mão, perspectiva explodida para mostrar os elementos formais, além da modelagem do objeto no *software* SketchUp.

Figura 16 – 3ª etapa do Exercício Final.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Nos dias 27 - 28 nov. 2018, as aulas de Estudo da Forma foram destinadas à apresentação do exercício final “Projetando com Jogos de Montar”. Conforme havia sido apresentado na primeira etapa do exercício, os grupos de alunos deveriam portar uma prancha formato A1 contendo todos os itens projetuais relatados no parágrafo anterior, e a maquete física tradicional, representando de forma mais detalhada o modelo que havia sido concebido com o uso dos jogos de montar. Dentro desse contexto, cada grupo dispôs de cinco minutos para arguir sobre o projeto, e em seguida o Professor da disciplina, Frederico Braidá, o pesquisador, Rafael Dias, e a monitora, Larissa Stroppa teceram seus comentários e preencheram ficha de avaliação seguindo os seguintes critérios: criatividade na solução projetual; clareza e ênfase na análise formal do objeto, desenhos, texto e apresentação; qualidade de apresentação da maquete (limpeza e acabamento); elementos como vegetação, figura humana e entorno; qualidade de apresentação da prancha; qualidade dos desenhos à mão livre; qualidade e precisão nos desenhos técnicos; qualidade na modelagem do objeto.

Figura 17 – Apresentação Estudo da Forma.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

#### 4.2 A experiência didática de projeto com jogos de montar

No que diz respeito ao exercício final de Estudo da Forma, é importante frisar que este foi realizado por alunos de primeiro período, ainda carentes de referências, portanto, o fato da escolha das tipologias arquitetônicas ter dito respeito a pavilhões ou galerias de arte se deu pelo fato destas permitirem, normalmente, uma maior versatilidade formal. Fato este que direcionou o pensamento projetual dos alunos para um aspecto mais formalista e menos funcionalista da arquitetura, conforme objetivado pelo pesquisador. Estabeleceu-se desta maneira pois, segundo Boutinet (2002), não podemos deixar de estabelecer a correlação na produção arquitetônica entre suas especificidades técnicas e objetivas – ou a dimensão técnica com valor de eficácia – de seu viés artístico e criativo – ou a dimensão simbólica com valor existencial. Portanto,

estabeleceu-se que, dentro do âmbito de ensino/ aprendizagem da arquitetura, “tanto seu caráter operacional, quanto seu não menos importante caráter simbólico, são relevantes e devem interagir ao longo de todo o processo projetual” (ALCANTARA, 2005, p. 3).

Essa estratégia de estabelecer tipologias arquitetônicas que permitem uma maior versatilidade da forma fomentou a experimentação com os jogos de montar por parte dos alunos, pois estes ficaram mais livres durante o processo de criação. Martinez (2000) justifica tal assertiva sob o ponto de vista de que a noção de composição implica: colocar junto a, relacionar partes para formar um todo, decidir qual será a relação entre essas partes, criar uma estruturação do futuro edifício. Não se trata, como alerta o autor, de dar uma forma precisa e definitiva a um projeto, mas de apresentar especulações sobre a disposição geral e relativa dos espaços. Mais do que um produto, a composição é um processo projetual (MARTINEZ, 2000).

As possibilidades de articulação de forma, espaço e materialidade no processo projetual são aqui denominadas estratégias de composição. [...] As estratégias compositivas atuam como processos eficazes que auxiliam na idealização do partido. Por não estarem evidentes, em alguns casos, a análise das estratégias de composição nos permite trabalhar com interpretações hipotéticas de processos projetuais (SOBREIRA; GUIMARÃES; SIEBEL, 2016, p. 122).

Portanto, ao observar o processo de composição projetual destes alunos de primeiro período, na disciplina de Estudo da Forma, diversas foram as constatações sobre o uso dos jogos de montar como recurso didático para o campo da Arquitetura e Urbanismo. Tais constatações, dizem respeito ao que foi observado pelo pesquisador em todas as etapas do exercício, o que englobou desde a apresentação do tema, até a arguição, por parte dos alunos, sobre o resultado projetual encontrado. Dentre as características observadas em cada jogo de montar, destaca-se o preestabelecimento de duas categorias principais de análise, sendo elas relacionadas ao processo criativo projetual e ao resultado formal arquitetônico, respectivamente. Quanto ao processo criativo projetual, foram estabelecidas as seguintes subcategorias de observação: relações interpessoais; tempo demandado e criatividade na concepção, enquanto, para o resultado formal arquitetônico foram observadas as seguintes subcategorias: estética da forma; coerência conceitual; viabilidade estrutural e questões vinculadas a escala.

Retoma-se que estiveram disponíveis para os alunos os seguintes jogos de montar: Pinos mágicos, Jenga, Tegu, Multiblocks, Brincando de engenheiro, Monta Tudo,

Playmags, Arckit e LEGO Architecture Studio. No entanto, mediante o sorteio que foi realizado, o jogo de montar Pinos Mágicos não foi contemplado a nenhum grupo de alunos para a realização do exercício final da disciplina Estudo da Forma. Dentro dessa conjuntura, as considerações sobre este jogo de montar, no âmbito da Arquitetura e Urbanismo, se restringiram às suas qualidades formais, mediante o levantamento apresentado no item “tipos de jogos de montar”.

Jogo de montar Jenga:

Com relação ao jogo de montar Jenga, pareceu haver pouca motivação e relação interpessoal entre os envolvidos, mesmo que este tenha sido utilizado por dois grupos distintos. Fato este, explica o pouco tempo demandado pelos grupos para conceber um modelo arquitetônico definitivo, causado certamente pela pouca intimidade com o jogo de montar, no que diz respeito à experimentação formal. No caso de ambos os grupos, paralelamente ao manuseio do jogo foram feitos croquis bidimensionais para auxiliar na concepção.

Mais especificamente, um grupo, em virtude de o jogo fornecer peças idênticas e em maior quantidade, concebeu um pavilhão inspirado em edificações industriais. Enquanto isso, o outro grupo responsável por projetar com o mesmo jogo de montar, considerou a espacialidade interna e tentou conceber superfícies curvas, mesmo com o jogo oferecendo apenas peças ortogonais, o que, de certo modo, fez o grupo subverter as regras impostas pela própria gramática formal do jogo.

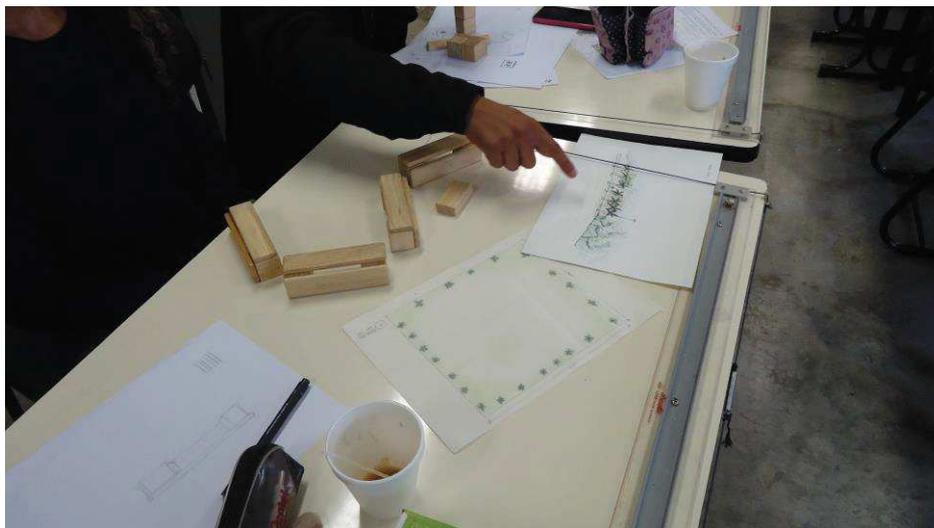
Em um contexto geral, ambos os grupos vislumbraram possibilidades formais coerentes com o tema proposto e consideraram a relação com o entorno escolhido, embora também tenha sido notada a preocupação com a espacialidade interna. Do ponto de vista estrutural, observou-se certa limitação, uma vez que o jogo de montar Jenga não possui encaixes ou conexões, sendo possível a modelagem apenas através da sobreposição das peças. Outro fator que se evidenciou, em virtude de o jogo fornecer peças idênticas, foi o da escala. A modulação única e a vasta quantidade de peças, induziram os alunos a considerarem um pé direito desproporcional, no anseio de criar circulações e espacialidades internas.

### Jogo de montar Tegu:

O jogo de montar Tegu, que possui as faces imantadas, também foi utilizado como recurso didático neste exercício por dois grupos, e diferentemente do ocorrido com o jogo de montar anterior, os alunos mostraram-se interessados em explorar as possibilidades formais do jogo, fator que fomentou a relação interpessoal e resultou no manuseio deste jogo, pelos alunos, durante todo o tempo em que este esteve disponível.

O processo de concepção entre os dois grupos (sempre isoladamente), ocorreu de forma oposta, pois, enquanto um dos grupos foi induzido a refletir sobre a espacialidade interna, o outro grupo vislumbrou a forma propriamente dita, bem como a implantação e as circulações externas. Observou-se que este fato ocorreu, por um lado pela possibilidade que o vocabulário dos imãs oferece para a criação de volumetrias bem resolvidas esteticamente. No entanto, ao mesmo tempo, a quantidade limitada de peças induziu o pensamento projetual a uma preocupação espacial interna.

Figura 18 – Processo de projeto com os Jogos de Montar.

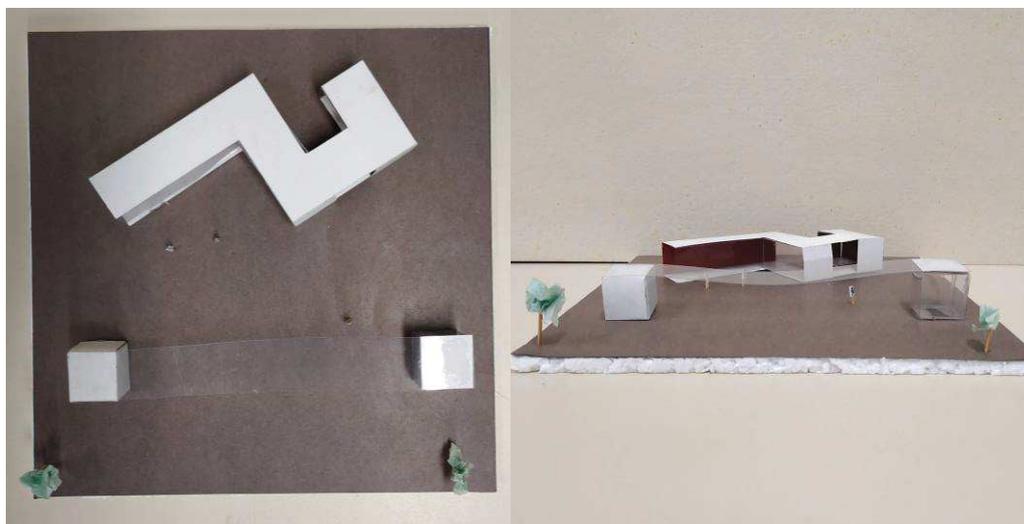


Fonte: Acervo do autor, 2018.

Volumetricamente, um dos grupos se valeu da gramática do Tegu para mimetizar containers, de maneira que a união de algumas peças do jogo compôs um modulo, que foi repetido, vislumbrando suas relações com as circulações externas. O outro grupo, apesar da pequena quantidade de peças, conforme mencionado, projetou sua forma arquitetônica por meio de dois volumes independentes. Observou-se com isso, que o jogo de montar Tegu se mostrou versátil, pois, mesmo com composições formais bem diferentes, os dois grupos chegaram a resultados projetuais coerentes do ponto de

vista da escala e da viabilidade estrutural. Ressalta-se que apesar do jogo ser fabricado em madeira, os alunos tiveram a liberdade de projetar considerando outros materiais, como foi o caso do metal e do vidro em ambos os grupos.

Figura 19 – Maquetes de apresentação.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar Multiblocks:

A concepção formal dos projetos de arquitetura com o uso do jogo de montar Multiblocks, por sua vez, fomentou bastante a experimentação por parte dos dois grupos designados a desenvolverem o exercício final com este. Observou-se que a variedade de peças, prismas e sólidos diversos, bem como a diversidade de cores, desafiou a criatividade dos alunos, o que fez com que fosse demandado bastante tempo, cerca de três horas, para a experimentação e geração das composições iniciais. Naturalmente, para que isso ocorresse, os membros do grupo interagiram entre si de maneira considerável, além de também criarem composições individualmente.

