



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**

Taís Tavares Mascarenhas

**ANALOGIA E ARQUITETURA:
uma proposta de intervenção didática no processo
de ensino e de aprendizagem de projeto**

Belo Horizonte – MG
2021

Taís Tavares Mascarenhas

**ANALOGIA E ARQUITETURA:
uma proposta de intervenção didática no processo
de ensino e de aprendizagem de projeto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal em Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET – MG como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem

Coorientadora: Profa. Dra. Siane Paula de Araújo

Linha de Pesquisa IV: Práticas educativas em ciência e tecnologia.

Belo Horizonte – MG
2021

Mascarenhas, Taís Tavares
M395a Analogia e arquitetura: uma proposta de intervenção didática no processo de ensino e de aprendizagem de projeto / Taís Tavares Mascarenhas. – 2021.
154 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientador: Ronaldo Luiz Nagem.
Coorientadora: Siane Paula de Araújo.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Arquitetura – Estudo e ensino – Belo Horizonte (MG) – Teses.
2. Analogia – Teses. 3. Ensino criativo – Teses. 4. Arquitetura – Projetos e plantas – Teses. 5. Obra arquitetônica – Modelos – Teses. I. Nagem, Ronaldo Luiz. II. Araújo, Siane Paula de. III. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. IV. Título.

CDD 378.098151



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – PPGET
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Taís Tavares Mascarenhas

“Analogia e Arquitetura: uma proposta de intervenção no processo de ensino e de aprendizagem de projeto”

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 30 de janeiro de 2021, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem – Orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Siane Paula de Araujo – Coorientadora
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof.ª Dr.ª Cláudia Maria Arcipreste
Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Pablo Alonso Herraiz
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry – Presidente da Comissão Examinadora
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

À Angela, fonte de tudo.

AGRADECIMENTOS

À minha filha Marina por acreditar em mim
e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu marido Domingos, meu companheiro de estrada,
por me esperar com amor e paciência.

Aos meus pais, Angela e João, irmãos, Lília, Alice e Luís Alberto,
cunhados e sobrinhos queridos, pelo exemplo, força, apoio e confiança.

Ao professor Ronaldo Luiz Nagem, pela acolhida,
pela sabedoria, por sua alegria em compartilhar
seus conhecimentos e pelo auxílio essencial.

À professora Siane Paula de Araújo, por sua dedicação
e contribuição indispensáveis.

Ao professor Alexandre da Silva Ferry por sua generosidade
e apoio me permitindo concluir essa jornada.

Aos meus parceiros de mestrado, Adriane, Josie, Magda e Toninho,
pelos valiosos momentos de cooperação e produção acadêmica e a todos os
colegas que compartilharam angústias, dilemas e conquistas.

Aos professores, amigos e colegas do GEMATEC pelas inúmeras contribuições e
oportunidades concedidas para que eu pudesse desenvolver esse trabalho.

Aos professores Rafael Cristelli e Paula Zaznikoff e ao UNIBH por
permitirem que eu realizasse minhas observações e registros de campo
e a todos os estudantes participantes desta pesquisa,
sem os quais nada seria possível.

À Tina, companheira constante.

“Todo ponto de vista é a vista de um ponto.”

(Leonardo Boff)

RESUMO

A presente dissertação é fruto de uma pesquisa de mestrado em Educação Tecnológica sobre o uso de analogias nos processos de ensino e aprendizagem de projeto em arquitetura, desenvolvida no contexto de uma linha de pesquisa sobre Práticas Educativas em Ciência e Tecnologia, com o objetivo de compreender como as analogias podem contribuir para a construção da autonomia crítica e criativa dos estudantes de projeto de edifícios. Apresentam-se discussões sobre o uso de analogias em arquitetura e estudos de obras análogas nas práticas educativas. Parte-se do pressuposto que o uso de analogias, como recurso didático de construção do conhecimento e de geração de novas ideias, desde que trabalhadas de forma sistematizada, podem suscitar novas possibilidades de aprendizagem e de criatividade. Utilizou-se uma metodologia de ensino com analogias como instrumento de coleta de dados para estruturar uma intervenção didática. Os dados foram coletados no segundo semestre do ano de 2019 em uma instituição privada de ensino superior em Belo Horizonte por meio de observações, gravações de áudios e vídeos, além de questionários e um grupo focal, junto a estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Os resultados obtidos sugerem que o uso de analogias pode ser incorporado como instrumento de correspondência, apropriação de conhecimentos e concepção criativa no processo de aprendizagem de projetos arquitetônicos. Considera-se que esse uso tem caráter complementar aos estudos de obras análogas de arquitetura. Dessa forma, a pesquisa nos leva a considerar que a analogia, empregada como recurso didático no ensino e concepção de projeto em arquitetura, contribui para a ampliação das possibilidades projetuais. Além disso, possibilita a compreensão da complexidade sistemática dos elementos envolvidos na elaboração de um projeto, bem como permite a expressividade criativa dos estudantes.

Palavras chave: Analogias. Ensino de arquitetura. Criatividade. Obra análoga.

ABSTRACT

This issue is the result of a master's research in Technological Education on the use of analogies in teaching and learning processes of architectural design, developed in the context of a line of research on Educational Practices in Science and Technology, with the aim of understanding how analogies can contribute to the construction of critical and creative autonomy for students of building design. Discussions are presented on the use of analogies either in Architecture or studies of analogous buildings in educational practices. It is assumed that the use of analogies, as a didactic resource for building knowledge and generating new ideas, if correctly used in a systematic way, can give rise to new possibilities for learning and creativity. A teaching methodology with analogies was used as a data collection instrument to structure a didactic intervention. Data were collected in the second half of 2019, in a private higher education institution in Belo Horizonte, through observations, audio and video recordings, in addition to questionnaires and a selected focus group, together with some undergraduate students in Architecture and Urbanism. The results obtained suggest that the use of analogies can be incorporated as an instrument of correspondence, appropriation of knowledge and creative conception in the process of learning architectural projects. It shall be considered that this activity is complementary to the studies of analogous works of architecture. This way, the results lead us to consider that analogy, used as a didactic resource in teaching and designing of architectural projects, contributes to expand project possibilities. In addition, it makes it possible to understand the systematic complexity of the elements involved in preparing a project, as well as allowing students to express themselves creatively.

Keywords: Analogies. Architecture teaching. Creativity. Analogous building.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama simplificado da estrutura curricular do ensino de Arquitetura e Urbanismo nos últimos 200 anos.	19
Figura 2 - Figura humana inscrita numa igreja de planta basilical De Francesco di Giorgio Martini.	27
Figura 3 - Da Vinci e Le Corbusier – Em busca do Ser perfeito.	28
Figura 4 - Analogia biológica de Le Corbusier para mostrar as vantagens da planta livre em face da paralisada.	29
Figura 5 - SECC – Centro de exposições e conferências da Escócia Glasgow (analogia com o Tatú).	33
Figura 6 - Croquis Turning Torso – CALATRAVA, 2005.	34
Figura 7 - Analogia + Curiosidade + Experimentação.	36
Figura 8 - Foto da sala durante o 1º dia da Intervenção Didática.	59
Figura 9 - Croquis do grupo A.	63
Figura 10 - Croquis do grupo C.	64
Figura 11 - Croquis do grupo D.	65
Figura 12 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem da Opera House.	66
Figura 13 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem da Catedral de Brasília.	67
Figura 14 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem do Museu Guggenheim.	68
Figura 15 - O corpo humano. VEÍCULO.	68
Figura 16 - O Edifício. ALVO.	69
Figura 17 - Foto do material para utilização na modelagem.	75
Figura 18 - Croquis elaborado pelo grupo 1 – Girafa.	77
Figura 19 - Croquis elaborado pelo grupo 4 – Cupinzeiro.	78
Figura 20 - Croquis elaborado pelo grupo 3 – Árvore.	79
Figura 21 - Foto dos EP selecionando material.	80
Figura 22 - Foto dos EP's elaborando seu modelo.	80
Figura 23 - Foto do grupo 3 trabalhando.	81
Figura 24 - Foto da modelagem do grupo 1.	82
Figura 25 - Foto da modelagem do grupo 2.	83
Figura 26 - Foto da modelagem do grupo 3.	84
Figura 27 - Foto das modelagens do grupo 4.	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das Relações entre Teorias e Analogias em Arquitetura.	25
Quadro 2 - Nove etapas da MECA.	40
Quadro 3 - Agenda dos encontros e conteúdo trabalhado.	52
Quadro 4 - Horário de aula do 6º período.	53
Quadro 5 - Semelhanças e diferenças entre corpo humano (veículo) e edifício vertical (alvo) apontadas pelos alunos.	73
Quadro 6 - Categorias de análise dos dados.	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos estudantes pesquisados.	59
Gráfico 2 - Quantas vezes já cursou a disciplina EAEV.	60
Gráfico 3 - Como classifica sua experiência em projeto.....	60
Gráfico 4 - Já morou, trabalhou ou visitou um EV.	61

LISTA DE SIGLAS

AMTEC	Grupo de Pesquisa sobre Analogias, Metáforas e Modelos na Tecnologia, na Educação e na Ciência
AU	Arquitetura e Urbanismo
CAM	Coeficiente de Aproveitamento Máximo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET –MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEP-CONEP	Sistema de Comitês de Ética em Pesquisa
CIDU	Congresso Iberoamericano de Docência Universitária
EAEV	Estúdio de Arquitetura – Edifícios Verticais
EAUFMG	Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais
EP	Estudante(s) Participante(s)
EV	Edifício(s) Verticali(s)
Fafi-BH	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Belo Horizonte
FEEVALE	Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior em Novo Hamburgo
GEMATEC	Grupo de Estudos em Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência
GF	Grupo Focal
INDICA	Intervenção Didática com Analogias
MECA	Metodologia de Ensino com Analogias
SEC	Sistemas Estruturais e Construtivos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TP1	Trabalho Prático -1
UNIBH	Centro Universitário de Belo Horizonte

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: ANALOGIA, ARQUITETURA E ENSINO DE PROJETO.....	18
1.1 Ensino de projeto em arquitetura.	19
1.2 Obra análoga e analogia em arquitetura.....	24
1.3 O corpo, a natureza e o edifício	32
1.4 Analogias na educação e no ensino de Projeto em arquitetura: por uma autonomia criativa.....	35
1.5 Metodologia de Ensino com Analogias – MECA.	39
CAPÍTULO 2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
2.1 Levantamento e análise dos dados.....	47
2.1.1 Piloto.....	50
2.1.2 Procedimentos de coleta dos dados.....	51
2.1.3 Campo empírico e sujeitos da pesquisa.	53
2.1.4 Coleta de Dados.....	56
2.1.4.1 Apresentação da pesquisa e pesquisadora.	56
2.1.4.2 Intervenção Didática com Analogias – INDICA.....	57
2.1.4.3 Grupo Focal – GF	87
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	90
3.1 Ensino de projeto em arquitetura	92
3.2 Analogia em arquitetura e estudo de obra análoga.....	93
3.3 O corpo, a natureza e o edifício	95
3.4 Analogias no ensino de projeto: criatividade, autonomia crítica e reflexiva..	96
3.5 MECA e INDICA: contribuições para o ensino de projeto	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101

REFERÊNCIAS	105
ANEXO I – Parecer Consubstanciado Cep 3420765 CEFE.....	109
ANEXO II - Parecer Consubstanciado Cep 3502297 UNIBH	113
ANEXO III – Declaração de Anuência da Instituição.....	116
ANEXO IV – Plano de ensino e cronograma.....	117
ANEXO V – Matriz Curricular	122
APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - PILOTO	123
APÊNDICE II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	125
APÊNDICE III – Questionário - Identificação do Perfil do Estudante	129
APÊNDICE IV - Questionário – Consolidação da Intervenção Didática	130
APÊNDICE V – Roteiro do GF	132
APÊNDICE VI – Edifício Vertical	135
APÊNDICE VII – Analogia e Obra Análoga.....	140
APÊNDICE VIII – Quadro Semelhanças e Diferenças	146
APÊNDICE IX – Croquis Modelo.....	150

INTRODUÇÃO

Este trabalho versa sobre o papel do uso da analogia como possibilidade de recurso didático no processo de ensino e de aprendizagem de projetos de edifícios verticais. A proposta deste trabalho surge a partir das vivências e experiências profissionais e de docência da própria pesquisadora, relacionadas à área de Arquitetura e Urbanismo, sendo, portanto, apresentadas, a seguir, em primeira pessoa.

Possuo formação em Arquitetura e Urbanismo (AU) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), trabalho na área há 33 anos e tive três experiências de trabalho docente em cursos de graduação em AU. A primeira se deu no primeiro semestre de 1987, quando eu cursava o último período de graduação em AU na UFMG. Nessa época tive a oportunidade de ser bolsista de monitoria na disciplina *Metodologia do Planejamento Urbano*, ministrada pelas professoras Doutoras Maria das Graças Ferreira e Beatriz Alencar d'Araújo Couto.

A segunda experiência se deu logo após a minha colação de grau, no segundo semestre de 1987. Em agosto daquele ano, fui convidada pelo Departamento de Urbanismo da Escola de Arquitetura e Urbanismo da UFMG, para um contrato de cinco meses como professora substituta para a mesma disciplina.

Como nasci em uma família com vários membros professores, lecionar sempre foi exemplo presente em meu cotidiano. Desse modo, começava ali minha paixão pela docência.

Paralelamente ao investimento na carreira profissional de Arquitetura e Urbanismo, busquei minha complementação acadêmica em cursos de pós-graduação (*latu sensu*). Ao finalizar a graduação em AU em 1987, iniciei os estudos no curso de Especialização em Urbanismo na mesma instituição onde me graduei. Em 1991, cursei especialização em O&M (Organização e Métodos) pela FUMEC-MG e, em 1992, Engenharia de Qualidade e Produtividade pela Sociedade Mineira de Engenharia. Além disso, cursei outros programas relacionados a arquitetura e engenharia, de forma mais ampla.

A terceira experiência docente, nesse contexto, me ocorreu após mais de 25 anos de atuação profissional como arquiteta e urbanista. Em agosto de 2013, fui

contratada pelo Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH) para atuar no Curso de Arquitetura e Urbanismo. Até o ano de 2018 ministrei diversas disciplinas de cunho prático e teórico, além de atuar como orientadora de Trabalho Final de Graduação (TFG) e participar de várias bancas de finalização de curso.

Essa experiência foi fundamental para que eu soubesse da existência do Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal em Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), através de indicação de colegas de trabalho. Em 2017 participei, por um ano, dos encontros semanais do Grupo de Estudos em Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência (GEMATEC)¹. O contato com parte da literatura disponível nesse campo de estudos me fez despertar o interesse pelo uso de analogias em minha prática pedagógica.

A partir da vivência docente em ateliês² de projeto, pude perceber e me intrigar com as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Dentre as dificuldades mais recorrentes e que me chamou a atenção foi em relação à compreensão e ciência da complexidade dos elementos que compõem, simultaneamente, a abordagem e o desenvolvimento de projetos, em especial de edifícios³. Este tema é geralmente trabalhado com alunos do sexto período de AU.

A maioria dos cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo é composta por 10 módulos semestrais. No UNIBH, a cada módulo, um tema central é trabalhado de forma integrada pelas disciplinas que o compõe. No módulo correspondente ao sexto período do curso (sequência não necessariamente linear), os alunos desenvolvem, na disciplina *Estúdio de Arquitetura de Edifícios Verticais* (EAEV), um projeto arquitetônico de um edifício de múltiplos pavimentos.

Nesse módulo, de forma integrada, os estudantes cursam disciplinas que abordam: sistemas construtivos adequados a esse tipo de edificação; história da arquitetura moderna (crescimento urbano e verticalização dos edifícios); estudo da paisagem urbana (dinâmica de crescimento e evolução da ocupação urbana);

¹ Durante o mestrado no CEFET-MG, fui convidada pelo então orientador, Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem, a fazer parte de um grupo de pesquisa liderado por ele e denominado Analogias e Metáforas na Tecnologia, na Educação e na Ciência (AMTEC). Esse grupo é vinculado à linha IV do Programa de Pós-graduação do CEFET-MG, que trata dos fundamentos e práticas educativas no ensino de Ciência e Tecnologia.

² Ateliê ou estúdio é o espaço didático a partir do qual os alunos aprendem fazendo, praticando e desenvolvendo as atividades práticas de projeto em arquitetura.

³ Utilizaremos o termo edifício para referimos ao edifício de múltiplos pavimentos ou edifício vertical.

estudo das legislações ligadas à edificações e regulação urbana; acompanhamento presencial de obras semelhantes com registro de sistemas construtivos, dinâmicas de obra, entre outros.

Para conceber o projeto de um edifício, é necessário compreender os elementos que o compõem e que o definem como tal, por exemplo: sistemas e instalações diversos, inclusive estrutura, legislação urbana, paisagem, entre outros. Os estudantes de projeto, a cada novo tema estudado, enfrentam um dilema: como formular e compreender o problema a ser resolvido (no sentido de levantar possíveis soluções para o projeto de edifícios) sem referências e conhecimentos prévios específicos para tal?

Um recurso utilizado com frequência por professores de projeto para suprir essa falta de referência pelos estudantes, especialmente observado no UNIBH, é o estudo de caso referente ao tema proposto. Visando desenvolver o sentido analítico e crítico através da observação de um projeto real, busca-se compreender as estratégias projetuais, com potencial suficiente para orientar e inspirar novos projetos. Estes estudos são normalmente chamados de estudos de *obras análogas*.

Contudo, observa-se que os estudos de *obras análogas* nem sempre são recursos suficientes para contribuir com a compreensão e o desenvolvimento, pelos estudantes, de soluções projetuais criativas e autônomas.

Diante dos impasses vividos pela pesquisadora em sala de aula, durante sua experiência docente, somados às considerações elencadas até aqui, apresenta-se o seguinte problema: de que forma o uso de analogias, podem contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura, visando a autonomia crítica e criativa dos estudantes?

Nesse contexto, a analogia se apresentou como possibilidade de recurso didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura. Para tanto, esse trabalho verificou de que maneira o uso desse recurso pode contribuir com esse processo a fim de auxiliar alunos e professores no desenvolvimento de ensino e aprendizagem de projetos de edifícios. Também se traçou um paralelo entre o emprego de analogias, de forma sistemática, e o estudo de obras análogas como recursos didáticos para ensino de projeto de edifícios.

Essa pesquisa se utiliza de uma intervenção didática, elaborada a partir de uma metodologia de ensino com analogias, com um grupo de estudantes de projeto de edifícios verticais para coleta dos dados empíricos, necessários às análises propostas.

Dessa forma, esse trabalho está organizado em quatro partes. O primeiro capítulo apresenta um levantamento da literatura sobre os problemas observados no processo de ensino e de aprendizagem de projeto de arquitetura. Buscou-se conhecer como o uso de analogias na arquitetura é entendido pelos estudiosos nesse tema. Também, e principalmente, se fez necessário entender o que se conhece sobre o uso de analogias: na educação e no ensino de projeto e o uso de estudo de *obras análogas*. São apresentados os fundamentos e o detalhamento metodológico da MECA⁴, referência para a pesquisa como um modelo educacional, inicialmente concebido para o ensino de ciências, baseado em analogias, que busca sistematizar seu uso como ferramenta de ensino-aprendizagem.

O segundo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no levantamento e consolidação dos dados para essa pesquisa. Também estão elencados os sujeitos da pesquisa, o campo empírico e informações sobre a atividade piloto. Em sequência, são descritos os processos desenvolvidos na Intervenção Didática com Analogias – INDICA bem como na execução do Grupo Focal – GF.

A análise e a discussão dos resultados encontrados são contempladas no terceiro capítulo. Este capítulo pontua a contribuição da atividade proposta, a partir da percepção dos próprios alunos. Analisa implicações pedagógicas da construção, reconstrução e utilização de analogias com a natureza como recurso de mediação criativa para o ensino e para a aprendizagem de projeto em arquitetura. Apresenta as aproximações e distanciamentos entre *obra análoga* e a proposta de ensino com analogia – MECA e discute de que forma o uso de analogias com a natureza pode contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de projeto, a partir da base teórica que referencia este trabalho.

Nas considerações finais, apresenta-se uma síntese das principais questões abordadas neste trabalho, reflexões e posicionamentos com relação à investigação

⁴ MECA – Metodologia de Ensino com Analogia proposta por Nagem, Carvalhaes e Dias (2001).

proposta. Como toda pesquisa produz conhecimento e gera novas questões de forma cíclica, espera-se que novos questionamentos sejam postulados a partir das reflexões levantadas neste trabalho.

CAPÍTULO 1 – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: ANALOGIA, ARQUITETURA E ENSINO DE PROJETO

Ensinar exige pesquisa. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996. P. 29).

Com a finalidade de fundamentar este trabalho, apresentando discussões pertinentes ao ensino de projeto, busca-se trazer à pesquisa contribuições de diversos autores e pesquisadores frente às questões do ensino da arquitetura.

Minayo; Deslandes e Gomes (2009, p.16) afirmam que toda investigação deve se iniciar por "(...) uma questão, por um problema, por uma pergunta, por uma dúvida. Nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática."

Diante dos desafios do século XXI, palco de grandes mudanças tecnológicas e transformações da sociedade em diversos aspectos, observa-se a inevitável necessidade de compreender os processos de ensino e de aprendizagem, consolidando novas perspectivas de pensar e fazer educação. Busca-se, então, contribuir para que os alunos possam desenvolver uma aprendizagem significativa, pensando em como a escola e os educadores podem auxiliar nessa aprendizagem.

A aprendizagem significativa é o conceito central da teoria da aprendizagem de David Ausubel. Segundo Moreira (2011, p. 17) "a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo".

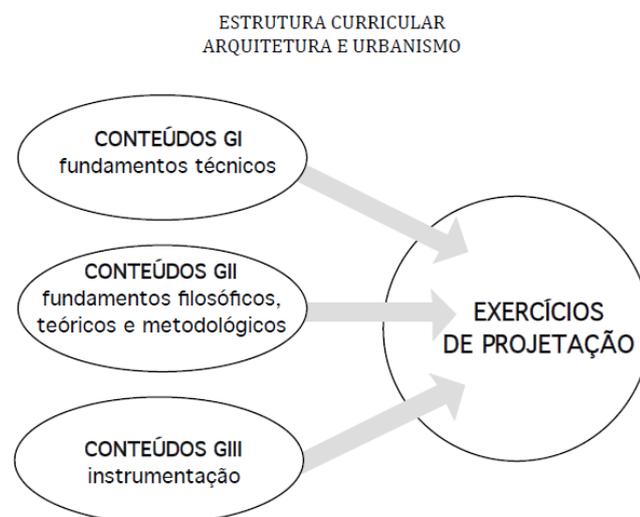
1.1 Ensino de projeto em arquitetura

Primeiramente se faz necessário compreender, no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura, quais são os principais obstáculos e possíveis caminhos observados pelos autores consultados. Neste contexto, observa-se que, nas duas últimas décadas, o ensino de projeto⁵, nos cursos de graduação em AU, vem sendo objeto de reflexão por parte de educadores e pesquisadores, buscando-se, mais do que entender como se projeta, compreender como se ensina projeto.

Ao refletir sobre o ensino de projeto na transição da modernidade para a atualidade, Rheingantz; Cunha e Krebs (2016, p.13) observam que “a natureza torna-se um fato que é socialmente construído e a criação um fenômeno coletivo e material, e não o fruto de ideias geniais ou de processos cognitivos específicos”.

Para Malard (2018, p. 95), apesar das transformações no ensino de arquitetura e urbanismo desde 1820, quando o ensino desta profissão se iniciou na Academia Imperial das Bellas Artes na França, no Brasil “pode-se observar que três grupos de conteúdos se mantêm nos currículos até a atualidade. Estes grupos estão relacionados à: base técnica; base cultural e conteúdos de instrumentação”, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama simplificado da estrutura curricular do ensino de Arquitetura e Urbanismo nos últimos 200 anos.



Fonte: Malard (2018, p. 96).

⁵ Utilizaremos o termo projeto para nos referirmos ao projeto de arquitetura.

Como protagonistas no ensino de arquitetura e urbanismo, as disciplinas de projeto, ou de exercício de projeção, se apoiam nesses três grupos de conteúdos, compostos por fundamentos técnicos, teóricos, filosóficos, metodológicos e culturais e instrumentação para desenho e representação. Entretanto, Malard (2018, p.104) não acredita ser possível que se estabeleça “um processo de ensino/aprendizado de projeto de arquitetura e urbanismo, que é uma atividade essencialmente integradora de conhecimentos, num contexto onde predomina a fragmentação e a disputa por fatias de especialidades”.