Figura 20 – Modelo com o jogo Multiblocks.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Ambos os grupos fizeram uso de uma variada gama do repertório formal oferecido pelo jogo, e tenderam a agrupar as formas através das cores, no entanto, observou-se que para o resultado final as cores foram desconsideradas. Isso mostra que o projeto já foi concebido formalmente vislumbrando materiais e texturas específicos, como o vidro e o concreto armado. Mesmo não sendo um dos objetivos da pesquisa a comparação, uma das questões mais antagônicas observadas entre os grupos, foi a de que, em um dos casos, as peças do jogo compuseram a volumetria da própria edificação, enquanto, no outro caso, as peças foram utilizadas apenas como elementos internos do projeto. Esse fato fez com que os dois grupos se apropriassem do Multiblocks em escalas bem diferentes. No entanto, de modo geral, a escala do jogo foi levada em consideração em relação ao local escolhido para a implantação, e houve preocupação com a escolha dos materiais em detrimento da exequibilidade do projeto.

Figura 21 – Maquete concebida a partir do Multiblocks.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar Brincando de Engenheiro:

No que diz respeito ao que foi desenvolvido pelos dois grupos responsáveis por utilizar o jogo de montar Brincando de Engenheiro, no exercício final observou-se pouca motivação e pouco interesse na experimentação, o que resultou em um pouco tempo investido no processo de concepção. O jogo foi utilizado pelos grupos somente na primeira etapa do exercício final, sendo que em pouco mais de uma hora de manuseio e experimentação com o Brincando de Engenheiro os alunos se deram por satisfeitos com o resultado formal obtido, e passaram assim a desenvolver as outras atividades solicitadas nas diretrizes do exercício.

Os dois grupos acataram a possibilidade de ignorar o material, as cores e estampas, restando no projeto apenas a gramática formal das peças do jogo. Ainda durante o processo de concepção, chamou a atenção o fato de os dois grupos não conseguirem se desvincular das questões relacionadas à organização interna dos projetos, mesmo que tenha sido solicitada a ênfase para as questões formais da arquitetura a ser desenvolvida. Esse fato limitou os alunos tanto nas questões compositivas, quanto nas questões estruturais, uma vez que nenhuma peça desse jogo de montar possui encaixes ou conexões, o que faz com que as composições sejam realizadas apenas através da sobreposição das peças.

Figura 22 – Modelo com o jogo Brincando de Engenheiro.

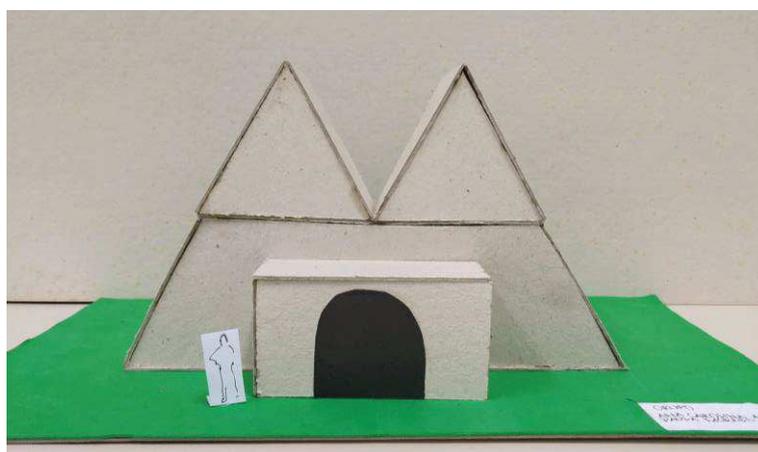


Fonte: Acervo do autor, 2018.

Após os dois grupos, espontaneamente, perceberem que a concepção projetual havia privilegiado as questões internas, divisões e circulações, decisões diferentes foram tomadas. Em um dos casos, o grupo assumiu que a composição, da

maneira como foi concebida (conforme imagem acima), não viabilizou a possibilidade de haver cobertura, e decidiu arcar com a escolha de projetar uma galeria de arte ao ar livre, destinada a exposições de obras que não se danifiquem com intempéries. Este fato, certamente foi tomado por parte do aluno como uma limitação projetual imposta pelo jogo de montar. O outro grupo remodelou sua composição a partir de sólidos triangulares, além do uso de uma peça em formato de arco, resultando numa composição sólida e simétrica, fato que alterou drasticamente a quantidade de peças utilizada e a escala inicialmente imaginada.

Figura 23 – Maquete concebida a partir do Brincando de Engenheiro.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar Monta Tudo:

O jogo de montar Monta Tudo, por sua vez, foi utilizado como recurso didático no âmbito do exercício final da disciplina de Estudo da Forma por apenas um grupo, em decorrência da relação entre quantidade de jogos disponíveis e a quantidade de alunos presentes. Este grupo mostrou-se motivado, pois, durante o processo de concepção, foram nítidas as relações interpessoais, que incluíram experimentações diversas, realização de desenhos e anotações. Com cerca de uma hora e meia de experimentações o grupo se deu por convencido quanto ao resultado formal e passou a se dedicar às outras etapas do exercício.

Ressalta-se que, assim como ocorreu com a maioria dos outros jogos, os integrantes do grupo optaram por desconsiderar cores do Monta Tudo, bem como seus materiais e texturas. Um fato que novamente chamou a atenção foi a preocupação com

os fatores internos da edificação projetada, nesse caso com as circulações verticais, mesmo que o local de implantação não houvesse sido predeterminado pelo grupo. Outra questão peculiar deste jogo de montar é que, apesar de possuir encaixes, a união das peças só pode ser realizada na horizontal. Esse fator fez com que os alunos adotassem a escala de um pé direito duplo para a altura de uma peça do Monta Tudo, o que viabilizou a criação de volumes suspensos (balanços) na composição do projeto.

Figura 24 – Maquete concebida a partir do Monta Tudo.

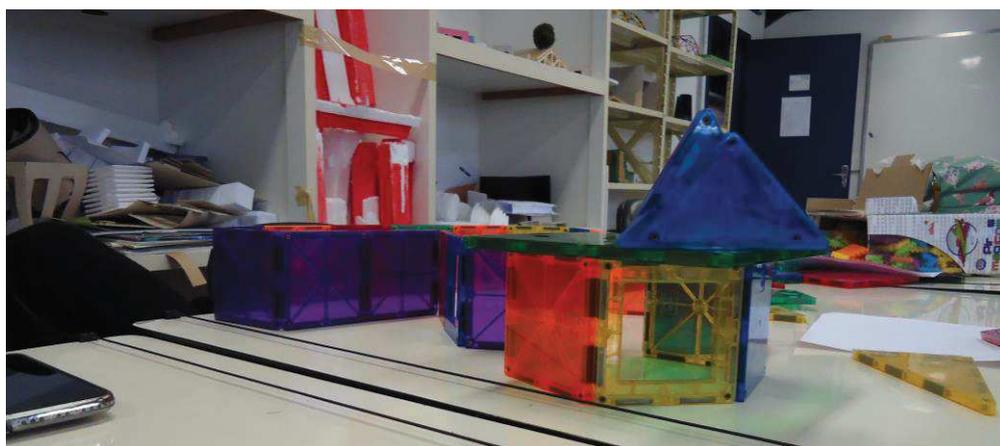


Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar Playmags:

O jogo de montar Playmags, conforme já mencionado, é um dos poucos que possui a peculiaridade das peças imantadas, fato este que, durante a observação, despertou a curiosidade e chamou muito a atenção dos alunos, o que certamente tem impacto na motivação. Desse modo, no caso dos dois grupos que fizeram uso do Playmags, as relações interpessoais entre os integrantes, bem como o tempo demandado a experimentação foi integralmente satisfatório. No âmbito da experimentação, notou-se que em ambos os grupos diversos modelos foram gerados, modificando a todo o tempo a ideia inicial. Inclusive, esse fato de remodelar diversas vezes, mostrou ligeira insatisfação com o jogo de montar por parte dos grupos.

Figura 25 – Modelo com o jogo Playmags.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Os dois grupos apresentaram tendência em agrupar as formas segundo as suas respectivas cores, mesmo que, desde o início do processo de concepção, tenham desconsiderado as cores e transparências inerentes ao Playmags. Embora o Playmags não disponha de muitas peças, e que estas ainda sejam distribuídas em quatro formatos, um dos grupos se atentou mais para o resultado formal, enquanto outro grupo não conseguiu desvincular sua composição das questões funcionais. Utilizando o mesmo jogo de montar, estas duas maneiras de estabelecer o pensamento projetual originou dois resultados formais consideravelmente distintos. Isso porque o grupo que se atentou para as questões formais, partiu do princípio de conceber, segundo os próprios alunos, um projeto arquitetônico “convitativo”. Por outro lado, o grupo que usou o jogo de montar criando notadamente espacialidades internas, se limitou a uma composição formal de um volume “vazio” estruturado por planos, o que mimetizou os planos verticais e horizontais das paredes e da cobertura das edificações.

Figura 26 – Maquete concebida a partir do Playmags.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar LEGO Architecture Studio:

Com relação ao jogo de montar LEGO, versão Architecture Studio, tem-se que este era o mais cobiçado pelos alunos nos momentos antes da realização do sorteio. Possivelmente, a resposta disso vai ao encontro do reconhecimento internacional da empresa fabricante, além deste jogo ser direcionado para o campo da Arquitetura e Urbanismo. Desse modo, ao serem contempladas no sorteio com o LEGO, as duas duplas que o utilizaram demonstraram curiosidade em conhecer as diversas peças, e interesse em criar composições, o que demandou considerável tempo, uma vez que este jogo de montar oferece uma extensa variedade em seu vocabulário formal.

Figura 27 – Processo de projeto com o LEGO Architecture Studio.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

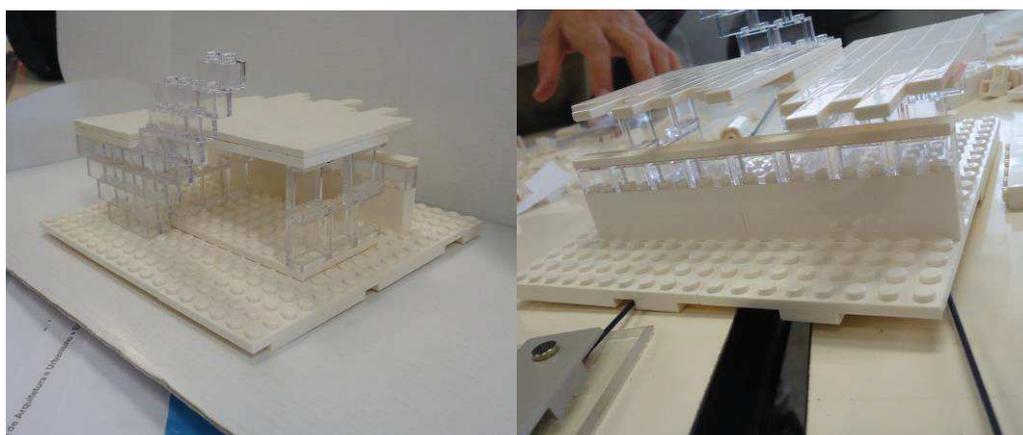
Observou-se, logo nos momentos iniciais, que os alunos, ao perceberem a amplitude do vocabulário formal das peças do LEGO Architecture Studio, experimentaram modelos de forma aleatória, sem que tivessem um conceito definido. Este jogo de montar proporcionou aos grupos uma quantidade expressiva de possibilidades, fato que limitou a criatividade, pois, no intuito de conceber um modelo arquitetônico com qualidades formais definitivas, em meio a uma extensa quantidade de peças, ambos os grupos passaram a mimetizar as obras de referência, conforme foi previamente pesquisado.

Portanto, ambos os grupos, insatisfeitos com as composições desenvolvidas na primeira etapa, solicitaram o uso do LEGO Architecture Studio novamente. Na segunda aula, destinada ao desenvolvimento do exercício final da disciplina Estudo da

Forma, com o jogo de montar em mãos, e coincidentemente (pois os grupos eram de turmas diferentes, e realizaram o exercício em dias diferentes), desenvolveram simultaneamente ao manuseio do jogo desenhos e croquis bidimensionais, bem como conceberam a composição arquitetônica em detrimento do entorno.

Nesse momento, os projetos seguiram caminhos diferentes, pois um dos grupos almejou “uma forma intrigante, plasticidade convidativa através da transformação dimensional do prisma”, enquanto o outro grupo partiu do princípio de não contrastar com o entorno, respeitando o pé direito convencional, apesar do LEGO praticamente não limitar quanto à proporção. Ao final, esse jogo de montar, através de seu vocabulário formal extenso, proporcionou a ambos os grupos composições feitas, em um dos casos, com planos em “L”, com um balanço assimétrico translúcido, e outra composição de módulos prismáticos retangulares, “priorizando um pátio central”.

Figura 28 – Modelo com o jogo LEGO Architecture Studio.