Ao observar a fragmentação crescente do ensino universitário, Rheingantz; Cunha e Krebs (2016) apontam para o desafio em se compreender que ensinar não demanda empilhamento de saberes estanques. A formação de profissionais generalistas está pautada na sua capacidade de desenvolver atribuições profissionais frente aos novos desafios ambientais e tecnológicos, é primordial que sejamos capazes de ligar os saberes e seus sentidos.

Teixeira (2005) ressalta que a capacidade de se construir um pensamento crítico está diretamente relacionada aos diversos campos do saber presentes na formação do arquiteto. Estes saberes funcionarão como um catálogo de soluções e conhecimentos, domínios e tecnologias necessários a escolhas de tecnologias adequadas a cada situação projetual. “(...) todos esses conhecimentos contribuem para o processo de formação e aportam na atividade de projeto, instruindo a compreensão geral do fato arquitetônico” (TEIXEIRA, 2005, p. 67).

Assim como Malard (2018), Teixeira (2005) enfatiza que, para que isso ocorra, esses conhecimentos devem estar ordenados e integrados entre os conteúdos, capacidades e ferramentas fundamentais de cada área, visto que é a atividade de projeto que demanda os demais conhecimentos e sua aplicação concreta. Para Vidigal (2004, p.72), “(...) o maior problema do ensino de arquitetura, no entanto, é o distanciamento entre as disciplinas das áreas teórica e tecnológica e o ensino de projeto”⁶.

Antes de tudo, cabe dizer que não se pretende aqui apresentar um relato sobre os problemas da história e da teoria - do objeto arquitetônico, da prática

⁶ Dados extraídos de pesquisa realizada com docentes nas Escolas de Arquitetura e Urbanismo de Curitiba.

profissional nem tão pouco do ensino de arquitetura. Interessa-nos, aqui, compreender os processos envolvidos na prática do ensino de projeto. Contudo, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. (FREIRE, 1996, p. 39)

Em sua décima terceira edição no ano de 2017, o BLOCO, livro digital publicado pela Universidade FEEVALE de Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul, discute o processo de ensino de Arquitetura e Urbanismo. Com uma coletânea de textos e artigos selecionados, parte do pressuposto que ensinar e aprender projeto significam praticar projeto.

Na busca por compreender como se aprende a projetar em arquitetura e urbanismo⁷, esta publicação traz algumas abordagens sobre como o ensino de projeto tem sido construído no Brasil, com ênfase no entendimento que o projeto é o momento de síntese de conteúdos aprendidos.

(...) espera-se que os estudantes empreguem em suas propostas o que aprenderam nas demais disciplinas do curso. (...) As disciplinas de Projeto Arquitetônico e de Urbanismo são, por esta razão, o espaço consagrado de aplicação deste método (a síntese) que funde e concilia conhecimentos técnicos, artísticos, humanísticos. O projeto é então, por seu caráter articulador, o núcleo da formação em Arquitetura e Urbanismo. (FEEVALE, 2017 p. 8).

Para Malard (2005), é na solução de problemas que está, geralmente, centrado o processo de ensino de projeto, a partir da formulação de um problema arquitetônico para que o estudante se incumba de encontrar uma solução.

É (...) no desenvolvimento da habilidade de problematizar situações e solucionar problemas que reside a maior qualidade do ensino de projeto de 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.105).

Arsenic; Longo e Borges (2011) identificam o estado da arte do ensino e aprendizagem de Projeto de Arquitetura nos cursos de Arquitetura e Urbanismo brasileiros e ressaltam a importância de se promover discussões e debates sobre metodologias de ensino de projeto nas universidades, visto que “nenhum processo de aprendizagem nas áreas que envolvem criatividade é possível se o professor não possuir e souber apresentar uma visão clara, precisa e abrangente sobre a sua disciplina” (ARSENIC; LONGO; BORGES. 2011, p. 49).

⁷ Não trataremos aqui do ensino de projeto urbanístico.

Oliveira (2004) afirma que o ensino de projeto é essencialmente teórico-prático e não simplesmente uma simulação da prática profissional do arquiteto. Para ele, “o ensino de projeto não se esgota, nem se justifica, no adestramento para uma prática profissional, mas é (ou deveria ser) uma instância de construção de um saber que une reflexão e fabricação”. (OLIVEIRA, 2004, p. 148)

Rheingantz (2005) Rheingantz; Cunha e Krebs (2016), Arsenic; Longo; Borges (2011), Oliveira (2004), entre outros, reconhecem a importância da integração entre as diversas disciplinas que compõem a organização da base curricular dos cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Em sua pesquisa sobre a integração de conteúdos no ensino de projeto, Teixeira (2005) ressalta que, em geral, a conceituação dos cursos de arquitetura e urbanismo brasileiros e estrangeiros estudados por ela está respaldada no entendimento de que “está na natureza da ação do arquiteto a necessidade de integrar conhecimentos de diversas áreas, o que implica tanto a capacidade de análise das questões envolvidas quanto a de sintetizar soluções, concretizadas através do projeto.” (TEIXEIRA, 2005, p.36).

Na quase totalidade dos cursos pesquisados por Teixeira (2005), as atividades de ateliê são o centro da formação do arquiteto, para as quais devem convergir todos os conhecimentos obtidos nos diferentes grupos de conteúdos que compõem a formação do Arquiteto e Urbanista, ou seja, conhecimentos relacionados à: base técnica; base cultural e conteúdos de instrumentação.

Segundo Kowaltowski et al. (2012), a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de projeto, por meio da implementação de métodos e de ferramentas que sirvam como suporte ao processo de tomada de decisão dos estudantes de arquitetura, pode contribuir na qualidade das edificações, com a produção de uma arquitetura considerada de alto desempenho. De acordo com os diversos autores estudados, o caminho parece estar na interação entre teoria e prática, entre cognição e ação, entre saber e saber fazer no processo de ensino e de aprendizagem de projeto (e no ato de projetar).

Bryan Lawson, em seu livro *Como arquitetos e designers pensam* (2011), discute questões relacionadas ao ofício do arquiteto, componentes dos problemas

em projeto e a busca por soluções com ênfase no processo criativo, analisando, principalmente, o processo cognitivo dos profissionais em arquitetura.

Projetar é uma habilidade altamente complexa e sofisticada. Não é um talento místico concedido apenas aos que tem poderes recônditos, mas uma habilidade que tem de ser aprendida e praticada, como se pratica um esporte ou se toca um instrumento musical. (LAWSON, 2011, p. 25).

Lawson (2011) resume que é preciso estudar e entender o problema, produzir uma ou algumas soluções, testá-las com base em critérios explícitos ou implícitos e comunicar o projeto ao cliente ou contratante, não necessariamente nessa ordem. “O mais provável é que projetar seja um processo no qual problema e solução surjam juntos”. (LAWSON, 2011, p.54).

Oliveira (2017) observa que, na maioria dos ateliês de projetos, o que se pretende é simplesmente o treinamento profissional, sem que se conduza o aluno a uma compreensão do que, de fato, constitui o ato de projetar. O estudante, sem compreender o que faz, será incapaz de construir uma visão sistemática e coordenada da projeção, de forma própria e individual. “O domínio do projeto não se obtém pela acumulação de conhecimentos adquiridos ao longo de uma ‘sequência’ de conteúdos que se transfeririam, como coisa pronta, de um semestre letivo ao próximo” (OLIVEIRA, 2017, p. 24).

Rebello (2000), em seu livro *A Concepção Estrutural e a Arquitetura*, voltado para o ensino de sistemas estruturais para arquitetos, apresenta uma abordagem que vai além do conhecimento teórico do cálculo estrutural. Em seu entendimento, o arquiteto precisa desenvolver sua percepção quanto à forma, função e tecnologia da construção para que possa adquirir sua experiência. Para ele, o professor deve desenvolver em seu aluno, além dos conhecimentos teóricos, também sua intuição, entendida por ele como conhecimento qualitativo.

O grande desafio encontrado pelos estudantes ao desenvolver sistemas estruturais está relacionado à dificuldade em lidar com fenômenos como o equilíbrio dos corpos, a compatibilidade de deslocamentos e elasticidade dos materiais. Tratam-se de fenômenos simples em seus princípios, mas que representam grande esforço para se compreender o fenômeno físico pelo lado qualitativo, que é normalmente a primeira percepção do problema, do ponto de vista do projeto.

Para Rebello (2000, p. 11), a razão para essa dificuldade é simples: “(...) as grandezas físicas colocadas em jogo são pequenas para nossa percepção orgânica.” Nos falta a experiência quando queremos imaginar os esforços de uma estrutura em dimensões distintas da nossa escala humana. Nesse sentido, uma das formas mais eficientes do aprendizado é através da observação, em especial, através da observação da natureza, por representar um dos melhores exemplos de como os problemas estruturais podem ser resolvidos, conciliando soluções estéticas, econômicas e funcionais.

De acordo com Rebello (2000) a observação da natureza se constitui uma das formas mais eficientes de aprendizado, em especial, como exemplo para os problemas estruturais, visando a estética, a economia e a funcionalidade das edificações. Segundo este autor, a procura por analogias entre as possibilidades construtivas nas edificações e os seres vivos representa, ainda, um campo a ser mais bem explorado como recurso didático em arquitetura.

Segundo Panet e Andrade (2013), mesmo percebendo-se o uso expressivo de raciocínio analógico na prática e no ensino da arquitetura, pouco se observa na literatura sobre analogia no que se refere à sistematização e compreensão dos mecanismos de sua aplicação no ensino e na aprendizagem de projeto. Nesse sentido, esta pesquisa busca contribuir com essa discussão ao elencar e relacionar o que se entende por analogia no ensino de projeto com a prática de estudos de obras análogas em arquitetura.

1.2 Obra análoga e analogia em arquitetura

Nesta seção apresentam-se as principais contribuições apontadas pelos autores estudados sobre o uso da analogia em arquitetura e traça-se um paralelo com o emprego de estudo de obras análogas no ensino de projeto. Inicialmente é necessário se definir o que se entende, neste trabalho, por analogia.

Assim como Duit (1991), entende-se analogia como uma comparação entre dois domínios de conhecimentos distintos. Pode ser percebida como um processo mental que permite estabelecer relações de semelhanças e diferenças entre dois

domínios distintos, com o objetivo de se entender um novo conhecimento, tomando como base um conhecimento prévio a partir de comparações explícitas entre eles.

Ponsi (2018) afirma que o raciocínio analógico é definido como um processo de transferência de informações de um campo / assunto específico denominado como *fonte* para outro campo / assunto que pode ser definido como um *destino*. Portanto, é um relacionamento significativo entre campos igualmente distintos, usado, muitas vezes, para explicar um conceito. Nesse mesmo sentido, esse trabalho também considera que arquitetos e designers utilizam desse raciocínio para justificar e, antes, conceber suas ideias.

Com a intenção de contribuir com o esclarecimento sobre uso de analogias em arquitetura, Krüger (1986) apresenta o potencial de seu uso no desenvolvimento da arquitetura como área de conhecimento disciplinar.

Krüger (1986) analisa as analogias em arquitetura em função das teorias da Competência ou das teorias do Desempenho⁸. Considerando que as analogias podem ser substantivas ou formais⁹, ele descreve as relações entre as analogias e as teorias em arquitetura, resumidas no quadro 1.

Quadro 1 - Resumo das Relações entre Teorias e Analogias em Arquitetura.

Teorias	Desempenho	Competência
Analogias		
Substantivas	Regras de Projeto	Modelos Analógicos
Formais	Protocolos de Concepção	Formas Construídas

Fonte: Krüger (1986, p. 13)

Para Krüger (1986), o uso de imagens ou metáforas para explicar o comportamento dos seus objetos de estudo, como são as analogias substantivas, pode levar a soluções que não correspondam, de fato, ao objeto sobre o qual se

⁸ Krüger (1986) distingue as tendências na teoria da arquitetura, por sua finalidade operacional, quanto ao seu objeto de estudo as “Teorias da Competência, isto é, do conhecimento acerca da arquitetura como artefato e as Teorias do Desempenho, ou seja, do conhecimento sobre a arquitetura como atividade de projeção”.

⁹ Para Krüger (1986) citando Nagel (1961), nas analogias “substantivas, um sistema de relações conhecido e facilmente apreensível é tomado como modelo para a construção de teorias em outro sistema, enquanto nas formais um sistema de relações abstrato é tomado como modelo para a construção de outro sistema”.

baseou a analogia. As analogias substantivas não estão sustentadas em relações de causalidade.

Por outro lado, as analogias formais, ou seja, aquelas em que,

(...) as relações de semelhança entre as propriedades do análogo e do sistema a ser explicado são estabelecidas apenas devido a existência de identidade formal nas relações causais entre elementos de ambos os termos da comparação (...) apresentam-se como instrumentos privilegiados para o avanço do conhecimento disciplinar em arquitetura, pois permitem generalizar situações particulares e aproximarmo-nos, tanto quanto possível e em função da informação disponível, da realidade que queremos analisar. (KRÜGER, 1986, ps 37 e 49).

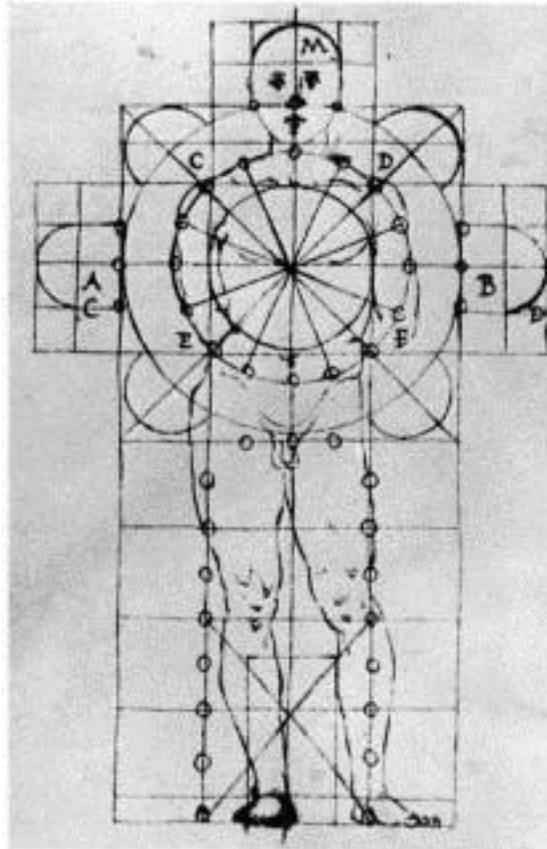
Entendendo a arquitetura como uma atividade processual, o arquiteto florentino Leon Batista Alberti (apud KRÜGER, 1986), século XV, utilizava a analogia da disposição das partes do corpo humano e suas interligações ao sistema nervoso para justificar a elaboração de métodos de projeto e fundamentação das regras da composição arquitetônica, contribuindo, posteriormente, com estudos sobre proporção, simetria e agrupamento das partes de uma edificação e seu entorno como um *organismo arquitetônico*.

Em *De re aedificatoria* (“sobre a arte de construir”, do latim), considerado um tratado clássico de arquitetura de 1452, o autor Leon Battista Alberti (apud KRÜGER, 1986), apresenta a analogia entre o edifício e o corpo humano. Alberti, a partir dessa analogia, relaciona as partes da edificação com o próprio edifício e os órgãos com o organismo humano. Elementos estruturais são comparados aos elementos do sistema ósseo pela sua função de sustentação. Para Krüger (1986), podem-se encontrar analogias substantivas nos trabalhos de Alberti, a partir da elaboração de regras ou métodos de projeto.

Como os membros do corpo possuem correspondências mútuas, é necessário, portanto, que, dentro de um edifício, umas partes correspondam às outras... Por conseguinte, cada membro deverá situar-se em seu lugar adequado ocupando sua localização idônea. (ALBERTI, 1452 apud KRÜGER, 1986, p. 16).

As analogias renascentistas, assim como as propostas Alberti, abriram caminho para estudos posteriores sobre proporção, simetria e agrupamento das diversas partes da edificação, assim como um organismo arquitetônico. Observa-se na Figura 3, a proposta de Francesco di Giorgio Martini para a planta de uma basílica associada às proporções de um corpo humano.

Figura 2 - Figura humana inscrita numa igreja de planta basilical De Francesco di Giorgio Martini.



Fonte: Site Apalavra Descoberta – Biblioteca Irregular ¹⁰.

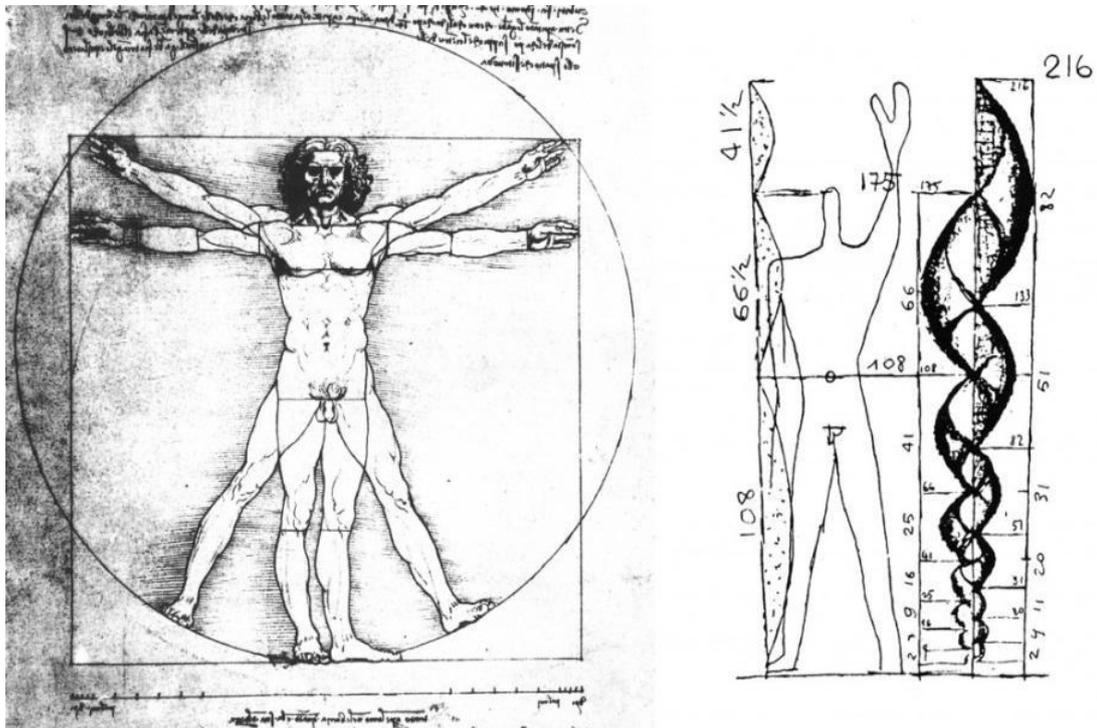
Nessa mesma perspectiva, Vincenzo Scamozzi (1615, apud KRÜGER, 1986), considerado como um grande arquiteto veneziano, compara o problema da circulação, seja ela urbana ou do edifício, com a circulação sanguínea. Essa comparação é estabelecida entre a ideia da necessidade de distribuição de sangue pelo corpo e de pessoas na cidade ou edificação.

Krüger (1986) aponta para a primazia das analogias substantivas, baseadas em Teorias da Competência sobre as baseadas em Teorias do Desempenho em arquitetura como forma de funcionar como “bases de um corpo de conhecimento transmissível de forma explícita. (...) Nessas analogias, uma teoria que explique alguns fenômenos do mundo real é usada como modelo para prever uma nova propriedade do *explicandum* do outro fenômeno, baseado na semelhança de certos fatos observáveis”. (KRÜGER, 1986, p. 29).

¹⁰ Disponível em: <https://apalavradescoberta.wordpress.com/page/1/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

Tanto Da Vinci como Le Corbusier (ver Figura 3) utilizaram as proporções humanas como elementos análogos para soluções em arquitetura. Vignola, o Homem Vitruviano idealizado por Leonardo Da Vinci, e o Modulor de Le Corbusier representam modelos de proporções arbitradas para serem aplicados aos projetos e construções, como uma resposta harmônica para os espaços e o corpo humano, como um símbolo da união entre o corpo e o mundo arquitetônico.

Figura 3 - Da Vinci e Le Corbusier – Em busca do Ser perfeito.

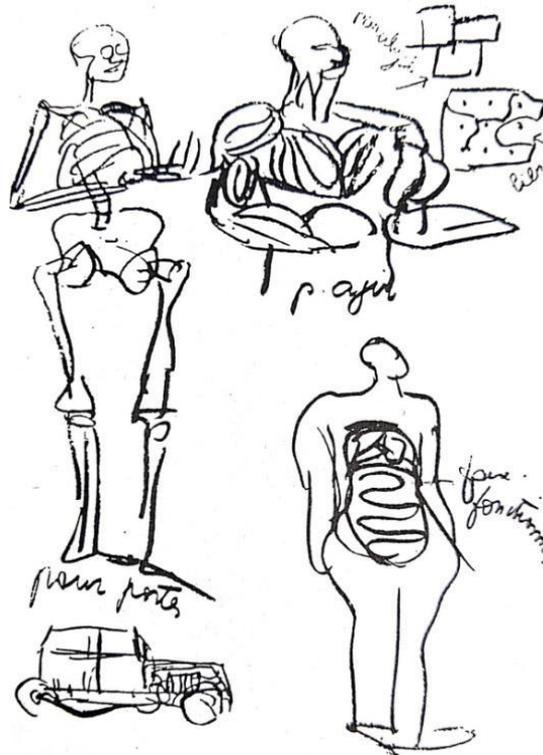


Fonte: Site Achdaily¹¹.

Complementando essa ideia, Le Corbusier (KRÜGER, 1986), associa a planta de arquitetura com o corpo humano na intenção de justificar a flexibilidade da planta livre sobre a paralisada. Como na figura 4, “Le Corbusier compara ambas as plantas com a musculatura do corpo humano e a correspondente estrutura óssea, observando que aquela é flexível para agir e esta é rígida para servir de suporte”. (KRÜGER, 1986, p. 30)

¹¹ Disponível em: <https://www.archdaily.com/902597/on-the-dislocation-of-the-body-in-architecture-le-corbusiers-modulor/5b9feb89f197ccd53e000249-on-the-dislocation-of-the-body-in-architecture-le-corbusiers-modulor-image>. Acesso em 21 jan. 2020

Figura 4 - Analogia biológica de Le Corbusier para mostrar as vantagens da planta livre em face da paralísada.



Fonte: Krüger (1986) p. 31

Enfim, sejam as analogias formais ou substantivas, baseadas em Teorias da Competência ou Teorias do Desempenho, para Krüger (1986, p. 27), “não existem tipologias ou metodologias a serem desenvolvidas e adaptadas para fatos semelhantes, mas sim estudos de caso, únicos e, portanto não generalizáveis sujeitos a um código profissional, relativamente ordenado”.

Krüger (1986) ressalta a importância face às dimensões culturais que essas analogias e teorias, de caráter universal, proporcionam na intervenção projetual.

A essa situação poderemos contrapor a elaboração de um corpo de conhecimentos disciplinar que informe o projetista sobre situações idênticas passadas e sugira os instrumentos para compreender e se apropriar conceitualmente do seu objeto de intervenção – o projeto. (KRÜGER, 1986, p. 29).

Em seu livro *L'Architettura dell'Analogia* (A Arquitetura da Analogia, do Italiano), publicado em 2013, Andrea Ponsi (2018), arquiteto, professor e pesquisador italiano, apresenta uma abordagem ampla que busca entender quais são as fontes de inspiração para os arquitetos na concepção de seus projetos. A

partir da análise do trabalho de arquitetos e designers contemporâneos e suas analogias privilegiadas de referência, destaca a relevância do recurso analógico em arquitetura.

Concorda-se com Casakin (2004) quando este afirma que a compreensão do problema é parte primordial no processo de resolução dos problemas de projeto. Para o autor, o estudo do projeto de arquitetura pressupõe entendimentos quanto à: complexidade do processo de projeto, domínio de repertório, habilidades e competências de projetar; habilidades de ler projeto e conhecimento prévio.

Malard (2005) destaca que o processo ao qual o estudante lida na tentativa de solucionar o problema arquitetônico se inicia com questões teóricas, conceituais, aspectos funcionais, tecnológicos, estéticos e visuais abordados por meio de, na maioria das vezes, obras exemplares de projetos bem sucedidos, consagrados pela crítica e revistas especializadas.

Como um referencial para compreensão das respostas possíveis e diante da complexidade do objeto a ser abordado em arquitetura, o estudo de caso, soluções exemplares - ou obras análogas - como soluções semelhantes tem sido a resposta usada pela maioria dos cursos de arquitetura e urbanismo para o ensino de projeto.