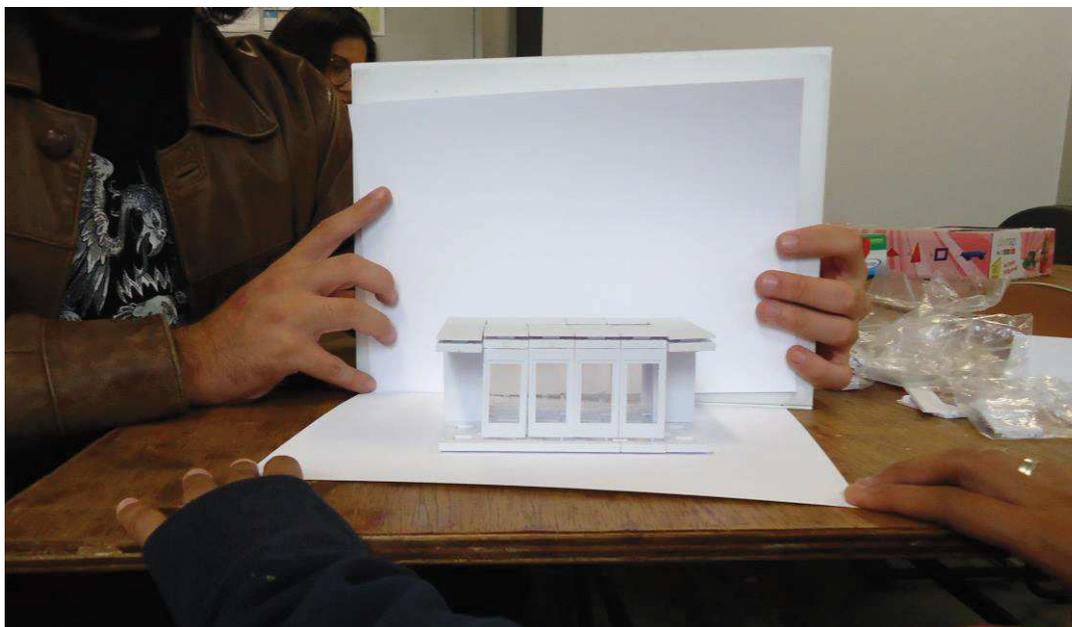
Fonte: Acervo do autor, 2018.

Jogo de montar Arckit:

Voltado também para o campo da Arquitetura e Urbanismo, o jogo de montar Arckit foi utilizado neste exercício final por duas duplas, contudo, assim como todos os outros jogos de montar, não foi compartilhado ou manuseado pelas duplas simultaneamente. Este jogo de montar, assim como o LEGO, despertou a curiosidade e interesse dos alunos envolvidos, pois o vocabulário das peças mimetiza elementos da arquitetura, como portas, janelas, escadas e telhados, por exemplo. Observou-se que este foi um fator crucial para fomentar as relações interpessoais entre os integrantes do grupo, pois, tanto as peças, como o encaixe das mesmas, requerem certa assimilação,

onde geralmente os alunos solicitavam o auxílio do membro do seu respectivo grupo para fazer a conexão entre as peças e assim formar a composição almejada.

Figura 29 – Modelo com o jogo Arckit.



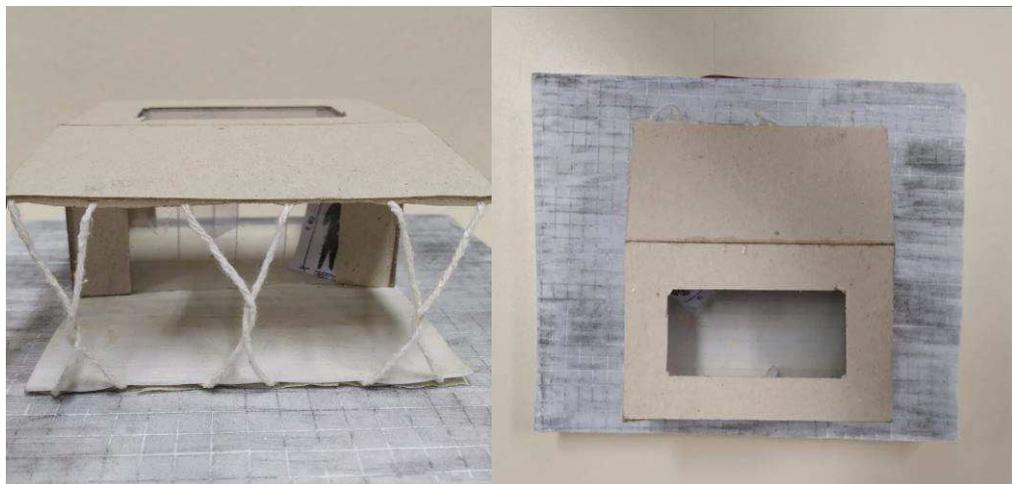
Fonte: Acervo do autor, 2018.

De modo geral, os grupos respeitaram todas as regras e características impostas pelo jogo, tais como as opacidades e transparências, proporção e escala. Contudo, devido à gramática do jogo, e à quantidade limitada de peças, os grupos direcionaram parte de suas atenções para questões funcionalistas, como acessos, circulações e acessibilidade. Salvo isso, as composições formais, mesmo com a limitação de quantidade, cor e ortogonalidade das peças, partiram de conceitos diferentes, e resultaram em projetos com características formais opostas.

Um destes projetos foi concebido a partir do conceito de uma galeria de exposições pública, itinerante e ao ar livre, que simula um corredor de arte, construído em acrílico translúcido, assim como é boa parte das peças do Arckit. O outro projeto concebido através da apropriação do Arckit teve como conceito uma galeria de valorização da arte Hippie, onde, apesar da ortogonalidade imposta pela gramática do jogo, elementos da natureza foram inseridos no projeto, com o intuito de aproximar a concepção projetual do tema proposto. Ressalta-se que, em ambos os projetos realizados com o Arckit, observou-se certo subdimensionamento das composições em

destrimento do tema proposto, o que se explica pela pequena quantidade de peças disponibilizada nesta versão do jogo.

Figura 30 – Maquete concebida a partir do Arckit.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

#### 4.3 O discurso discente sobre o uso dos jogos de montar

De maneira consecutiva à realização do exercício com os jogos de montar, conforme já mencionado, foi aplicado um questionário (anexado ao final deste documento) aos alunos da disciplina Estudo da Forma, que participaram do exercício final e se dispuseram a preencher Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ ou Assentimento Livre e Esclarecido. Ocorreu desta maneira, pois, de acordo com Gil (2008, p. 121), “construir um questionário constitui basicamente traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas”. Portanto, a finalidade deste questionário anônimo foi colher opinião dos alunos quanto às facilidades e dificuldades encontradas durante o processo de concepção formal do projeto de arquitetura com a utilização dos jogos de montar.

Ao todo, dentre os cerca de 45 alunos, foram colhidos 30 questionários, o que permitiu extrair um panorama da percepção dos alunos sobre os jogos de montar utilizados como recurso didático em Arquitetura e Urbanismo, bem como colher a opinião destes alunos sobre a experiência de conceber formalmente e desenvolver um projeto a partir destes jogos no exercício final da disciplina de Estudo da Forma. Para tanto, no questionário, foram feitas questões desde o uso desse tipo de material quando criança

até sobre as possibilidades percebidas dos jogos no âmbito da arquitetura, bem como sobre as dificuldades e limitações destes jogos para a criatividade e para composição da forma arquitetônica.

Inicialmente, observou-se que a grande maioria dos alunos participantes deste questionário havia brincado com algum tipo de jogo de montar na infância. Tem-se que, dentre os trinta alunos respondentes, apenas três deles não tinham tido contato com esses jogos de montar em algum momento prévio à disciplina Estudo da Forma. Foi notada, sobretudo, a presença dos jogos de montar LEGO e Brincando de Engenheiro no processo educacional ou nas brincadeiras dos participantes do questionário. O jogo de montar Multiblocks, por sua vez, também foi mencionado, no entanto, somente por quatro alunos, enquanto todos os demais jogos utilizados nesta pesquisa (Jenga, Tegu, Monta Tudo, Playmags e Arckit) não participaram do passado dos alunos. Nas imagens abaixo, peças do Jogo Brincando de Engenheiro e LEGO, respectivamente.

Figura 31 – Peças Brincando de Engenheiro e LEGO.

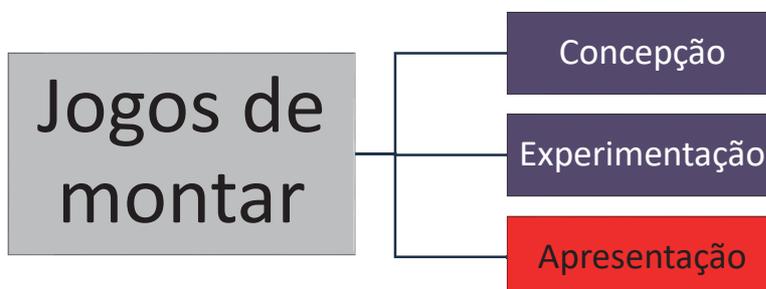


Fonte: Acervo do LEAUD, 2017.

Ao trazer esse tema dos jogos de montar para o campo da Arquitetura e Urbanismo, uma outra questão abordada no questionário foi a das possibilidades destes recursos para os arquitetos. As opções de resposta (que poderia ser múltipla) abrangeram todo o processo de projeto, que comumente se inicia na fase de criação e concepção, percorre a representação / visualização e culmina na modelagem final para apresentação. Houve uma tendência, por parte dos alunos, a responder que os jogos de montar podem ser apropriados pelos arquitetos principalmente para a criação/ concepção e experimentação do processo projetual. Observou-se ainda que poucos alunos, dez

deles, acreditam na apropriação destes recursos para a modelagem de apresentação da arquitetura.

Figura 32 – Infográfico (1) - Principais possibilidades dos jogos.



Fonte: Acervo do autor, 2019.

Após abordar a apropriação dos jogos de montar no âmbito da arquitetura propriamente dita, o questionário se direcionou para uma abordagem sobre o uso destes jogos como recurso didático nesta área. As respostas possíveis podiam variar entre “muito proveitoso”, “proveitoso”, “indiferente”, “nada proveitoso” e “outros”. Observou-se que uma maioria se posicionou de acordo com a resposta “muito proveitoso”, sendo essa maioria composta por dezoito alunos. Isso mostra que muitos alunos acreditam na apropriação dos jogos de montar como recurso didático para o campo da Arquitetura e Urbanismo. Com a exceção de três alunos, que se posicionaram através da resposta “indiferente”, todos os outros alunos classificaram como “proveitoso” ou “muito proveitoso” o uso dos jogos de montar como recurso didático.

Figura 33 – Infográfico (2) - Jogos de montar em AU.

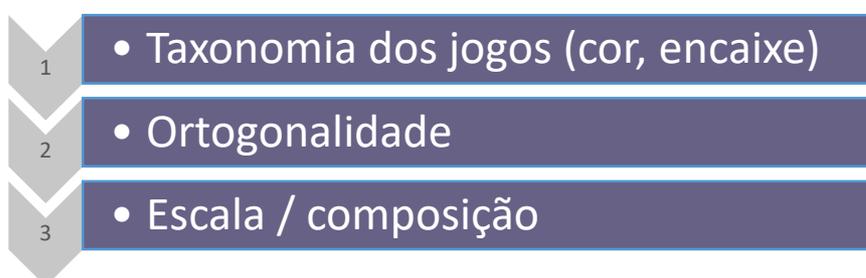


Fonte: Acervo do autor, 2019.

Ao adentrar o campo do exercício final da disciplina Estudo da Forma, realizado pelos alunos, o questionário demonstrou que o despertar da criatividade, a rapidez na modelagem e a viabilidade de executar uma composição volumétrica palpável, foram as principais contribuições percebidas pelos alunos. Dezoito alunos elegeram essas três contribuições como as principais, de forma que menos da metade dos participantes elegeu a percepção espacial e da escala como contribuições. Ressalta-se ainda que, o item com menor índice de seleção foi o que trata dos jogos de montar como um exercício lúdico para o Estudo da Forma.

Partindo dessa abordagem, o questionário buscou investigar quais foram as dificuldades e limitações encontradas pelos alunos com o uso dos jogos de montar no exercício final. Essas possíveis limitações foram estabelecidas de acordo com as características pertinentes aos próprios jogos de montar, conforme já foi apresentado. Assim sendo, as possíveis respostas eram: baixa quantidade de peças; grande quantidade de peças; dificuldade de montagem; taxonomia dos jogos (cor, encaixe e tamanho); ortogonalidade ou excesso de curvas das peças e a opção “outros”. Dentre todas as opções, a grande maioria, vinte, em um total de trinta alunos, encontrou dificuldades e/ ou limitações quanto à taxonomia dos jogos (cor, encaixe, tamanho...). A ortogonalidade ou o excesso de curvas das peças foi a segunda maior dificuldade, sendo mencionada por nove alunos. Há ainda três alunos que selecionaram a opção “outros”. Nesse sentido, um deles comentou sobre a escala dos jogos de montar, outro mencionou a limitação na variedade de formas e, por último, foi mencionada a dificuldade de transformar as peças do jogo em uma composição arquitetônica.

Figura 34 – Infográfico (3) - Dificuldades de usar jogos em EF.



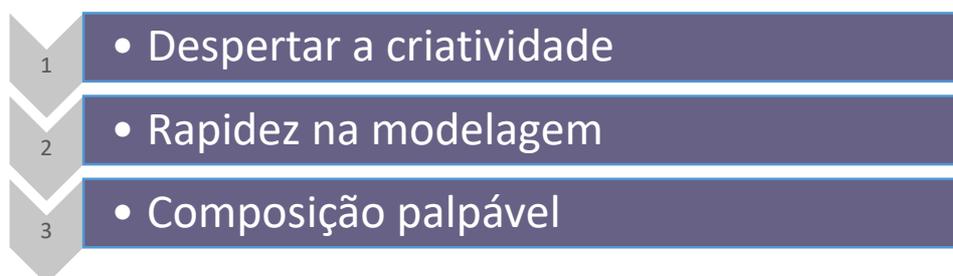
Fonte: Acervo do autor, 2019

Foi questionado aos alunos também se, depois da experiência de se projetar com os jogos de montar, é possível estabelecer uma relação entre as limitações formais encontradas nos jogos com as limitações projetuais da vida real. Em uma escala

gradativa, as respostas podiam variar entre “muito” e “nada”. Desse modo, observou-se que as opiniões divergiram consideravelmente, no entanto, a grande maioria acredita que o uso dos jogos de montar pode se assemelhar da vida real, sob os aspectos da legislação, do orçamento, da estrutura e da criatividade no processo projetual. Por outro lado, seis alunos demonstraram que o uso dos jogos de montar no âmbito da arquitetura pouco ou nada remete à vida real.

Com relação ao uso desse tipo de recurso didático no âmbito do ensino/aprendizagem da arquitetura, o questionário investigou se os jogos contribuíram para o processo projetual dos alunos no exercício final, e, em caso positivo, o porquê. Chamou a atenção o fato de que todos os alunos assinalaram que o uso dos jogos foi “proveitoso”, ou “muito proveitoso” para o processo de projeto na disciplina Estudo da Forma. A grande maioria dos alunos assinalou que as principais contribuições deste recurso didático foram a possibilidade de experimentação, além da concepção de composições arquitetônicas de maneira palpável, “colocando a criatividade em mãos”. Ressalta-se que, com relação ao exercício final da disciplina, apenas um aluno enfatizou as características lúdicas dos jogos de montar, apesar disso, vinte e quatro alunos respondentes afirmaram ter ficado motivados com a metodologia aplicada.

Figura 35 – Infográfico (4) - Principais contribuições dos jogos.



Fonte: Acervo do autor, 2019

Em síntese, observou-se que o uso da gramática formal dos jogos de montar para conceber projetos arquitetônicos é visto pelos alunos, principalmente estes, do ciclo inicial, como uma possibilidade descontraída para conceber os projetos, pois, segundo relato de um aluno, “se tem melhor noção do espaço quando se tira ele do papel”. Embora não tenham sido todos os alunos que se envolveram plenamente com os jogos de montar no exercício final da disciplina Estudo da Forma, o discurso discente, de modo geral, aponta para a intenção de se apropriar destes recursos didáticos em outras oportunidades.

## 5. POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DOS JOGOS DE MONTAR

### 5.1 A apropriação dos jogos de montar como recurso didático para a concepção formal do projeto arquitetônico

Diversas abordagens se fizeram necessárias desde o momento em que se vislumbrou estabelecer correlações entre o campo da Arquitetura e Urbanismo com o universo dos tradicionais jogos de montar, sobretudo quando se fez pertinente a possibilidade de utilização destes como recurso didático. Em consequência disso, ao problematizar questões relacionadas ao ensino de arquitetura na contemporaneidade, percebeu-se que existe no campo acadêmico, ampla discussão sobre questões que envolvem a concepção arquitetônica, a criatividade, a representação e as metodologias de ensino / aprendizagem.

Observou-se que os dados de uma suposta situação de projeto limitam o campo de possíveis soluções, de forma que este conjunto de condicionantes objetivas constituem uma espécie de referencial específico a cada contexto, o que permite ao arquiteto representar não ainda o problema, mas a situação como um todo (LASSANCE, 2003).

Apesar de seu caráter eminentemente objetivo, essa representação [inicial do projeto] já incorpora elementos pertencentes ao espaço de referências do projetista no sentido em que a seleção de certos dados da situação como dados do problema é em parte feita em função dos conhecimentos e convicções daquele que projeta (LASSANCE, 2003, p. 3).

No entanto, ao se valer deste pensamento para o campo do ensino da Arquitetura e Urbanismo, é indispensável considerar a falta de experiência e a falta de referências dos alunos, sobretudo no que tange ao ciclo inicial do curso. Portanto, as discussões que se mostraram mais coerentes ao idealizar um material didático para o campo da arquitetura, disseram respeito aos temas da criatividade enquanto capacidade de solução de problemas, da modelagem da arquitetura enquanto mecanismo de percepção espacial e das metodologias lúdicas como instrumento de fomento à motivação ao aprendizado.

No que diz respeito à criatividade, tem-se que esta capacidade faz parte de uma das principais virtudes dos arquitetos, conforme foi colocado por Braida (2015). Mas a criatividade, enquanto novidade por si só, não é suficiente para suprir a demanda dos arquitetos, pois além de original, esta deve ter propósito e contribuir para a resolução a uma dada situação (BIANCHI, 2008).

Portanto, ao propor o uso dos jogos de montar como recurso didático para o ensino/ aprendizagem da arquitetura, fomentou-se o fato da criatividade ser levada a cabo pelos alunos. Ocorreu desta maneira pois, conforme foi colocado por Bianchi et al. (2007), os métodos de estímulo ao pensamento criativo devem desenvolver nos estudantes a capacidade de conceber diferentes ideias ou propostas novas, estabelecer relações entre elas. Inclusive, é possível afirmar que Vargas (2005) convergiu nesse sentido, pois verificou-se que a quantidade de informação introjetada e o conhecimento prévio podem funcionar como um grande insumo para a criatividade, no sentido de que, quanto mais associações e mais conexões forem feitas, mais criativo o indivíduo será. Foi justamente o que ocorreu, já que, conforme foi verificado, a grande maioria dos alunos participantes do exercício final da disciplina Estudo da Forma teve a oportunidade estabelecer relações entre os jogos de montar utilizados na infância com a concepção dos seus respectivos projetos arquitetônicos.

Figura 36 – Processo criativo com jogos de montar.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Outra relação que foi estabelecida entre a apropriação dos jogos montar, ainda no âmbito da criatividade, foi a oportunidade que estes jogos ofereceram para a concepção do projeto, auxiliando os alunos a superarem a “caixa preta da concepção arquitetônica”, que foi discutida por Lassance (2003). O autor deixou claro que, neste momento da concepção, o aluno ainda é carente de referências e insumos para fazer emergir uma solução criativa, ficando abandonado diante da mítica “folha branca”. Dentro disso, os jogos de montar, através de sua gramática formal preestabelecida, impuseram limites ao pensamento projetual dos alunos, fazendo com que eles tivessem um “norte”, um “ponto de partida”. Tanto isso é verdade que, se verificou ser controverso o fato que maior liberdade resulta em soluções mais criativas.

As restrições vindas de vários campos (econômicas, físicas, do sítio, topográficas, de acesso, de infra – estrutura, de dimensão, **de forma**, de legislação, técnicas, etc.) podem criar desafios e assim estimular soluções criativas de qualidade (BIANCHI, 2008, p. 37, grifo nosso).

No que diz respeito à modelagem física tridimensional da arquitetura, enquanto mecanismo de auxílio à percepção espacial, os jogos de montar mostraram eficácia, assim como ocorre com as maquetes tradicionais. Uma vasta gama de autores, como por exemplo Rozestraten (2006), Florio e Tagliari (2008), Fonseca (2013), Braidá (2013, 2015, 2018), defende o uso da modelagem no âmbito do ensino/ aprendizagem da arquitetura. Para estes, além de outros autores, mesmo com o avanço das tecnologias computacionais e *softwares* de modelagem digital, a modelagem física deve continuar sendo prática recorrente em arquitetura, e fazer parte do processo projetual.

É importante retomar que os jogos de montar, ao lado das maquetes, possuem peculiaridades inerentes à representação da arquitetura, em escala reduzida. Conforme foi verificado, as características tridimensionais dos modelos físicos são amplamente exploradas no âmbito da Arquitetura e Urbanismo pois, a “maquete tem o poder de auxiliar a mente para a imaginação, abastecendo o arquiteto de novas ideias” (FLORIO; TAGLIARI, 2017, p. 15).

Isso se potencializa no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, quando aplicado em sala de aula. A bibliografia sobre o tema trata que a produção de maquetes físicas fornece conhecimentos quanto a habilidade manual, quanto a sensibilidade material, e permite pesquisas na forma e nas proporções. Observou-se,

com o uso dos jogos montar, por sua vez, considerável semelhança com as características didáticas das maquetes, já que ambos são tridimensionais, palpáveis e representam a realidade de forma análoga. O uso dos jogos de montar possibilitou a exploração espacial/ volumétrica a partir de um repertório formal previamente definido, e fez com que as representações da arquitetura se tornassem mais compreensíveis, “sobretudo para alunos iniciantes, cujas habilidades de representação e compreensão espaciais ainda estão sendo desenvolvidas” (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 8).

Destaca-se que os jogos de montar, a partir do momento em que foram apropriados como um recurso didático no âmbito do exercício final da disciplina Estudo da Forma, passaram a ser compreendidos enquanto materiais concretos para a concepção da forma arquitetônica. Cada um destes jogos, com suas características e gramática formal própria, constituiu um mundo projetual independente, com possibilidades projetuais inerentes às suas particularidades.

Vale recuperar que, de acordo com Mitchell (2008), um mundo projetual diz respeito às possibilidades projetuais impostas ao arquiteto em virtude dos materiais e suportes com os quais este escolhe para projetar. “As especificações formais de um mundo projetual são implementadas por meio da introdução de mídias apropriadas, como instrumentos de desenho técnico, materiais e ferramentas para construção de maquetes” (MITCHELL, 2008, p. 69). Nesse sentido, os jogos de montar, enquanto mundo projetual, deram aos alunos a possibilidade da rápida experimentação e visualização, mas por outro lado os restringiu ao vocabulário do jogo, o que impediu muitas ideias pré-concebidas. “Portanto, as possibilidades de experimentação de arquitetura, considerando jogos de montar, têm um efeito direto sobre a gama de possíveis soluções no processo de projeto” (BRAIDA et al., 2018, p. 60, tradução nossa).

Na prática, através da observação de todo o processo projetual e do questionário, constatou-se que para além dos jogos de montar se assemelharem com o mundo projetual tridimensional das maquetes, estes têm características lúdicas. Tal fato, conforme já foi tratado, reforçou, por parte dos alunos, o que foi apresentado por Montenegro (2007, p.128), no sentido de que “pode-se ensinar por meio de jogo, a aula pode ser alegre e divertida e você pode aprender assim. Por sinal, aprende mais”. Entretanto, certamente pelo fato de que alguns jogos de montar tenham limitado a composições formais de alguns grupos de alunos, o questionário, em uma de suas

questões, trouxe à tona que, o item com menor índice de seleção foi o que trata dos jogos de montar como um exercício lúdico para o Estudo da Forma.

## **5.2 Possibilidades e limitações dos jogos de montar**

Podemos considerar, de forma genérica, a concepção arquitetônica como um processo de transformação de um estado inicial em um estado melhor. Portanto, conforme tratado por Lassance (2003), essa transformação consiste em um ato intelectual que introduz o arquiteto em relações imaginárias influenciando sua interpretação das situações de projeto.

A organização intencional que o projetista opera sobre seu imaginário e que é decorrente deste momento de interpretação do contexto é parcialmente determinada por suas orientações ideológicas e doutrinárias assim como pelos métodos gerados por sua prática (experiência pessoal) (LASSANCE, 2003, p. 3).

Ao tomar tal assertiva como verdadeira, observou-se que no ciclo de fundamentação, no início da graduação em Arquitetura e Urbanismo, a carência de referências, por parte dos alunos, demanda a busca por metodologias de ensino adequadas. Inclusive, uma das questões apontada por Sobreira (2003, p. [2]), foi:

Quando os postulados não mais regulam a prática projetual; quando os receituários estilísticos são substituídos por ensaios filosóficos sujeitos à interpretação subjetiva de uma época ou até mesmo de um observador; quando os rótulos, as lições, as cartas ou os manuais não mais cumprem suas funções definidoras de uma atividade projetual que se quer unitária ou, enfim, quando o Princípio Arquitetônico, enquanto fonte de referência acadêmica, é colocado sob questionamento... pergunta-se: como deve ser ensinado o Projeto?