Em sua tese de doutorado, Panet (2014, p.240) observa, entretanto, que a ideia¹² é uma poderosa ferramenta teórica para o ensino de projeto, pois desponta como um caminho para a concepção arquitetônica numa época em que a imagem e sua propagação são uma ‘referência inspiradora perigosa’”.

A metodologia para abordar a ideia no ensino de projeto deve contemplar o estudo de conteúdos possibilitando a compreensão do aluno com relação às diferenças entre ideia e tipo, ideia e forma. As atividades de análise de projetos devem priorizar a ênfase nas ideias de mesmo cunho genético, eleitas pelos autores, em contextos diferentes. Trata-se de uma atividade de esforço analítico e relacional. Por sua natureza adaptável e flexível, a ideia se mostra adequada à abordagem do ensino de projeto de arquitetura contemporâneo. (PANET, 2014, p.240).

De acordo com Panet e Andrade (2013), o raciocínio analógico, entendido como a correspondência ou relação de semelhança entre coisas ou fenômenos distintos, se configura uma estratégia eficiente como base para exercícios de criatividade vinculados a projeto arquitetônico, “pois parte-se de domínios mais

¹² A ideia, entendida por Panet (2014) como conceito, capaz de unir forma, função e dar significado ‘intelectual’ à obra.

familiares ao estudante (um elemento da natureza, por exemplo), para relacionar aos domínios desconhecidos, no caso, o projeto e a projeção”. (PANET e ANDRADE, 2013, p. 4).

Panet e Andrade (2013) ressaltam que, para o estudante adquirir subsídios para o aprendizado por meio da reflexão na ação, é necessário que alguns aspectos do processo baseados em suas próprias experiências sejam compreendidos.

Schön (2000), analisando atividades de um atelier de projeto de uma escola de arquitetura, destaca o paradoxo inerente ao processo de ensino e de aprendizagem de competências ou novas ideias, refletindo sobre como um aluno pode aprender coisas cujo significado e importância ele ainda não conhece. Nesse contexto, Oliveira (2015) observa o dilema do estudante em encontrar resposta para questões que ainda não são conhecidas ou que não foram formuladas por eles.

Se o projeto pode ser visto, em sua superfície, como a resolução de um problema de arquitetura, é igualmente verdade que o que comumente chamamos de "solução arquitetônica" se refere a uma pergunta que não antecede o projeto, mas está nele contida. O projeto inventa a solução e o problema. (OLIVEIRA, 2015, pág. 53).

Malard (2018), no entanto, observa que não se deve entender que o processo de projeto se restringe à atividade de projeção, desvinculado de outros contextos analíticos e críticos, que afetam o fazer. Não é o ato de desenhar ou representar, e sim o processo de aprendizado através do ato de projetar. “A projeção é, pois, a mediação dos conteúdos que tornarão possível a construção, a obra”. (MALARD, 2018, p. 99)

Segundo Panet e Andrade (2013), o uso do raciocínio analógico como ferramenta capaz de estimular e auxiliar o processo de concepção de arquitetura permite construir uma correspondência, relação de semelhança entre coisas ou fenômenos distintos, partindo-se das experiências prévias dos alunos.

Schön (2000) considera que, diante de uma situação-problema nova e única, o uso do que já se sabe (situação familiar), por meio de vinculações, comparações, transferências, adaptações e generalizações, funciona como precedente, metáfora ou exemplo para a situação não familiar.

Ponsi (2018) considera que o uso da analogia é um aspecto decisivo em todas as atividades inventivas. Partindo do entendimento de que analogia é um processo de conceituação e representação expressiva, ele afirma que as analogias

e metáforas no projeto arquitetônico se manifestam através de métodos de construção sensíveis a outros mundos expressivos. Visto como uma analogia primária, o corpo é o principal ponto de referência do homem para a conscientização de sua realidade, de seu ambiente.

A relação corpo – arquitetura, para Ponsi (2018), é uma das características que definem a identidade de uma sociedade, portanto, propõe-se neste trabalho o desenvolvimento de uma intervenção didática com uso de analogia em sala de aula de projeto em Arquitetura partindo da comparação entre corpo-humano e o edifício e desta comparação para demais elementos da natureza.

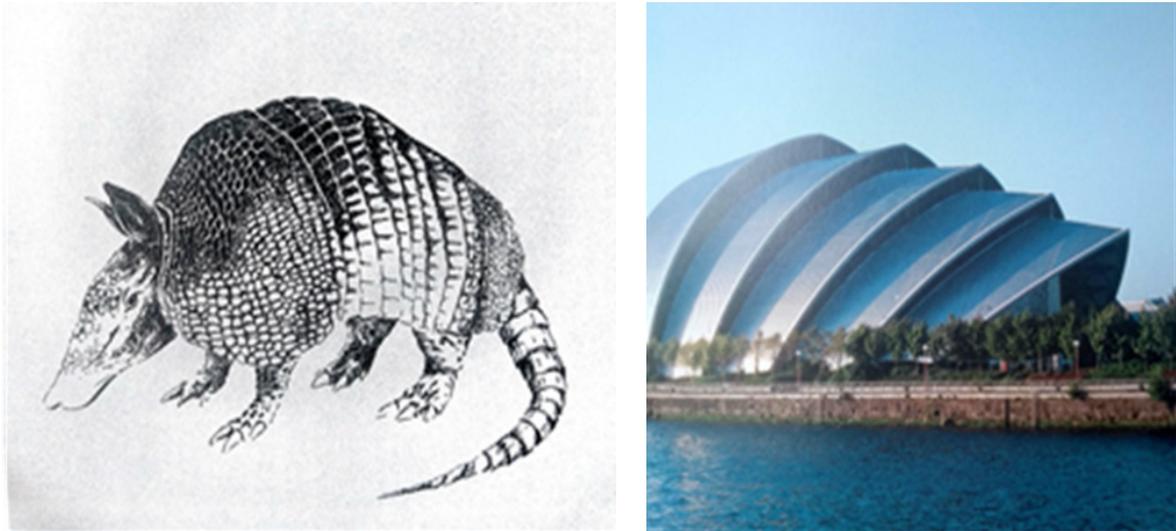
Segundo Ponsi (2018) considera-se ainda que o uso da analogia como estratégia de observação, análise e interpretação de trabalhos no ensino de projeto em arquitetura, tanto na perspectiva histórica quanto metodológica, representa uma importante ferramenta de desenvolvimento do pensamento crítico do aluno.

1.3 O corpo, a natureza e o edifício

A inspiração em elementos da natureza para criação humana remonta práticas primitivas de observação e criação. O processo de produção de projeto arquitetônico baseado em analogias com a natureza, amplamente explorado na atualidade por profissionais de arquitetura, foi estudado por Bahamón e Pérez (2008) em sua série de publicações.

Além do raciocínio intelectual, a observação da natureza e a experimentação constituem métodos de grande utilidade na concepção de modelos arquitetônicos. “Desde as construções vernáculas até às obras dos arquitetos mais importantes, existiram desde sempre reinterpretações de formas naturais aplicadas ao universo da arquitetura”. (BAHAMÓN; PÉREZ, 2008, p.4) Como na figura 5, a inspiração em elementos da natureza, sejam do reino animal, mineral ou vegetal, representam referências para soluções técnicas, criativas e formais inovadoras.

Figura 5 - SECC – Centro de exposições e conferências da Escócia Glasgow (analogia com o Tatú).



Fonte: Bahamón, (2008, p. 42)

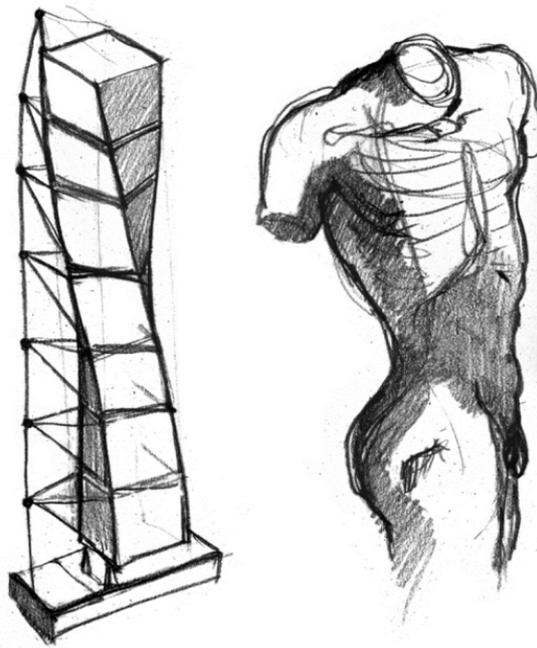
Como apresentado na segunda seção deste capítulo, o corpo humano representa um dos mais explorados elementos de inspiração para a elaboração de soluções, sejam elas arquitetônicas ou não. “O corpo é a principal referência do homem na consciência de seu ambiente e, portanto, no conhecimento da realidade”. (PONSI, 2018, p.33, tradução nossa)

Santiago Calatrava¹³, arquiteto espanhol, dono de um sistema criativo único, apresenta em suas obras uma arquitetura humanística, combinando racionalidade e poesia, frequentemente inspiradas na natureza. Projetado para ser visto como um elemento independente, autônomo e escultural dentro da paisagem urbana degradada junto ao Mar Báltico, Calatrava elaborou o projeto de um edifício inspirado na torção de um corpo humano, cujo croquis está apresentado na figura 6.

¹³ Informações do site <https://www.archdaily.com.br/br/771514/turning-torso-de-santiago-calatrava-vence-o-10-year-award-promovido-pelo-ctbuh>. Acesso em 05 dez. 2020.

Figura 6 - Croquis Turning Torso – CALATRAVA, 2005.

Escultura ③ torso dicoidal



Fonte: Turning Torso de Santiago Calatrava - Site ResearchGate¹⁴

Fracalossi (2014), em seu artigo sobre o capítulo *El Espejo Y el Manto* (O Espelho e o Manto do Espanhol) publicado no livro *Ortodoxia/Heterodoxia* de 1997 e de autoria de Fernando Pérez Oyarzun, traz análises sobre a proposta do corpo humano como referência de todo objeto arquitetônico. Essa relação é entendida pelo autor como uma condição que obriga a distorcer a perfeição geométrica, uma vez que o encaixe entre geometria e anatomia é resistido pelo corpo, forçando uma incompatibilidade misteriosa na arquitetura. Em seu entendimento, a percepção do nosso corpo é uma percepção visível e simultaneamente invisível. Ela está relacionada à nossa própria experiência com o mundo e pode ser comparada à nossa percepção de um edifício.

A partir da relação entre corpo humano e corpo arquitetônico, pode-se dizer que, ao mesmo tempo permanente e mutável, eles podem ser remetidos às figuras do espelho e do manto. “Um corpo para o corpo”. (...) “Solo e muro, suporte e figura, essa peculiar relação entre corpo humano e corpo arquitetônico consiste em que o edifício simultaneamente o contém e o enfrenta”. (OYARZUN, 2014 p. 2)

¹⁴ Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Santiago-Calatrava-Malmoe-Turning-Torso-2005_fig2_265140614. Acesso em 24 jan. 2020.

1.4 Analogias na educação e no ensino de Projeto em arquitetura: por uma autonomia criativa

Nas atividades diárias vivenciadas por professores no contexto escolar, são diversas as estratégias de ensino utilizadas visando maximizar o processo de ensino e de aprendizagem. Pode-se destacar, como estratégia de ensino, a utilização de analogias para se explicar conceitos científicos.

Segundo Duit (1991), a capacidade de criação, transferência e aprendizagem de conhecimentos é influenciada pela linguagem, motivação e bagagem das experiências de cada pessoa. Nesse contexto, as analogias representam valiosas ferramentas para mudanças conceituais.