Partindo desse (e de outros) questionamentos, essa pesquisa buscou investigar o ensino de arquitetura enquanto um processo, portanto, através da experiência didática e do questionário aplicado aos alunos da disciplina Estudo da Forma, verificou-se que a apropriação dos jogos de montar como recurso didático no âmbito da Arquitetura e Urbanismo apresentou diversas possibilidades e, ao mesmo tempo, assim como qualquer outro mundo projetual, apresentou também suas limitações. Para além das possibilidades que foram vislumbradas, pode-se mencionar que alguns limites

decorrentes da adoção destes jogos como recurso didático, no âmbito dessa pesquisa, disseram respeito, sobretudo, quanto às questões de composição formal da arquitetura, ressaltando que essa foi a abordagem enfatizada.

Desse modo, uma das possibilidades inerentes aos jogos de montar que se mostrou mais relevante, foi justamente essa relação com a composição da forma arquitetônica. Esse tipo de material, assim como as maquetes, que são amplamente difundidas e utilizadas, possibilitou a simulação dos projetos de arquitetura através da semelhança, pois assim como na via real, os jogos de montar são concretos, palpáveis e tridimensionais.

Percebeu-se que essa analogia do jogo com o processo de projeto possibilitou uma grande quantidade de experimentações por parte dos alunos, uma vez que, ao manipular esse material (didático), foi proporcionada vasta quantidade de composições formais, de maneira prática e rápida. Isso ocorreu principalmente no momento da concepção do projeto, momento em que estas experimentações se mostraram mais necessárias, uma vez que os alunos ainda não tinham algum grau de referências ou repertório arquitetônico. Esse fato se comprovou após a análise do questionário, no sentido de que boa parte dos respondentes afirmou que os jogos de montar podem ser apropriados pelos arquitetos principalmente para a criação/ concepção e experimentação do processo projetual.

Temas como escala e proporção também foram mencionados no discurso dos alunos como uma importante possibilidade dentre os aprendizados que foram proporcionados pelos jogos de montar. Isso de fato foi atestado empiricamente, já que cada composição concebida através dos jogos de montar precisou, posteriormente, ser representada em uma maquete tradicional, em escala 1:50. Esse item gerou muitos questionamentos por parte dos alunos, uma vez que cada jogo de montar possui um repertório formal composto por peças de tamanhos variados. Com isso, as composições iniciais geraram maquetes de diferentes proporções, fato que proporcionou conhecimentos práticos sobre a escala e proporção, conforme já havia sido estudado no decorrer da disciplina Estudo da Forma.

Figura 37 – Apresentação final da disciplina EF.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Com relação às limitações encontradas no uso dos jogos de montar como recurso didático no âmbito da Arquitetura e Urbanismo, tem-se que estas não foram tratadas como aspectos negativos, pois,

se, por um lado, a utilização de determinados jogos pode gerar limitações formais, **tal como qualquer mundo projetual existente**, suas dimensões coincidem com as do espaço em que vivemos e, por isso, se prestam, eficientemente, às representações analógicas espaciais (BRAIDA et al., 2015, p. 372, grifo nosso).

Portanto, ao final da observação do exercício Projetando com Jogos de Montar, na disciplina Estudo da Forma, bem como ao final da análise do questionário, observou-se diversas limitações no que tange ao mundo projetual dos jogos de montar. Destacam-se as seguintes limitações: material infantilizado, difícil abstração, restrição formal, não permissão de ideias pré-concebidas e a necessidade de outros suportes de representação paralelos ao uso dos jogos.

Alguns alunos, conforme foi constatado, não se mostraram motivados em conceber seus projetos de arquitetura com os jogos montar, o que fez com que estes alunos experimentassem poucas composições formais durante o processo projetual. Esse fato, em parte, pode ser explicado pelo aspecto infantil de alguns jogos, sobretudo

aqueles que são voltados para crianças e não foram concebidos para o âmbito da Arquitetura e Urbanismo. Através do discurso dos alunos, verificou-se então ser essa uma das limitações destes jogos.

Figura 38 – Processo de concepção e peças dos jogos.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

No que diz respeito ainda às características dos jogos de montar, observou-se certa dificuldade de abstração por parte de alguns alunos. Inclusive, no discurso de um deles, tem-se que “foi difícil desprezar as cores e os tipos de encaixe, e concentrar apenas no resultado da forma da arquitetura desejada”. Fato este que reforça ainda mais um aspecto evidenciado por Anastassakis (2016), de que os jogos de montar, sozinhos, não são suficientes para representar a arquitetura. Segundo o autor, apesar destes jogos se prestarem para o pensamento projetual, sozinhos não são totalmente suficientes, pois não servem para projetar a disposição interna dos cômodos, portas, escadas, etc. “É um método de aproximação sucessiva, tentativa e erro, e análise combinatória espacial, que ajuda muito na obtenção de espaços repetidos em escala industrial, em arranjos não repetitivos” (ANASTASSAKIS, 2016, p. [1]).

Dentro desse aspecto, Braida e Fonseca, (2017), ao analisarem a apropriação do jogo de montar LEGO no âmbito da arquitetura, também verificaram certas limitações, que se expandem também para todos os outros jogos de montar analisados nesta pesquisa. Para os autores,

outra limitação identificada é que, com a adoção do LEGO no processo de projeto e de representação gráfica, o foco recai, primordialmente, nas questões formais. Assim, os blocos de montar não devem ser utilizados como opção única de recurso didático para o ensino de projeto ao longo de toda a formação dos alunos. Esses blocos devem ser adotados em exercícios cujos objetivos vão ao encontro das possibilidades oferecidas pelo jogo. Cabe ressaltar que, devido ao seu vocabulário previamente definido (número limitado de peças concebidas pelo fabricante, com encaixes também previamente definidos), os resultados alcançados pelos alunos encontram-se todos inseridos dentro de um mundo formalmente delimitado pela geometria resultante da combinação aditiva das peças. Como exercício introdutório, esse recurso mostra-se interessante, mas é também necessário proporcionar aos estudantes, ao longo de sua vida acadêmica, exercícios que explorem outros universos formais. (BRAIDA; FONSECA, 2017, p. 10).

Sabendo disso, ressalta-se que as diretrizes do exercício final com o uso dos jogos de montar (mesmo tendo um apelo para as questões da forma arquitetônica, uma vez que foi realizado na disciplina Estudo da Forma), propuseram a integração entre as diversas formas de representação da Arquitetura e Urbanismo. Paralelamente ao uso dos jogos de montar, os alunos se valeram também de desenhos e croquis à mão, levantamento em campo, modelagem física, modelagem digital e foto inserção. Essas diretrizes foram estabelecidas justamente com o objetivo de dar aos alunos plenas condições de conceber seus projetos integralmente, pois, mesmo que didaticamente estes tenham sido concebidos com jogos, foram desenvolvidos e apresentados com vários outros suportes amplamente difundidos no âmbito da Arquitetura e Urbanismo.

Figura 39 – Jogos de montar e croquis de concepção.



Fonte: Acervo do autor, 2018.

De modo geral, uma limitação dos jogos depois de apropriados como recurso didático no âmbito do Estudo da Forma, que foi relatada pelos alunos e percebida durante a observação, foi a questão das ideias pré-concebidas. Conforme já foi discutido, cada jogo de montar possui sua gramática formal e repertório vocabular com características próprias, o que lhes dá a condição de mundo projetual tridimensional. No entanto, em muitos casos, os alunos tenderam a representar suas ideias prévias com o jogo de montar, o que muitas vezes não era possível, devido aos encaixes, formas, quantidade de peças ou demais particularidades do jogo utilizado. Ressalta-se, pois, que este tema pode ser tomado tanto como limitação, ou como possibilidade. Isso porque, ao haver a inviabilidade de projetar suas ideias previamente concebidas, os alunos foram desafiados a levar a cabo a criatividade enquanto capacidade de solucionar problemas, o que fomentou a experimentação, forçando-os a recomeçar o processo projetual, gerando assim novas composições arquitetônicas.

Por fim, deve-se apontar o elevado custo financeiro de alguns desses jogos, sobretudo aqueles concebidos para o campo da arquitetura e Urbanismo, como é o caso do LEGO e do Arckit. Embora existam, no comércio, peças similares às peças do LEGO Tradicional, geralmente, são peças menos precisas, portanto, mais difíceis de serem encaixadas, as quais acabam por gerar volumes menos estáveis (BRAIDA; FONSECA, 2017). Portanto, ressalta-se o agradecimento à FAPEMIG pelo financiamento dos jogos de montar utilizados nesta pesquisa.

## CONCLUSÃO

Ficou evidenciado que alguns dos temas mais eminentes no âmbito das pesquisas em ensino de Arquitetura e Urbanismo dizem respeito à criatividade, à representação, à motivação e às metodologias do processo projetual. Isso foi constatado através da revisão bibliográfica, que deu suporte teórico para verificar os limites e as possibilidades dos tradicionais jogos de montar no âmbito do ensino/ aprendizagem dos aspectos compositivos da forma arquitetônica. Por intermédio do exercício final da disciplina Estudo da Forma (UFJF, segundo semestre de 2018), foi verificado ainda que todos estes temas levantados na revisão bibliográfica se relacionavam como uma possibilidade ou como uma limitação observada nos jogos como recurso didático.

Esses jogos apresentaram-se como um poderoso recurso de fomento à criatividade, pois, de acordo com o que foi apresentado por Kowaltowski *et al.* (2006) e Bianchi (2008), no campo da Arquitetura e Urbanismo a criatividade não deve ser compreendida como inovação, apenas, mas sim como a capacidade de associar conhecimentos e gerar soluções projetuais. Os jogos de montar, portanto, por terem oferecido a possibilidade de rápida e fácil experimentação, forneceram aos alunos uma oportunidade de associar o conhecimento adquirido em várias composições formais. Além disso, por oferecerem também um vocabulário formal preestabelecido, os jogos de montar fomentaram a criatividade dos alunos pelo fato de que, “limitações e restrições podem concentrar o raciocínio em uma direção mais específica e levar a ideias comparativamente mais criativas” (BIANCHI, 2008, p. 37).

No campo da representação, foi constatado que esse tipo de material, quando utilizado com recurso didático para o campo da arquitetura, apresentou-se como um mundo projetual tridimensional, com características semelhantes às das maquetes tradicionais, como o poder de representar analogicamente a tridimensionalidade do espaço real. Isso possui vantagem em relação ao mundo projetual dos desenhos ou dos modelos digitais, no sentido de que, tanto no caso dos desenhos de perspectivas, quanto nas modelagens digitais, a terceira dimensão não é real, portanto, não é análoga à realidade, fazendo com que esses tipos de representações, embora tratadas como tridimensionais, sejam suportadas por ferramentas bidimensionais.

Outro ponto que chamou a atenção o da motivação, uma vez que, conforme foi mencionado, esse tema diz respeito às metodologias de ensino/ aprendizagem da arquitetura. Os jogos de montar mostraram-se lúdicos e fizeram os alunos rememorem tempos de infância, já que estes fizeram parte da vida da maioria absoluta dos alunos participantes desta pesquisa. Além disso, verificou-se que, no âmbito da arquitetura, “o uso e preparo de modelos e maquetes é de grande valor pedagógico”, de forma que, é papel do professor “apresentar exemplos concretos e não conceitos abstratos” Montenegro (2007, p.166). De fato, foi observado que “pode-se ensinar por meio de jogo, a aula pode ser alegre e divertida e você pode aprender assim. Por sinal, aprende mais” (MONTENEGRO, 2007, p.128).

Ressalta-se que, os jogos de montar foram empregados como recurso didático para o campo do ensino/ aprendizagem da Arquitetura e Urbanismo, sobretudo para a concepção da forma arquitetônica, como mais uma possibilidade de mundo projetual. No entanto, conforme foi visto, todo material ou suporte de projeto apresenta as suas possibilidades e as suas limitações, no sentido de que estes têm impacto direto no resultado arquitetônico. Portanto, após analisar os jogos de montar sob esta ótica, se faz a ressalva de que este tipo de recurso didático não deve sobrepor as outras ferramentas e metodologias já difundidas para esta área, nem mesmo ser utilizado de maneira isolada. No entanto estes demonstraram ser pertinentes para o ensino/ aprendizagem da arquitetura, pois, através do processo de projeto com os jogos de montar, foi possível transmitir conhecimentos sobre as composições arquitetônicas, sobre a gramática formal, sobre escala, proporção e representação. Além do que foi percorrido, os jogos de montar se prestaram como uma metodologia lúdica de ensino, o que fomentou a relação interpessoal dos alunos e a percepção do projeto enquanto um processo.

Por fim, cabe mencionar que algumas limitações da pesquisa disseram respeito ao recorte temático adotado, ou seja, o de usar o jogos de montar vislumbrando, sobretudo, a concepção da forma arquitetônica. Outra limitação, foi a de ter havido disponível apenas uma caixa de cada jogo, pois, mesmo com o imprescindível apoio da FAPEMIG, alguns jogos são financeiramente caros. No entanto, como possibilidades de desdobramentos para futuras pesquisas, surge a possibilidade de aplicar a utilização dos jogos em uma disciplina de projeto, ou mesmo a possibilidade de ampliar o número de jogos em questão, ou até mesmo desenvolver algum outro jogo próprio, tal como ocorreu com o Archbricks, desenvolvido pelo LEAUD, através das técnicas de impressão 3D.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, A. M. O ensino de projetos arquitetônicos na contemporaneidade: uma experiência didática no nordeste brasileiro. **Revista projetar - Projeto e percepção do ambiente**, Natal, v. 2, n. 1, p. 33-43, out. 2017.

ALBERTO, K. C.; CARMO, R. A.; COLCHETE FILHO, A. F. O ensino de projeto no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora. In: VI ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, v. 1, 2001, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228466472\\_O\\_Ensino\\_de\\_Projeto\\_no\\_curs\\_o\\_de\\_Arquitetura\\_e\\_Urbanismo\\_da\\_Universidade\\_Federal\\_de\\_Juiz\\_de\\_Fora](https://www.researchgate.net/publication/228466472_O_Ensino_de_Projeto_no_curs_o_de_Arquitetura_e_Urbanismo_da_Universidade_Federal_de_Juiz_de_Fora). Acesso em: 22 ago. 2018.

ALCÂNTARA, D. Reflexões sobre o Processo de Concepção Arquitetônica para a Prática do Ensino de Projeto. In: PROJETAR 2005 IL SEMINAR IN TEACHING AND RESEARCH AND ARCHITECTURAL DESIGN: ASSEMBLAGE, PRACTICE AND INTERFACES, 2005, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFR, 2005. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/343165762/ARTIGO-ALCANTARA-Denise-de-Reflexoes-sobre-o-processo-de-concepcao-arquitetonica-para-a-pratica-de-ensino-de-projeto-pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ALENCAR, E. M. L. S.; DE SOUZA FLEITH, D. **Inventário de práticas docentes que favorecem a criatividade no ensino superior**. *Psicologia: reflexão e crítica*, v. 17, n. 1, p. 105-110, 2004.

ALEXANDRE, L. B.; GARCIA, L. S. B.; VIEIRA, S. M. F. Lego: “50 anos fazendo história”. O diálogo entre texto e cultura. In: XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2015. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2015/resumos/R10-1435-1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, G. M. O desenho analógico e o desenho digital: a representação do projeto arquitetônico influenciado pelo uso do computador e as possíveis mudanças no processo projetivo em arquitetura. In: XIII CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL - SIGraDi, 2009, São Paulo. **Proceeding [...]**. São Paulo: Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital, 2009. Disponível em: [http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2009\\_693.content.pdf](http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2009_693.content.pdf). Acesso em: 25 jul. 2018.

ANASTASSAKIS, D. (2016). **Sobre a utilização dos jogos de montar LEGO**. Entrevista concedida ao LEAUD, por e-mail. (Inédito).

ARAÚJO, N. S. Ensino Globalizado: o modelo físico e digital como estímulo da percepção espacial no meio acadêmico. In: III FÓRUM DE PESQUISA FAU. 2007, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Mackenzie, 2007. Disponível em: [http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/FAU/Publicacoes/PDF\\_IIIForum\\_b/MA CK\\_III\\_FORUM\\_NIERI\\_ARAUJO.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/FAU/Publicacoes/PDF_IIIForum_b/MA CK_III_FORUM_NIERI_ARAUJO.pdf). Acesso em: 17 mar. 2018.

BASSO, A. C. F. **A ideia do modelo tridimensional em Arquitetura**. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

BARON, C.M.P.; FRANCISCO, A. M. **O processo projetual e os desafios de ensinar a criar espaços**. In: FIORIN, E, LANDIM, PC, and LEOTE, RS., orgs. *Arteciência: processos criativos* [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p. 131-153.

BAUER, M. W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BEESON, S.; ARRUDA, A. AUB curso internacional de verão: um exemplo de modelagem física no ensino da arquitetura. In: XVII CONABEA – CONGRESSO NACIONAL DA ABEA, 2014, Goiânia. **Resumos** [...]. Goiânia: PUC/GO, 2014. p. 22. Disponível em: <http://www.abea.org.br/wp-content/uploads/2013/11/Caderno-de-resumos-XXXII-ENSEA.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BIANCHI, G. *et al.* **Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

\_\_\_\_\_; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Criatividade e criação: uma investigação de métodos de apoio ao processo criativo no ensino de projeto arquitetônico. In: CLEFA 2007 - XXII CONFERENCIA LATINO AMERICANO DE ESCUELAS Y FACULDADES DE ARQUITETURA, v. 1, 2007, Ciudad de la Antigua Guatemala. **Anais** [...]. Ciudad de la Antigua Guatemala, 2007, p. 1-10.

BORDA, A.; FÉLIX, N.; PIRES, J. F.; MORAES, N. Modelagem Geométrica nos estágios iniciais de aprendizagem da prática projetual em Arquitetura. In: XII CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL - SIGRADI, 2008, Havana. **Proceeding** [...]. Havana: Ministerio de Educación Superior, 2008. p. 434-438. Disponível em: <http://papers.cumincad.org/data/works/att/5d77.content.05083.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2018.

BOUTINET, J. P. **Antropologia do Projeto**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

BRAIDA, F. *et al.* Maquetes Híbridas: Diálogos Entre as Técnicas Tradicionais e as Tecnologias Digitais no Processo Projetual. In: XVII CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, v. 1, n. 7, 2014, São Paulo. **Proceedings** [...]. São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2014. p. 49-53.

\_\_\_\_\_. *et al.* A exploração do mundo projetual dos blocos de montar por meio do jogo digital interativo Minecraft. In: XIX CONFERENCIA LATINO AMERICANO DE ESCUELAS Y FACULDADES DE ARQUITETURA, v. 2, 2015, São Paulo. **Proceedings** [...]. São Paulo, 2015, p. 371-377.

\_\_\_\_\_. *et al.* Projetando com Blocos de Montar Digitais: Possibilidades e Limitações do Jogo LEGO Digital Designer. In: XX CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, v. 3, n. 1, 2016, São Paulo. **Proceedings** [...]. São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2016. p. 244-251.

\_\_\_\_\_. *et al.* Projetando com blocos de montar: Residências mínimas no contexto da cidade contemporânea. In: XXI CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 2017, Concepción. **Proceedings** [...]. Concepción: Blucher Design Proceedings, 2017. p. 303-310.

\_\_\_\_\_. *et al.* The Arckitbuilding Bricks as a Didactic Tool for Experimentation in Architectural Design: Possibilities and Limitations. **Journal of Civil Engineering and Architecture, David Publishing**, n. 12, p. 5-64, 2018.

BRAIDA, F. O ensino das proporções, escalas e medidas: a consciência corporal como fundamento para a representação gráfica e construção do espaço arquitetônico. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 18, n. 1, 2014.

BRAIDA, F.; FONSECA, J. O uso do lego na representação gráfica do projeto de arquitetura e urbanismo. In: GRAPHICA 2017 - XII INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 2017, Araçatuba. **Proceedings** [...]. Araçatuba: UNIP, 2017. Disponível em: [www.even3.com.br/Anais/graphica2017/49745-O-USO-DO-LEGO-NA-REPRESENTACAO-GRAFICA-DO-PROJETO-DE-ARQUITETURA-E-URBANISMO](http://www.even3.com.br/Anais/graphica2017/49745-O-USO-DO-LEGO-NA-REPRESENTACAO-GRAFICA-DO-PROJETO-DE-ARQUITETURA-E-URBANISMO). Acesso em: 14 ago. 2018.

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CARSALADE, F. L. **Ensino de projeto de Arquitetura**: Uma Visão Construtivista. 1997. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

\_\_\_\_\_. Referências metodológicas para um processo de ensino de projeto. In: PROJETAR - I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM ARQUITETURA: DESAFIOS E CONQUISTAS DA PESQUISA E DO ENSINO DE PROJETO, 2003, Natal. **Anais** [...]. Natal: PPGAU - UFRN, 2003, p. 145-158.

CARVALHO, M. G.; FONSECA, Glauca Augusto. Croqui X Modelo Tridimensional X Maquete Eletrônica. In: GRAPHICA, 2007, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: UFPR, 2007. Disponível em: [http://www.degraf.ufpr.br/artigos\\_graphica/CROQUI.pdf](http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/CROQUI.pdf). Acesso em: 25 jul. 2018.

CAVALCANTE, N.; DA SILVA, E. S.; TRONCOSO, M. U. Projetos como jogos de criação. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, Natal, v. 2, n. 3, p. 35-46, dez. 2017.

CAVAZZINI, M. **LEGO**: a história, estratégia e 15 curiosidades. 2014. Disponível em: <http://plugcitarior.com/blog/2014/07/28/lego-historia-estrategia-e-15-curiosidades/>. Acesso em: 20 mar. 2018.

CELANI, G. *et al.* A gramática da forma como metodologia de análise e síntese em arquitetura. **Revista Conexão – Comunicação e Cultura (UCS)**, Caxias do Sul, v. 5, n. 10, p. 180-197, jul./dez. 2006.

CHING, F. D. K. **Arquitetura, forma, espaço e ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

COELHO NETTO, J. T. **A construção do sentido na arquitetura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1979.

COELHO; J. C. Por entre Jogos geométricos no processo de projecto. In: I ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO ARTÍSTICA, 2010, Mindelo. **Proceedings [...]**. Mindelo: Instituto Universitário de Educação (IUE), 2010. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/19615/1/Comunica%C3%A7%C3%A3o%20-%20Vers%C3%A3o%20publica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CONSALEZ, L; BERTAZZONI, L. **Maquetes**: a representação do espaço no projeto arquitetônico. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2015.

CRIATIVIDADE In: DICIONÁRIO Priberam de Língua Portuguesa. [s.l.], (2008-2019). Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FLORIO, W; TAGLIARI, A. O uso de cortadora a laser na fabricação digital de maquetes físicas. In: SIGraDi, 2008, Havana. **Proceeding [...]**. Havana: Ministerio de Educación Superior, 2008. Disponível em <[http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2008\\_086.content.pdf](http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2008_086.content.pdf) > Acesso em 27.mar.2018.

FONSECA, G. A. **A modelagem tridimensional como agente no ensino/aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura**. 2013. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FONTENELLE, R. B. **LEGO completa 80 anos e continua arquitetonicamente incrível**. Archdaily. 2012. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-78679/lego-completa-80-anos-e-continua-arquitetonicamente-incrivel>. Acesso em: 20 mar. 2018.

FUJIOKA, P. Y. Maquetes no ensino de história da arquitetura: experiências de estágio de ensino na FAUUSP. **Revista Pós - Programa Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, São Paulo, n. 17, jun. 2005. Disponível em: [http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-95542005000100004&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-95542005000100004&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 13 jul. 2012.

GANI, D. C.; DIAS M. A. Olhares diversos: uma prática de análise da forma construída. **Revista Educação Gráfica**, v. 22, n. 3, p. 31 – 43, dez. 2018.

GHISOLFI, É. M. O. Jogos digitais como ferramenta lúdica de difusão patrimonial. In: **III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - III Enanparq: arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva**, São Paulo, 2014. Disponível em: [https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/ENANPARQ2014\\_GHISOLFI.pdf](https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/ENANPARQ2014_GHISOLFI.pdf). Acesso em: 20 mar. 2018.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Editora ATLAS SA, 2002.

GOUVEIA, A. P.; HARRIS DE CAMARGO, A. L. N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Analogia e abstração no ensino do Projeto em Arquitetura. In: **XV Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. IV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design**, 2001, São Paulo, Proceeding [...]. São Paulo, 2001. p. 1092-1101. Disponível em: [http://www.fec.unicamp.br/~luharris/art/01graphica\\_1092.pdf](http://www.fec.unicamp.br/~luharris/art/01graphica_1092.pdf). Acesso em: 18 jul. 2018.

GUTIERREZ, E. J. B. (org.) *et al.* Brasília: ABEA, 2013.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

ISOLDI, R. A. A Prática do Ensino de Projeto e a Construção dos Saberes do Professor Arquiteto. In: PROJETAR 2005 — II SEMINAR IN TEACHING AND RESEARCH AND ARCHITECTURAL DESIGN: ASSEMBLAGE, PRACTICE AND INTERFACES, 2005, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

KISHIMOTO, T. M. Froebel e a concepção de jogo infantil. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 145-167, 1996.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K; BIANCHI, G.; PETRECHE, J. R. D. **A criatividade no processo de projeto**. O processo de projeto em arquitetura. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

\_\_\_\_\_; PINA, S. A. Mikami G.; GOUVEIA, Anna Paula S. Ensino do projeto arquitetônico: a teoria traduzida em exercícios no processo criativo. **Rem - Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 1, p. 51 - 56, jan./mar. 2001.