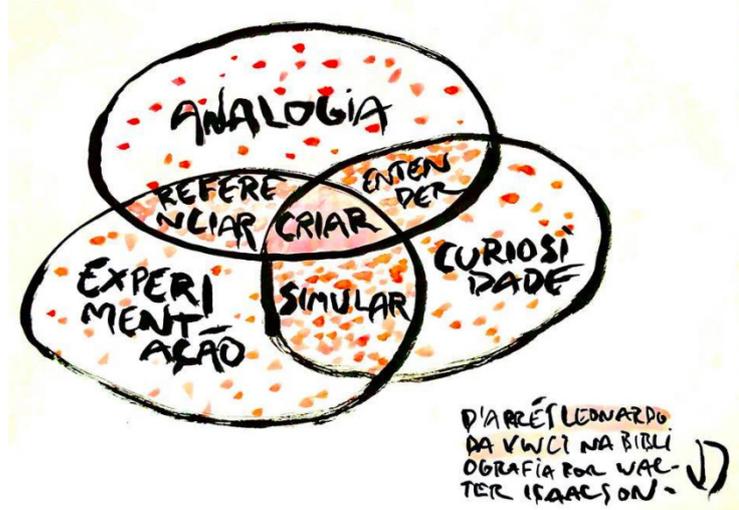
Duit (1991), destaca o uso das analogias e metáforas no ensino como ferramentas importantes para o desenvolvimento de competências cognitivas a partir da estruturação e compreensão conceitual pela obtenção de novos significados. Um pensamento lógico e analógico, mas também coerente se faz necessário ao processo de projeto. Ponsi (2018) enfatiza que a ideia de criatividade é inerente à concepção de analogia.

A maioria dos projetos surge com requisitos de operação lógica e mecânica, geralmente relacionados à estrutura, referindo-se exclusivamente a um determinismo geométrico ou estático, como resultado de um programa estabelecido. Para Ponsi (2018), raramente os resultados da arquitetura destes projetos refletem esses requisitos de necessidade, essa abstração. “Sob a objetividade declarada, a intervenção da subjetividade do autor, de sua memória, de referências simbólicas ou analógicas é mais frequentemente vislumbrada, da qual ele dificilmente pode romper”. (PONSI, 2018, p.27, tradução nossa)

Ponsi (2018), ao tratar do pensamento analógico em relação ao ensino de arquitetura, destaca sua importância como estratégia de observação, análise e interpretação dos trabalhos, tanto na perspectiva histórica quanto na metodologia de projeto, em especial para o desenvolvimento do pensamento criativo e crítico do aluno.

João Diniz (2018) propõe uma interface para compreender o papel da analogia no processo criativo de arquitetura, reproduzida na Figura 7.

Figura 7 - Analogia + Curiosidade + Experimentação.



Fonte: Diniz, 2018.

Nesta sua publicação feita em 2018, Diniz pondera:

Analogia + Curiosidade + Experimentação... foram as estratégias de Leonardo da Vinci para a criação de sua obra segundo a sua biografia por Walter Isaacson. Interessante observar como essas atitudes continuam válidas até hoje, mais de 500 anos depois, para o aprendizado e concepções inovadoras. Fiz esse diagrama, propondo interfaces, para refletirmos sobre essa questão. (DINIZ, 2018).

Na intercessão proposta por Diniz (2018) na figura 7, experimentação, curiosidade e analogia são consideradas elementos essenciais ao processo criativo. Da intercessão entre experimentação e curiosidade, obtém-se a simulação. Prática comum ao ateliê de arquitetura e essencial ao enfrentamento dos dilemas do projeto, a simulação torna o estudante capaz de compreender quais respostas atendem à demanda do projeto. Para se entender o problema, a demanda, o que o projeto traz como desafio, ele sugere que o exercício da interface entre curiosidade e analogia seja um caminho. O conceito empregado aqui traz a analogia como um instrumento capaz de, a partir de um veículo, análogo, proporcionar a compreensão de um alvo, elemento ou processo não conhecido. Já na interface entre experimentação e analogia, Diniz (2018) propõe a referência como pressuposto. Podemos aqui também perceber que o estudo de obras análogas contribui para esse referencial, essencial, mas não suficiente para a concepção criativa, que nada mais é do que a interação de todas as relações. Ainda em sua publicação, Diniz (2018) comenta:

(...) expressa bem como essas intercessões acontecem no processo de elaboração do projeto arquitetônico. Costumo dizer aos meus alunos que o arquiteto é como um malabarista que precisa equilibrar várias bolas em movimento, considerando vários aspectos ao mesmo tempo, nesse processo de projeto. E viva o da Vinci! (DINIZ, 2018).

Para Barreto (1999), o ensino de projeto não está baseado em metodologias de geração de conhecimento, bem como não se pretende uma subdisciplinaridade científica. O modo de comunicação é o mediador da criação arquitetônica possível de ser ensinada. Em seu entendimento, as metodologias de ensino de projeto, baseadas em objetivos poéticos, estão voltadas para os processos criativos, instrumentos realizadores de conhecimentos aplicados, sejam eles de instrução, de montagem, de processamento e de explicitação. Contudo, Barreto (1999) alerta:

(...) atenção: metodologias da projeção arquitetônica nada criam, nem conhecimento nem poesia, mas somente podem auxiliar a transformar, recombinar, relacionar conhecimentos existentes. São de outra natureza as metodologias e as disciplinas que geram o conhecimento que o arquiteto aplica – inclusive o seu conhecimento sobre arquitetura (como o conhecimento histórico, antropológico, político, econômico, etc., e isto se sabe!). (BARRETO, 1999 p.85).

Para Kowaltowski; Moreira e Deliberador (2012), no ensino de projeto, a aplicação de exercícios baseados em abstração e analogia auxilia o desenvolvimento da criatividade na medida em que exige uma reavaliação do mundo sob um enfoque não usual. Dessa forma, assim como Oliveira (2015, p. 41) enfatiza, “a imaginação figurativa interage com um catálogo coletivo de obras de arquitetura paradigmáticas, constituindo um conjunto de requerimentos eletivos progressivamente incorporados ao repertório do projetista”.

Conforme Lawson (2011), a criatividade em projeto e o pensamento criativo estão relacionados à vivência de algo novo ou mesmo original. Para ele, o processo criativo se inicia num período de investigação inicial do problema.

É prática comum nos ateliês de projeto solicitar aos estudantes que façam uma análise prévia de obras análogas ao tema estudado para uma primeira introdução à temática de cada projeto. Observa-se que essa prática se apresenta insuficiente, na medida em que o aluno poderá não possuir em seu arsenal de experiências os atributos identificados e apresentados pelo professor ou pela bibliografia sugerida. Além disso, assim como alerta Malard (2016), “Sem

criatividade, podemos ser habilidosos para imitar, repetir, reproduzir, replicar, mas nada acrescentamos ao estoque de saberes”. (MALARD, 2016, p. 2)

Em sua pesquisa elaborada com estudantes de arquitetura, Barreto (1999) identifica que o estudo de obras análogas levantadas pelas equipes (três a quatro, em geral) “transforma-se numa das principais fontes de referência para a realização dos estudos preliminares e dos anteprojetos de arquitetura”. (BARRETO, 1999, p. 92)

Segundo Oliveira (2017), entretanto, a formação de um repertório próprio de soluções exemplares apresenta um papel transformador na prática e no ensino do projeto arquitetônico em relação aos exemplos concretos estudados. Ou seja:

Uma solução exemplar não é um modelo fechado, mas um conjunto de relações compositivas, esquemas espaciais, estratégias, métodos, técnicas, etc., que pode ser identificado em determinadas obras ou artefatos, mas capaz de constituir um sistema de referências abrangente e generalizável a outras situações e a outros objetos. Postas em relação, as referências perdem a arbitrariedade da escolha individual para inserir-se em uma ampla matriz que estabelece conexões entre o que antes estava disperso. (OLIVEIRA, 2017, p. 24).

Para Bransford; Brown e Cocking (1999), não se desenvolvem competências significativas no processo de ensino e de aprendizagem, mesmo que os estudantes sejam capazes de reproduzir as situações projetuais estudadas. Desse modo, não se pode dizer que eles serão capazes de criar associações que permitam construir conhecimento para novas situações das quais será autor.

Para Kalay (2004), existem diferentes categorias de casos precedentes, que podem apresentar similaridade em termos de protótipos, analogias, mimetismos, simbolismos ou metáforas.

Malard (2016) destaca que simplesmente reproduzir o fazer profissional, por meio de atividades teóricas e práticas, não representa um caminho eficiente na busca por desvendar os processos cognitivos e operativos do aprendizado de projeto onde a reflexão e vivência contribuem para o desenvolvimento da competência de projetar. Nesse sentido, Malard (2016) entende que o projeto se aprende no ato de fazê-lo, ou seja, ele é um instrumento didático de investigação. A ideia é aprender fazendo, em contraponto a reproduzir o fazer profissional, mas levanta-se a seguinte questão: Como começar a fazer o que não se conhece?

Ao abordar o processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura a partir de questões relacionadas ao estudo de obras análogas e ao emprego de analogias, esta pesquisa apresenta uma proposta de intervenção didática buscando promover a autonomia crítica e criativa dos alunos projetistas. Para tal, utiliza-se de uma Metodologia de Ensino com Analogias como referencial metodológico para estruturar essa intervenção.

1.5 Metodologia de Ensino com Analogias – MECA

A partir do reconhecimento de sua importância no processo de ensino e de aprendizagem, Nagem, Carvalhaes e Dias (2001), buscam sistematizar o uso de analogias como ferramenta de ensino ao desenvolverem um modelo educacional de apoio a professores e educadores, a Metodologia de Ensino com Analogia - MECA.

Amparada em Duit (1991), a MECA parte do pressuposto que, mesmo abrindo novas perspectivas, apoiando o processo de ensino e de aprendizagem e motivando os estudantes, as analogias podem, por outro lado, comprometer a compreensão da comparação com vinculações equivocadas ou conceitos inadequados.

A sistematização do uso de analogias se apresenta como uma ferramenta capaz de evitar tais equívocos. Isso se dá uma vez que ela está organizada em uma sequência de nove etapas que devem ser seguidas para caracterizar o uso da analogia proposta. Estas etapas estão identificadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Nove etapas da MECA.

1. Área do Conhecimento
2. Assunto
3. Público
4. Veículo
5. Alvo
6. Descrição da Analogia
7. Semelhanças e Diferenças
8. Reflexões
9. Avaliação

Fonte: Nagem; Carvalhaes e Dias, 2001. p. 204

As etapas correspondem à definição de: área do conhecimento; assunto, ou conteúdo a ser abordado dentro da área do conhecimento; público a que se pretende atingir com a analogia; veículo, ou seja, conhecimento pré-existente a ser utilizado na comparação; alvo, entendido como o domínio a ser explicado ou aprendido; descrição da analogia, elemento motivador onde o veículo é introduzido antes do alvo; semelhanças e diferenças, em especial as semelhanças entre veículo e alvo; reflexões, analisando a validade da analogia; e, finalmente, avaliação qualitativa da assimilação.

Acredita-se que a proposta de utilização de analogias dentro de uma metodologia própria permite um redimensionamento do poder criativo e associativo dos elementos utilizados como repertório do projetista. Dessa forma, também se entende que a analogia inicial apresentada aos estudantes deverá ter suas características identificadas, de modo que se possa revelar suas potencialidades ou fragilidades como recurso didático para o ensino.

A metodologia para o desenvolvimento da pesquisa é apresentada no capítulo 2, a seguir, com a descrição completa das escolhas epistemológicas, da metodologia de coleta dos dados, dos sujeitos, dos dados obtidos e análise dos mesmos.

CAPÍTULO 2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho se apropria da Metodologia de Ensino com Analogias - MECA (NAGEM; CARVALHAES; DIAS, 2001), desenvolvida a partir de estudos promovidos pelo grupo GEMATEC ¹⁵. Originalmente elaborada como instrumento didático para o ensino de ciências, optou-se por apropriá-la ao processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura, como será descrito nesse capítulo.

A intervenção didática proposta nesta pesquisa foi elaborada para uma experimentação docente vivenciada junto a um grupo de estudantes de arquitetura. Intervenção didática ou sequência didática é aqui entendida como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...)" (ZABALA, 1998, p.18).

Pretendeu-se investigar a possibilidade da analogia sugerida e reconstruída pelos estudantes ser incorporada como instrumento de correspondência, apropriação e concepção criativa, complementar aos estudos de obras análogas ou referências arquitetônicas, utilizados como repertório projetual. A intenção deste trabalho é contribuir para a formação do caráter crítico e transformador dos estudantes.

Concorda-se com Freire (1986), quando diz que os participantes deixam de ser um objeto da pesquisa para assumir o papel de sujeitos que, junto ao pesquisador, são capazes de desvelar a realidade concreta. "Nessa perspectiva, a pesquisa afirma seu caráter desarticulador das práticas e dos discursos instituídos, inclusive os produzidos como científicos, substituindo-se a fórmula 'conhecer para transformar' por 'transformar para conhecer'." (ROCHA, 2003, p. 68).