\_\_\_\_\_. **et al. O Processo criativo: Relacionando a Teoria à Prática no Ensino do Projeto Arquitetônico.** Campinas: 2007.

\_\_\_\_\_. **et. al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. Revista Ambiente Construído,** Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006.

LANCHA, J. J.; GONÇALVES, R. C. **Patrimônio arquitetônico, design e educação: Desenvolvimento de sistemas interativos lúdicos (blocos tridimensionais de montar).** São Paulo: USP, 2015. Disponível em: <https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/index.php/patrimonio-arquitetonico-design-e-educacao-desenvolvimento-de-sistemas-interativos-ludicos-blocos-tridimensionais-de-montar/>. Acesso em: 15 ago. 2018.

LARA, A. H. **et al. Brinquedos, modelos: uma atividade lúdica se transforma em curricular com apoio das novas tecnologias de fabricação digital.** In: CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRAFICA DIGITAL - SIGRADI 2010 / DISRUPCIÓN, MODELACIÓN Y CONSTRUCCIÓN: DIÁLOGOS CAMBIANTES, 14. 2010, Bogotá. **Anais [...].** Bogotá, 2010. p. 73 - 76.

MEIRA, A. M. Benjamin, os brinquedos e a infância contemporânea. **Revista Psicologia & Sociedade,** Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 74-87, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v15n2/a06v15n2.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2018.

LASSANCE, G. Ensinando a Problematizar o Projeto ou como Lidar com a" caixa preta" da Concepção Arquitetônica. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETO DE ARQUITETURA, 1., 2003, Natal. **Anais [...].** Natal: UFRN, 2003. p. 1 – 14.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

MAHFUZ, E. C. Banalidade ou correção: dois modos de ensinar arquitetura e suas consequências. **Revista Arqtextos,** São Paulo, v. 159, p. 25-35, 2013. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/14.159/4857>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Ensaio sobre a razão compositiva: uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica.** Belo Horizonte: AP Cultural, 1995.

\_\_\_\_\_. Reflexões sobre a construção da forma pertinente. **Revista Arqtextos,** São Paulo, v. 2, n. 45, fev. 2004. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/04.045/606>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MALARD, M. L. (Org.). Alguns problemas de projeto ou de ensino de arquitetura. In: **Cinco textos sobre arquitetura**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. p. 79-114.

MARTINÉZ, A. C. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília, Editora UnB, 2000.

MILLS, C. B. **Projetando com maquetes**: um guia para a construção e o uso de maquetes como ferramenta de projeto. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Miranda, J. T. **A relação entre teoria e prática na arquitetura e seu ensino**: teoria reflexiva e projeto experimental. In: ROSE, Cristiane; RHEINGANTZ, Paulo Afonso; AZEVEDO, Giselle e BRONSTEIN, Laís (orgs.). O Lugar do Projeto no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contracapa, 148-158.

MITCHELL, W. J. **A lógica da arquitetura**: projeto, computação e cognição. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.

MONTENEGRO, G. A. Escalas numéricas e gráficas. In: \_\_\_\_\_. **Desenho arquitetônico**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

MOURA, P. M; MIRON, L. I. G; BRITO, J. **Jogos didáticos utilizados como instrumentos no ensino de gestão da construção**. XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Juiz de Fora, 2012. p. 3819-3826.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

PANET, A. *et al.* **A modulação de Frank Loyd Wright**. João Pessoa: Unipê, 2007.

PINA, S. A. M.; BORGES FILHO, F.; MARANGONI, R. F. Maquetes e modelos como estímulo à criatividade no projeto arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p.109-123.

PIRES, J.; BORDA, A. Construção do Vocabulário e Repertório Geométrico para o projeto de Arquitetura. In: XIX SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO E VIII CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN - GRAPHICA 09, 2009, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: UNESP, 2009. v. 01. p. 1167-1181. Disponível em: <<http://cumincad.scix.net/data/works/att/f86d.content.00491.pdf>> Acesso em: nov. 2018.

ROZESTRATEN, A. S. **Estudo sobre a história dos modelos arquitetônicos na antiguidade**: origens e características das primeiras maquetes de arquiteto. 2003. 283p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

\_\_\_\_\_. Modelagem manual como instrumento de projeto. **Revista Arqtextos**, São Paulo, v. 5, n. 49, jun. 2004. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/05.049/576>. Acesso em: 10 ago. 2018.

SALMASO, J. *et al.* O uso de modelos nos processos projetuais contemporâneos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO E INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS FOR ARTS AND DESIGN - GRAPHICA 13, 2013, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis, 2013. Disponível em [https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/GRAPHICA2013\\_salmaso\\_vizioli-O-USO-DE-MODELOS-NOS-PROCESSOS-PROJETUAIS-CONTEMPORANEOS1.pdf](https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/GRAPHICA2013_salmaso_vizioli-O-USO-DE-MODELOS-NOS-PROCESSOS-PROJETUAIS-CONTEMPORANEOS1.pdf). Acesso em: 7 ago. 2018.

SANSÃO, A.; PESSOA, A. Outra forma de aprender: o ensino de arquitetura como um jogo. **Revista Arqtextos**, São Paulo, n. 152, v. 3, 2013. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/13.152/4636>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SANTOS, C. E. R. **As histórias em quadrinhos como linguagem no ensino do projeto de arquitetura e urbanismo**. 2017. 252 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) - Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

SANTOS, V. R. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

SOBREIRA, F. A desconstrução do princípio: Ensaio sobre o ensino do projeto de arquitetura. **Revista Arqtextos**, São Paulo, 8 (095.05), abr. 2008. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/08.095/151>. Acesso em: 20 mar. 2018.

THE FROEBEL gift takes form again. **The New York Times**. 13 Oct. 1985. Disponível em: <http://www.nytimes.com/1985/10/13/style/the-froebel-gift-takes-form-again.html>. Acesso em: 17 fev. 2019.

UNANUE, M. A Memória e as Referências Projetuais na Construção do Conhecimento em Arquitetura. In: VI PROJETAR - O PROJETO COMO INSTRUMENTO PARA A MATERIALIZAÇÃO DA ARQUITETURA: ENSINO, PESQUISA E PRÁTICA, 2013, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, 2013. Disponível em: [https://www.academia.edu/23912394/A\\_mem%C3%B3ria\\_e\\_as\\_refer%C3%A2ncias\\_projetuais\\_na\\_constru%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_conhecimento\\_em\\_arquitetura](https://www.academia.edu/23912394/A_mem%C3%B3ria_e_as_refer%C3%A2ncias_projetuais_na_constru%C3%A7%C3%A3o_do_conhecimento_em_arquitetura). Acesso em: 14 nov. 2018.

UNANUE, M. **Ensinando fora do centro: as referências no ensino de introdução à concepção em arquitetura e suas possibilidades para uma pedagogia do projeto no contexto pericêntrico**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

UREN, F. H. R. *et al.* Pressupostos construtivista para o ensino de projeto de arquitetura. In: **Revista Online IPOG**, 2013. Disponível em: <http://www.ipoginfo.com.br/revista-ipog/download/pressupostos-construtivista-para-o-ensino-de-projeto-de-arquitetura>. Acesso em: 14 ago. 2018.

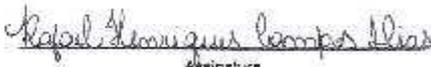
VARGAS, H. C. Ensino/Aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo: Mitos e Métodos. In: *Projetar 2005 — II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces*, 2005, Rio de Janeiro, Anais [...]. Rio de Janeiro, 2005.

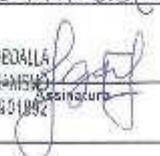
VIDIGAL, E. J. **Um estudo sobre o Ensino de projeto de arquitetura em Curitiba**. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – FAU/USP, São Paulo, 2004.

VOLPATO, G. **Jogo e brinquedo**: reflexões a partir da teoria crítica. *Educ. Soc.*, Campinas, n. 23, v. 81, 2002, p. 217-226. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 5 fev. 2018.

## ANEXOS

**FOLHA DE ROSTO SUBMETIDA AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS, COM O CONSENTIMENTO E A ASSINATURA DO DIRETOR DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA).**

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP <b>FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS</b>			
<b>1. Projeto de Pesquisa:</b> As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo de concepção/forma do projeto de arquitetura.			
<b>2. Número de Participantes da Pesquisa:</b> 50			
<b>3. Área Temática:</b>			
<b>4. Área do Conhecimento:</b> Grande Área 6. Ciências Sociais Aplicadas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
<b>5. Nome:</b> RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS			
<b>6. CPF:</b> 119.241.328-27		<b>7. Endereço (Rua, n.º):</b> JOSÉ THOME DE SOUZA SAO PEDRO AP. 203 - Nº 05 JUIZ DE FORA MINAS GERAIS 36037030	
<b>8. Nacionalidade:</b> BRASILEIRO		<b>9. Telefone:</b> 37399052056	<b>10. Outro Telefone:</b>
<b>11. E-mail:</b> rafeldias_arquiteto@gmail.com			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para as fins previstas no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todas as partes envolvidas e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: <u>17 / 09 / 2018</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL			
<b>12. Nome:</b> Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF		<b>13. CNPJ:</b>	
<b>14. Unidade/Orgão:</b> Departamento de Arquitetura e Urbanismo			
<b>15. Telefone:</b> (32) 3229-3408		<b>16. Outro Telefone:</b>	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e seus complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
<b>Responsável:</b> <u>JOSÉ GUSTAVO FRANCIS ARDUJA</u>		<b>CPF:</b> <u>441.273.086-72</u>	
<b>Cargo/Função:</b> <u>DIREÇÃO / FAU-UFJF</u>			
Data: <u>17 / 9 / 2018</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
<b>UFJF</b>		<b>UFJF - JUIZ DE FORA - MINAS GERAIS</b>	

17. Nome: 5146 Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF	18. Telefone: (32) 2102-3758	19. Outro Telefone:
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 486/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.</p>		
Nome: <u>JOSÉ GUSTAVO FRANCIS ARDALLA</u>	CPF: <u>0141 273 086-72</u>	
Cargo/Função: <u>DIREÇÃO/ FAU-UFJF</u>	Email: <u>GUSTAVO.FRANCIS@UFJF.EDU.BR</u>	
Data: <u>17, 9, 18</u>	<p>J. GUSTAVO FRANCIS ARDALLA  FAC. ARQUITETURA E URBANISMO  UFJF - SIAPE - 000001802</p> 	

# PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PERANTE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS COM SERES HUMANOS.



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo da concepção formal do projeto de arquitetura.

**Pesquisador:** RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 99915118.2.0000.5147

**Instituição Proponente:** Departamento de Arquitetura e Urbanismo

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.984.067

#### Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

#### Objetivo da Pesquisa:

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 2.984.067

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, ressarcimento com as despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 20/12/2018.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N  
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 2.984.067

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1210217.pdf	27/09/2018 14:38:48		Aceito
Outros	Questionario02_Revisado.docx	27/09/2018 14:38:24	RAFAEL HENRIQUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto04_Revisado.docx	27/09/2018 14:33:14	RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS	Aceito
Outros	Diretrizes_Trabalho_Final_01.docx	27/09/2018 14:31:12	RAFAEL HENRIQUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmenores_Rafael_Dias.doc	27/09/2018 14:28:53	RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmaiores_Rafael_Dias.docx	27/09/2018 14:28:46	RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimento_Rafael_Dias.doc	27/09/2018 14:28:34	RAFAEL HENRIQUES CAMPOS DIAS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Assinada.pdf	27/09/2018 14:28:01	RAFAEL HENRIQUES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 26 de Outubro de 2018

Assinado por:  
Jubel Barreto  
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N  
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900  
UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

## APÊNDICES

### DIRETRIZES PARA A EXECUÇÃO DO TRABALHO FINAL DA DISCIPLINA DE ESTUDO DA FORMA – 2018 / 02.



#### ESTUDO DA FORMA – 02 / 2018 TRABALHO FINAL

##### 01 TÍTULO

Projetando com blocos de montar e o Estudo da Forma.

##### 02 DATA DE ENTREGA

Este exercício deverá ser apresentado na última aula da disciplina.

##### 03 OBJETIVO

Projetar um espaço de exposições (museu ou memorial ou pavilhão ou galeria de arte) a partir da concepção formal utilizando os blocos de montar que serão disponibilizados.

##### 04 CRONOGRAMA:

(Cronograma poderá sofrer alterações conforme o decorrer da disciplina).  
Obs.: A primeira data diz respeito a Turma A, e a segunda data a Turma B.

(30 e 31 / 10 / 2018) - Apresentação do tema.