Dessa forma, e a partir dos objetivos propostos para a presente pesquisa, optou-se pela abordagem metodológica de cunho qualitativo por meio de uma ação participativa, transformadora da realidade, a partir da proposta de intervenção didática no processo de ensino e de aprendizagem, desenvolvida com alunos do curso de graduação em Arquitetura e urbanismo do Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH.

¹⁵ GEMATEC – Grupo de Estudos de Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência.

A pesquisa qualitativa (...) trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes. (MINAYO et al., 2009, p. 21).

De acordo com Minayo; Deslandes e Gomes (2009), o processo de trabalho científico em pesquisa qualitativa pode ser dividido, de forma sintética, em três etapas: fase exploratória, trabalho de campo e análise e tratamento do material empírico e documental. Na fase exploratória, é delimitado e desenvolvido teórica e metodologicamente o objeto, são apresentados os pressupostos e são escolhidos e descritos os instrumentos de operacionalização do trabalho. A fase de trabalho de campo consiste “em levar para a prática empírica a construção teórica elaborada na primeira etapa”. (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2009, p. 61). Numa combinação de instrumentos de observação e levantamento de material documental, essa etapa tem uma importância fundamental, onde se pretende confirmar e refutar hipóteses da construção teórica. Na fase de tratamento do material empírico e documental são desenvolvidos os procedimentos de interpretação dos dados. Nessa terceira fase se articulam as teorias que fundamentam a pesquisa ao trabalho de campo, buscando compreender e interpretar à luz da teoria uma contribuição do pesquisador.

Dessa forma, em uma aproximação ao tema proposto, efetuou-se a pesquisa bibliográfica de artigos, teses, dissertações e publicações em geral sobre temas relacionados a metodologias de ensino superior, ensino de projeto e práticas inovadoras de ensino. O uso de analogias no processo de ensino e de aprendizagem, estudo deste trabalho, foi fundamentado e justificado com base na bibliografia estudada.

A pesquisa bibliográfica, apresentada no Capítulo 1, foi realizada no Portal de Periódicos CAPES – Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por acesso remoto CAFÉ da Instituição CEFET-MG. Foi possível identificar, a partir dos descritores “ensino de arquitetura”, “analogia em arquitetura”, “ensino com analogia”, “obras análogas em arquitetura” e “criatividade”, um conjunto significativo de artigos, dissertações e teses que dialogam com o tema proposto nessa investigação. De forma a corroborar com a fundamentação teórica da pesquisa, também foram feitas buscas em bibliotecas especializadas em ensino e arquitetura

e, adicionalmente, foram exploradas as referências bibliográficas utilizadas pelos autores destacados.

Além disso, a execução de qualquer pesquisa com procedimentos envolvendo seres humanos, nas searas social, biológica e ambiental, está sujeita à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Diante disso, a pesquisa, o questionário e a entrevista de GF foram submetidos ao Comitê de Ética do CEFET-MG, que avaliou a proposta de abordagem dos sujeitos desta pesquisa. Os pareceres consubstanciados das instituições proponentes emitidos pelo CEP-CONEP podem ser consultados nos ANEXOS I e II. A carta de anuência da instituição coparticipante UNIBH está presente no ANEXO III.

Somente após aprovado pelo comitê, os componentes dos grupos de estudantes que desejaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, assegurando sua proteção, seus direitos e que a pesquisa fosse realizada de acordo com princípios éticos. Dessa forma, garantiu-se a autonomia dos sujeitos envolvidos ao participar ou não do estudo, bem como de seu anonimato. Também foi efetuada uma solicitação junto à instituição de ensino para anuência da execução dos procedimentos de coleta de dados.

O desenvolvimento da coleta de dados foi realizado no segundo semestre letivo do ano de 2019 junto a 27 estudantes do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, na disciplina EAEV do UNIBH.

A Intervenção Didática com Analogias - INDICA, elaborada para a coleta dos dados e fundamentada na Metodologia de Ensino com Analogias – MECA, foi desenvolvida em três encontros semanais consecutivos de 2 horas/aula cada. Os dados coletados – falas e observações – foram registrados pela pesquisadora com gravações, diários de bordo, coleta de material desenvolvido pelos alunos e registros fotográficos. Também foram realizados questionários auto-aplicados e GF.

Conforme descrito no capítulo anterior, a MECA é constituída de nove passos com a intenção de sistematizar o uso de analogias como recursos de ensino e de aprendizagem. Da mesma forma, para a coleta de dados da pesquisa, definiu-se igualmente um modelo de intervenção didática com analogias organizada em nove tópicos, descritos a seguir:

1. **Área do conhecimento** – Correspondente à área específica que abrange um determinado conhecimento desenvolvido dentro de uma disciplina, tem-se a concepção projetual para edificações de múltiplos pavimentos incluindo abordagem de soluções funcionais típicas desses edifícios.
2. **Assunto** – O conteúdo abordado na disciplina, dentro da área de conhecimento descrita, é o trabalho, organização e aplicação dos diversos conhecimentos necessários ao desenvolvimento de projetos de EV, a concepção da forma arquitetônica articulada com a concepção estrutural e a incorporação de soluções projetuais e técnicas que objetivem respostas criativas e sustentáveis. Nesse sentido, a analogia como instrumento didático aqui apresentado trata de um exercício para ampliação do referencial conceitual e criativo para o projeto.
3. **Público** – Alunos de graduação em cursos de Arquitetura e Urbanismo que estejam cursando a disciplina EAEV (ou módulo que trabalha o edifício verticalizado). Em sua maioria, são alunos jovens com pouca vivência ou repertório arquitetônico.
4. **Veículo** – Opta-se aqui pelo termo veículo, em detrimento de outros, por ser ele a própria analogia, pela sua qualidade intuitiva de movimento. O corpo humano, considerando suas estruturas, sistemas, funcionalidades, relações, potencialidades e limitações, é o veículo da analogia proposta aqui. Domínio conhecido, em diversos aspectos, de senso comum como visto no Capítulo 1, o corpo humano corresponde a um elemento extremamente rico de possibilidades análogas a um edifício.
5. **Alvo** – Conceito a ser explorado, o edifício de múltiplos pavimentos ou simplesmente edifício vertical não representa aqui algo a ser entendido como um conceito estático e único, por outro lado, algo a ser concebido, criado, explorado e construído intuitivamente.
6. **Descrição da analogia** – Apresentam-se os elementos da comparação, veículo e alvo, propondo que se observe as características básicas da estrutura anatômica do corpo humano, sistemas funcionais, habilidades, etc e também dos EV, destacando alguns de seus elementos

compositivos, construtivos, funcionais e plásticos. “Tal procedimento procura disponibilizar a analogia para o aprendiz em qualquer fase do seu estudo, funcionando também como elemento motivador”. (NAGEM; CARVALHAES; DIAS, 2001. p. 205)

7. **Semelhanças e Diferenças** - Juntamente com a turma, inicia-se a elaboração de uma lista (guiada e conduzida pelo professor) de semelhanças e diferenças entre alvo e veículo, reforçando as semelhanças e cuidando para que as diferenças sejam adequadamente identificadas sem que sejam exploradas excessivamente.

Para Nagem; et al (2003, p.7), “a familiaridade com o análogo por si só não é suficiente para a resolução de problemas ou como meio facilitador, pois é necessário que o estudante tenha condições de fazer uma conexão entre o análogo e o alvo na resolução de problemas”.

A proposta de utilização da MECA, como instrumento didático para ensino de conceitos científicos, difere em alguns aspectos da proposta de utilização de seus métodos nesta pesquisa. Segundo Nagem, Carvalhaes e Dias (2001), o cuidado com os elementos destacados na comparação é crucial para que não haja construção de conhecimento equivocado, baseado em semelhanças irrelevantes ou excesso de diferenças.

Nessa atividade interativa, consideramos necessária uma certa orientação do professor no sentido de que o foco central seja constituído das semelhanças relevantes entre o veículo e o alvo, de modo que as possíveis semelhanças irrelevantes levantadas sejam devidamente analisadas e desconsideradas. Cabe ressaltar que as diferenças relevantes também devem ser explicitadas, para que não ocorram transferências de características indesejáveis do veículo para o alvo em questão. (NAGEM; CARVALHAES; DIAS, 2001, p. 205).

Para um exercício de concepção e criação de um edifício, quanto mais elementos de comparação, semelhanças ou diferenças forem identificadas, mais rica será a análise da analogia para o objetivo didático proposto.

8. **Reflexões** – Neste tópico, de forma interativa, procura-se analisar, junto aos estudantes, as qualidades e limitações da analogia. Portanto, ainda em sala de aula, busca-se validar a analogia proposta e sua adequação ao conteúdo trabalhado através de uma atitude crítica e reflexiva.

9. **Avaliação** – A proposta metodológica de avaliação na MECA destina-se a verificar o grau de compreensão e entendimento do aluno em relação ao objeto alvo.

Nesta etapa, consideramos imprescindível que o aluno seja instigado no sentido de elaborar sua própria analogia, propor um veículo mais familiar às suas experiências e levantar as similaridades e diferenças, explicitando, dessa forma, sua compreensão acerca do objeto de estudo. (NAGEM; CARVALHAES; DIAS, 2001. p. 206).

Esta etapa de avaliação qualitativa da assimilação é baseada no grau de compreensão atingido a partir da elaboração pelo próprio aluno de outra analogia, propondo outro veículo familiar a suas experiências, identificando semelhanças e diferenças, demonstrando sua compreensão do objeto estudado.

Para Nagem, Carvalhaes e Dias (2001), a compatibilidade da analogia elaborada pelo aluno com a do professor indica que houve, por parte do aluno, um entendimento e compreensão do conceito transmitido. Não tem ela, ainda, o poder de verificar a mudança conceitual no sentido de resultados em ações no fazer diário ou de aplicabilidade do conceito nas situações apresentadas. A proposta é tentar garantir que o novo conceito seja compreendido e entendido a partir das semelhanças e das diferenças apresentadas.

O uso da analogia, especificamente com a utilização da MECA como instrumento didático para elaboração inicial de estudo e modelagem do edifício, investigado nesta pesquisa, não tem a intenção de que um conceito ou uma aprendizagem seja compreendido ou assimilado. Parte-se da ideia de que o uso do pensamento analógico pode trazer ao estudante novas possibilidades de conexões, de inspirações, de referências para sua construção, criação, concepção arquitetônica.

Nesse sentido, a avaliação desenvolvida nesta etapa pretendia permitir a cada estudante a validação do método analógico enquanto possibilidade de expansão do processo criativo e autônomo no projeto.

A proposição de um novo veículo, análogo ao edifício, possibilitou aos estudantes o desenvolvimento de processos analógicos diversos como mecanismos de fomento criativo para seus projetos, como será apresentado no terceiro capítulo. A avaliação, nesse caso, necessitou ser desenvolvida em duas etapas. A primeira, como conclusão da elaboração da modelagem de um novo veículo análogo ao

edifício. A segunda, ao final do semestre, como forma de avaliar, a partir da observação do produto final da disciplina ou do projeto do edifício concebido e desenvolvido, a influência que a observação de outros domínios ou saberes distintos ao edifício podem ter na resolução dos problemas projetuais de forma criativa, crítica e autônoma.

2.1 Levantamento e análise dos dados

Para que os dados da pesquisa pudessem ser coletados e posteriormente analisados, foi necessário, primeiramente, delimitar os métodos e as técnicas a serem empregados. A seleção dos métodos de levantamento e análise dos dados está diretamente relacionada à natureza dos fenômenos, objeto da pesquisa. Eles precisam estar adequados ao problema e às hipóteses levantadas, bem como ao tipo de participante. Nesse sentido, foram utilizados os seguintes instrumentos para a realização da coleta dos dados: questionário, observação e Grupo Focal (GF).

Como visto no capítulo 1, as classificações propostas por Krüger (1986), categorizam as analogias em função de elementos que viabilizam comparações em diferentes sentidos e contextos. Entretanto, para as análises propostas nesta pesquisa, categorizar ou classificar as analogias exploradas pelos Estudantes Participantes (EP)s não traria elementos relevantes para a obtenção de dados para este estudo.

Dessa forma, todo o material elaborado pelos EP durante a INDICA não foi avaliado ou classificado para as análises propostas na pesquisa, pois pretendia-se compreender, em especial, como o uso de analogias no processo de ensino de projeto pode contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem de projeto, a partir da percepção dos EP.

Como método de análise e promoção da compreensão dos aspectos estruturais de uma analogia empregada no ensino, Ferry (2016) e Ferry e Paula (2017) desenvolveram um sistema de notações apresentado como padrão de representação de correspondências entre elementos, atributos (predicados descritivos dos elementos), relações, diferenças alinháveis e limitações, baseado na Teoria do Mapeamento Estrutural de Gentner (1983).