(06 e 07 / 11 / 2018) - Desenvolvimento do trabalho e orientação do projeto.

(13 e 14 / 11 / 2018) - Orientação (projeto e esboço das pranchas).

(20 21 / 11 / 2018) - Apresentação do trabalho final.

##### 05 VALOR:

Este trabalho vale 35 pontos.

##### 06 ORGANIZAÇÃO

Esta é uma atividade que será realizada em DUPLA ou em TRIO.

##### 07 DESCRIÇÃO

CONSTRUÇÃO DE REPERTÓRIO



1. Fazer uma pesquisa sobre projetos de espaço de exposições (museu ou memorial ou pavilhão ou galeria de arte). Sugestão: buscar pelos projetos para a Galeria Serpentine.
2. Escolher um dos espaços e apresentar um breve relatório sobre o projeto, incluindo informações, por exemplo: nome do arquiteto, local e ano da construção e um breve histórico.

#### CONCEPÇÃO DO PROJETO

3. Projetar um espaço de exposições segundo as possibilidades formais exploradas na disciplina Estudo da Forma, utilizando-se do conjunto de blocos de montar que forem sorteados para o grupo. Dentre o sorteio que será realizado em sala de aula, na data de apresentação do tema, estarão disponíveis os seguintes blocos de montar: Pinos mágicos, Jenga, Tegu, Multiblocks, Brincando de engenheiro, Monta Tudo, Playmags, Arckit e LEGO Architecture Studio.

#### EXECUÇÃO

4. Elaborar uma maquete de apresentação do projeto utilizando o conjunto de blocos de montar sorteado para o grupo numa escala aproximada de 1:50. Incluir na maquete os seguintes objetos que dão noção de escala: figura humana e vegetação.
5. Montar 1(uma) prancha impressa (formato A1) apresentando o projeto;
6. A técnica para a execução dos desenhos é livre.

##### A prancha deverá conter:

- Levantamento de dados e diagnóstico do lugar onde pretende inserir o espaço de exposições: Planta feita à mão livre com as principais medidas, fotografias e perspectivas feitas à mão;
- Concepção do projeto:

Textos e croquis evidenciando o processo de concepção do projeto com ênfase na composição formal do mesmo;

Fotografia do modelo tridimensional feito com os blocos de montar;

Perspectiva explodida para mostrar os elementos formais componentes do projeto;

Desenhos técnicos cotados (plantas, cortes, elevações, detalhes etc.) destacando a análise da forma (executados à mão ou digitalmente).



Situação: pegar uma imagem do Google Earth e inserir (contextualizar) o projeto em relação ao entorno (foto inserção);

Modelagem do objeto no SketchUp;

## 08 AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação são:

1. Criatividade na solução projetual [4pts];
2. Clareza e ênfase na análise formal do objeto: desenhos, texto e apresentação [5,0];
3. Qualidade de apresentação da maquete (limpeza e acabamento) [5,0];
4. Elementos I vegetação, figura humana; entorno [5,0];
5. Qualidade de apresentação da prancha [4pts];
6. Qualidade dos desenhos à mão livre [4pts];
7. Qualidade e precisão nos desenhos técnicos [4pts];
8. Qualidade na modelagem do objeto [4pts];

# QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DA DISCIPLINA DE ESTUDO DA FORMA QUE SE DISPUSEREM A PREENCHER O TERMO DE CONSENTIMENTO / ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

**P R O A C**

FENG – Faculdade de Engenharia  
PROAC – Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído



## QUESTIONÁRIO:

Este questionário deverá ser respondido pelos alunos regularmente matriculados na disciplina Estudo da Forma 2018/D2, do curso Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Juiz de Fora. Trata-se de pesquisa de mestrado sobre o uso de blocos de montar como material didático para a arquitetura, conforme proposto no decorrer de tal disciplina. Os participantes que se dispuserem a responder deverão previamente preencher o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo). Não é necessária a identificação dos respondentes, sendo assim totalmente anônima a participação.

**Título da pesquisa:** As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo da concepção formal do projeto de arquitetura.

**Orientando:** Rafael Henriques Campos Dias **Matricula:** 102300123

**Orientador:** Prof. Dr. Frederico Braidia Rodrigues de Paula

**Coorientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariane Garcia Unanue

- 1) Você já havia usado (ou brincado) algum tipo de bloco de montar na infância?  
Em caso positivo, citar qual (ou quais).

Sim – Qual? \_\_\_\_\_

Não.

- 2) Ao seu ver, estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo podem se interessar em se apropriar dos blocos de montar para projetar principalmente por questões que envolvem:

Criação, concepção.

Representação, visualização.

Apresentação, modelagem.

Experimentação, processo projetual.

Outros – Citar: \_\_\_\_\_

3) Após cursar a disciplina de Estudo da Forma, de que maneira você classificaria a utilização dos blocos de montar como material didático voltado para a arquitetura?

- Muito proveitoso.
- Proveitoso.
- Indiferente.
- Nada proveitoso
- Outros – Citar: \_\_\_\_\_

4) Com relação ao exercício de projeto, concebido e desenvolvido a partir dos blocos de montar na disciplina de Estudo da forma, quais foram as principais contribuições dos mesmos? (Mais de uma opção pode ser selecionada)

- Desperta a criatividade.
- É um exercício lúdico.
- Rapidez de modelagem.
- Percepção de espaço e escala.
- Composição volumétrica palpável.

5) E quais foram as principais dificuldades e limitações na concepção e desenvolvimento formal deste projeto com os blocos de montar?

- Baixa quantidade de peças.
- Grande quantidade de peças.
- Dificuldade de montagem.
- Taxonomia dos blocos (cor, encaixe, tamanho...).
- Ortogonalidade ou excesso de curvas das peças.
- Outros – Citar: \_\_\_\_\_

- 6) Após a experiência de se projetar com os blocos de montar, na sua percepção, as limitações formais impostas por eles têm alguma relação com os projetos da vida real? (Exemplo: legislação urbanística, sistema construtivo, orçamento financeiro...)

- Muito
- Consideravelmente
- Razoável
- Pouco
- Nada

Por quê?

---

---

---

- 7) A utilização dos blocos de montar como material didático trouxe alguma contribuição para o seu processo de projeto na disciplina de Estudo da forma?

- Muito proveitoso
- Proveitoso
- Indiferente
- Nada proveitoso
- Outro

Por quê?

---

---

---

- 8) A utilização dos blocos de montar como material didático te motivou na realização deste projeto na disciplina de Estudo da forma?

- Sim, muito.
- Sim, em partes.

Indiferente

Não exatamente.

Não, nada.

Outro

Por quê?

---

---

---

9) Você considera que os blocos de montar podem auxiliar em algum aspecto a sua formação enquanto arquiteto e urbanista?

Muito

Consideravelmente

Razoável

Pouco

Nada

10) Você utilizará (ou pretende utilizar) blocos de montar em alguma etapa de seus projetos, mesmo quando não for requisito parcial das próximas disciplinas?

Sim, frequentemente.

Por vezes na graduação.

Por vezes, porém na vida profissional.

Não sei, talvez conforme necessidade.

Não, nunca.

11) Comentários:

---

---

---

# TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A PARTICIPAÇÃO DE MAIORES DE IDADE NESTA PESQUISA.



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa "As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo da concepção formal do projeto de arquitetura". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o fato de se acreditar que através da utilização de blocos de montar como recurso didático para o ensino/aprendizagem da concepção formal da arquitetura seja possível instrumentalizar estudantes de arquitetura e fomentar a criatividade destes alunos. Nesse sentido, esta pesquisa se justifica vislumbrando a integração entre a percepção arquitetônica e o fomento da expressão artística e da criatividade. Nesta pesquisa pretendemos compreender então quais são as potenciais contribuições e as limitações dos blocos de montar quando destinados a concepção formal dos projetos, apresentando-se como recurso didático.

Caso você concorde em participar, vamos fazer com você a aplicação de um questionário. Este questionário terá a finalidade de colher opinião dos alunos da disciplina de Estudo da Forma quanto às facilidades e dificuldades encontradas durante o processo de projeto de arquitetura com a utilização dos blocos de montar, no exercício desenvolvido em sala de aula. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são mínimos por se tratar apenas do preenchimento de breve questionário, onde a análise dos dados não contemplará qualquer tipo de exposição dos participantes. Fica a cargo do pesquisador garantir o sigilo sobre a identificação e demais informações inerentes ao questionário.

A pesquisa pode ajudar a trazer uma abordagem didática para instrumentalizar o ensino da arquitetura nos aspectos formais da concepção projetual, tendo em vista a escassez de materiais didáticos voltados para esta área. Nesse sentido estima-se que os benefícios serão desfrutados não participantes da pesquisa diretamente, mas sim em um âmbito mais genérico do ensino / aprendizagem da arquitetura a médio prazo.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão a sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, 17 de setembro de 2018.

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



**Pesquisador:** Rafael Henriques Campos Dias

**Fone (do pesquisador):** (37) 9 3903 2256

**E-mail (do pesquisador):** rafaeldias.arquiteto@gmail.com

**Campus Universitário da UFJF**

**Faculdade de Arquitetura e Urbanismo**

**CEP:** 36036-900

**Fone:** (32) 3229 3403

**E-mail:** secretaria.fau@ufjf.edu.br

**Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

**CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF**

**Campus Universitário da UFJF**

**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa**

**CEP:** 36036-900

**Fone:** (32) 2102- 3788 / **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A  
PARTICIPAÇÃO DE MENORES DE IDADE NESTA PESQUISA  
(RESPONSÁVEIS LEGAIS).**



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor \_\_\_\_\_, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo da concepção formal do projeto de arquitetura". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o fato de se acreditar que através da utilização de blocos de montar como recurso didático para o ensino/aprendizagem da concepção formal da arquitetura seja possível instrumentalizar estudantes de arquitetura e fomentar a criatividade destes alunos. Nesse sentido, esta pesquisa se justifica vislumbrando a integração entre a percepção arquitetônica e o fomento da expressão artística e da criatividade. Nesta pesquisa pretendemos compreender então quais são as potenciais contribuições e as limitações dos blocos de montar quando destinados a concepção formal dos projetos, apresentando-se como recurso didático.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer com ele a aplicação de um questionário. Este questionário terá a finalidade de colher opinião dos alunos da disciplina de Estudo da Forma quanto às facilidades e dificuldades encontradas durante o processo de projeto de arquitetura com a utilização dos blocos de montar, no exercício desenvolvido em sala de aula. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são mínimos por se tratar apenas do preenchimento de breve questionário, onde a análise dos dados não contemplará qualquer tipo de exposição dos participantes. Fica a cargo do pesquisador garantir o sigilo sobre a identificação e demais informações inerentes ao questionário.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, 17 de setembro de 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Pesquisador (a)

**Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Pesquisador: Rafael Henriques Campos Dias

Fone (do pesquisador): (37) 9 9903 2256

E-mail (do pesquisador): rafaeldias.arquiteto@gmail.com

Campus Universitário da UFJF

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

CEP: 36036-900

Fone: (32) 3229 3403

E-mail: secretaria.fau@ufjf.edu.br

**Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

# TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA A PARTICIPAÇÃO DE MENORES DE IDADE NESTA PESQUISA.



## TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da "As possibilidades e as limitações dos blocos de montar no processo da concepção formal do projeto de arquitetura". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é o fato de se acreditar que através da utilização de blocos de montar como recurso didático para o ensino/aprendizagem da concepção formal da arquitetura seja possível instrumentalizar estudantes de arquitetura e fomentar a criatividade destes alunos. Nesse sentido, esta pesquisa se justifica vislumbrando a integração entre a percepção arquitetônica e o fomento da expressão artística e da criatividade. Nesta pesquisa pretendemos compreender então quais são as potenciais contribuições e as limitações dos blocos de montar quando destinados a concepção formal dos projetos, apresentando-se como recurso didático.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Caso você concorde em participar, vamos fazer com você a aplicação de um questionário. Este questionário terá a finalidade de colher opinião dos alunos da disciplina de Estudo da Forma quanto as facilidades e dificuldades encontradas durante o processo de projeto de arquitetura com a utilização dos blocos de montar, no exercício desenvolvido em sala de aula. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são mínimos por se tratar apenas do preenchimento de breve questionário, onde a análise dos dados não contemplará qualquer tipo de exposição dos participantes. Fica a cargo do pesquisador garantir o sigilo sobre a identificação e demais informações inerentes ao questionário.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, 17 de setembro de 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) pesquisador (a)

**Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**  
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF  
Campus Universitário da UFJF  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa  
CEP: 36036-900  
Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Pesquisador: Rafael Henrique Campos Dias

Fone (do pesquisador): (37) 9 9963 2256

E-mail (do pesquisador): rafaelcdias.arquiteto@gmail.com

Campus Universitário da UFJF

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

CEP: 36036-900

Fone: (32) 3229 3403

E-mail: secretaria.fau@ufjf.edu.br

**Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br