Segundo Ferry (2016), a análise de uma analogia, utilizada como recurso didático, feita a partir do mapeamento estrutural proposto por Gentner (1983), nos permite categorizar os tipos de comparações possíveis. Nesse sentido, percebe-se que um desdobramento possível para esse trabalho será analisar estruturalmente as analogias entre corpo humano e edifício verticais com suas inúmeras relações possíveis, bem como as novas analogias propostas pelos estudantes durante a INDICA.

Esta pesquisa optou por utilizar, como fonte de dados para as análises, os relatos apresentados pelos EP's. Considera-se que a validação das analogias propostas e elaboradas pelos estudantes está sustentada na percepção deles mesmos quanto a contribuição e identificação de seu potencial como mediadoras de aprendizagem de projeto em arquitetura. Sendo assim, após a coleta, de acordo com os procedimentos adequados, os dados foram elaborados e classificados de forma sistemática, conforme detalhado na próxima seção.

No tratamento e análise dos dados coletados, busca-se encontrar caminhos para as questões colocadas na pesquisa a partir das teorias e conceitos referenciados. Entretanto, entende-se que uma pesquisa não pode se limitar à utilização de instrumentos eficientes de coleta de informações. Além disso, o processo de trabalho de campo pode levar o pesquisador, com frequência, a reformular suas hipóteses ou até o caminho da pesquisa. Enquanto se articulam os dados colhidos aos pressupostos teóricos selecionados, pode-se exercitar a capacidade de análise, fato que ocorre durante todas as fases deste trabalho.

Segundo Minayo (2009), os obstáculos a uma análise efetiva dos dados de uma pesquisa podem ser caracterizados em três tipos. O primeiro deles está relacionado à ilusão do pesquisador em ver conclusões precipitadamente, podendo causar perda de dados significativos e até inviabilizar a resposta aos questionamentos da pesquisa. Muitas vezes, a familiaridade que o pesquisador tem com o campo da pesquisa pode induzi-lo a resultados contaminados por suas teorias prévias, encobrendo possíveis resultados de novas interpretações da realidade. O segundo obstáculo consiste no cuidado que se deve ter em distanciar o procedimento em si dos dados coletados, priorizando a descrição do método utilizado em detrimento de reflexões sobre os dados coletados. Já o terceiro obstáculo ocorre quando o referencial teórico do pesquisador não é suficiente para

proporcionar as conclusões necessárias a partir da análise dos dados. Nesse caso, pode ser necessária a ampliação do leque teórico, exigindo novas leituras, abstrações e interações de recortes teóricos ainda não contemplados.

Nesse sentido, esta seção apresenta a fundamentação teórica para o tratamento e análise dos dados coletados. Para Bardin (2006), o processo de tratamento dos dados pode ser entendido como um processo de codificação ou transformação dos dados brutos, de forma sistemática, agregados em unidades e tornando-os significativos, válidos ou passíveis de serem analisados. É necessária, primeiramente, a organização da análise para, então, codificar, categorizar e finalmente tratar os dados e interpretar os resultados.

Segundo Bardin (2006), são necessárias três fases para se analisar os dados de uma pesquisa. São elas: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Na pré-análise, faz-se a leitura flutuante do material coletado, escolhe-se os documentos que serão analisados e que constituem o corpus, baseados em sua representatividade, homogeneidade e pertinência, formulam-se as hipóteses e objetivos e elaboram-se indicadores para análise. Na fase de exploração do material, deve ser feita a categorização (sistemas de codificação) e identificação das unidades de registro, ou seja, de significação visando a categorização da informação. Dessa forma, pode-se efetuar a descrição analítica, por meio de um estudo aprofundado, orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos utilizados. A terceira fase é correspondente ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, ou seja, análise reflexiva e crítica.

Bardin (2006) propõe algumas técnicas a serem utilizadas para se elaborar a análise do conteúdo de uma pesquisa. Por considerá-la mais adequada às abordagens propostas, utilizou-se, neste trabalho, a “análise temática”, que considera o tema como conceito central das análises elaboradas. Para Bardin (2006, p.105), “o tema é a unidade de significação que liberta naturalmente de um texto analisado, segundo critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”. Nessa perspectiva, é necessário identificar as unidades de registro e de contexto, quando necessário, cuja presença ou frequência pode trazer significados ao objetivo da análise proposta. Segundo Minayo (2009), na metodologia proposta por Bardin, após distribuir as partes em categorias, é necessária uma descrição dos resultados da categorização com a exposição dos achados encontrados na análise. Em

sequência, devem ser elaboradas inferências dos resultados e, finalmente, a interpretação dos resultados obtidos com auxílio da fundamentação teórica adotada.

Minayo (2009, p. 91) conclui que “chegamos a uma interpretação quando conseguimos realizar uma síntese entre: as questões da pesquisa; os resultados obtidos a partir da análise do material coletado, as inferências realizadas e a perspectiva teórica adotada”.

De posse dos resultados obtidos, a análise e interpretação correspondem ao núcleo principal desta pesquisa. A análise corresponde ao estabelecimento de relações entre os dados e as questões formuladas na pesquisa, para que sejam refutadas ou comprovadas. A interpretação destes dados procura dar significado às respostas obtidas.

2.1.1 Piloto

Por seu potencial de refinamento das decisões metodológicas, o estudo piloto, também denominado pré-teste, revelou observações importantes para os procedimentos da pesquisa. Nessa perspectiva, o teste piloto representou uma estratégia metodológica que auxiliou a pesquisadora a validar seu instrumento de pesquisa, pois, como foi aplicada previamente a coleta dos dados, permitiu o contato prévio com os sujeitos delimitados para o estudo.

Nesse sentido, um piloto da intervenção didática proposta como um dos instrumentos para a coleta dos dados da pesquisa ocorreu junto a uma turma de estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Belo Horizonte – UNIBH, no segundo semestre de 2018. Foi solicitada previamente, aos participantes, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, específico para a atividade piloto, para preservar seus direitos, bem como obter autorização de registro e coleta dos dados, imagens e falas. O modelo do TCLE da atividade piloto utilizado encontra-se no APÊNDICE – I.

Os dados dos levantamentos efetuados na atividade piloto, bem como as análises e contribuições para a coleta dos dados da pesquisa, estão relatados no artigo

publicado por Mascarenhas; Nagem e Araújo, nos anais do X CIDU – Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária em 2018¹⁶.

Observou-se, a partir da atividade piloto, a necessidade de se disponibilizar mais tempo para aprofundamento das reflexões sobre os elementos, atributos e relações descritos e propostos pelas comparações elaboradas pelos estudantes. Dessa forma, algumas abordagens não alcançaram a reflexão possível e esperada para a intervenção proposta. A atividade piloto também não contemplou um GF como fonte de reflexão pelos EP's após a elaboração de seu projeto ao longo do semestre letivo, não sendo assim, possível obter uma análise mais profunda por parte dos estudantes quanto a contribuição das atividades propostas.

2.1.2 Procedimentos de coleta dos dados

A coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de uma intervenção didática, em situação paralela à disciplina de EAEV, revista e ajustada a partir das observações levantadas na atividade piloto. Foram cinco encontros em sala de aula, durante o decorrer do semestre, com alunos da disciplina EAEV, ofertada no segundo semestre de 2019, conforme agenda apresentada no Quadro 3. Com base nas atividades desenvolvidas nesses encontros, foi possível coletar e analisar os dados, a partir da proposta da MECA.

Tanto a pesquisadora quanto os elementos que constituem esta pesquisa foram apresentados aos alunos num primeiro encontro. Os três encontros seguintes foram destinados ao desenvolvimento da INDICA. No quinto e último encontro, foi aplicado o GF. Todos os encontros foram registrados por meio de vídeos, gravações, fotografias e relatórios, sendo todo o material autorizado pelos EP's a partir do TCLE (APÊNDICE II), aprovado pelo CEP-CONEP (Anexos I e II).

¹⁶ Proposta para uso da analogia do corpo humano com o edifício no ensino de projeto arquitetônico. Autores: Mestranda: Taís Tavares Mascarenhas, Orientador Prof: Ronaldo Luiz Nagem e Coorientadora Profa.: Siane Paula de Araújo. C749a - Congresso Ibero-Americano de Docência Universitária (10.: 2019: Porto Alegre, RS). Modo de acesso: <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/297.pdf> CDD: 23. ed. 378

Quadro 3 - Agenda dos encontros e conteúdo trabalhado.

DATA	DURAÇÃO	ATIVIDADE	NÚM. DE PARTICIP.
22/08/2019	30 min	Apresentação pesquisador e pesquisa	31
30/08/2019	2h	1ª dia – Analogia na arquitetura	27
06/09/2019	2h	2º dia – O corpo humano e o edifício	19
13/09/2019	2h	3º dia – Reconstrução da analogia	18
22/11/2019	1h30	GF	05

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Nos APÊNDICES I, II, III e IV deste trabalho estão os documentos relativos à coleta de dados: os modelos de questionários, o roteiro do GF e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos alunos.

Os dados analisados à luz da MECA buscaram identificar como o emprego de analogias na concepção arquitetônica pode contribuir com os processos criativos em projeto.

No primeiro dia letivo do semestre, durante a aula regular, foram apresentados aos alunos (total de 31 estudantes) quais eram os objetivos e detalhes da pesquisa e como seria efetuada a coleta dos dados. Nos três encontros seguintes, os estudantes que se dispuseram a participar da pesquisa de forma livre e espontânea acompanharam as atividades propostas na INDICA.

No início do primeiro dia, foi solicitado a esses EP's (27 estudantes participantes) que respondessem a um questionário com informações sobre seu perfil, lembrando que não houve registro de qualquer informação pessoal. Ao final do terceiro dia, outro questionário, mesclando perguntas de assinalação, perguntas de avaliação e questões abertas, foi apresentado para que se fizesse a avaliação da intervenção proposta.

A INDICA se desenvolveu durante três dias, quando os EP puderam acompanhar as atividades propostas em encontros consecutivos de duas horas/aula cada (um por semana). Esses encontros ocorreram nas dependências do UNIBH, em horário vago da grade oficial do curso. A disciplina presencial EAEV ocorria às sextas-feiras, de 7h40 a 11h15, de acordo com o Quadro 4. Para evitar que o EP se deslocasse ao local exclusivamente para participar da pesquisa, além de não

comprometer sua participação regular nas disciplinas cursadas, os encontros ocorreram logo após o término da aula, ou seja, de 11h15 às 13h15.

Quadro 4 - Horário de aula do 6º período.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
07h40 08h30	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	ESTÚDIO DE URBANISMO 3B	PAISAGEM URBANA	SISTEMAS PREDIAIS: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E GÁS	ESTÚDIO DE ARQUITETURA EDIFÍCIOS VERTICAIS EAEV - 3B
08h30 09h20					
09h35 10h25	SISTEMAS ESTRUTURAIIS E CONSTRUTIVOS 3B		ARQUITETURA, URBANISMO E SOCIEDADE	HORÁRIO BLOQUEADO . SEMINÁRIOS . PALESTRAS . OFICINAS . WORKSHOPS	
10h25 11h15					

Fonte: dados da pesquisa, 2020.

Ao final do semestre letivo, após a conclusão dos seus projetos de edifício vertical, alguns integrantes da pesquisa foram convidados a participar de um último encontro de GF. Esse encontro teve duração de uma hora e meia, em local e data convenientes aos mesmos, para discussão e validação dos resultados alcançados pela pesquisa.

2.1.3 Campo empírico e sujeitos da pesquisa

Ao utilizar metodologias de base qualitativa no campo educacional, é necessário cuidado na delimitação do universo de pesquisa, definição de critérios para seleção dos sujeitos, organização e análise dos dados.

Se nossas conclusões somente são possíveis em razão dos instrumentos que utilizamos e da interpretação dos resultados a que o uso dos instrumentos permite chegar, relatar procedimentos de pesquisa, mais do que cumprir uma formalidade, oferece a outros a possibilidade de refazer o caminho e, desse modo, avaliar com mais segurança as afirmações que fazemos. (DUARTE, 2002, p.139).

Duarte (2002) afirma que a confiabilidade e legitimidade de uma pesquisa realizada nesse modelo dependem, fundamentalmente, da capacidade de o pesquisador articular teoria e empiria em torno de um objeto, questão ou problema de pesquisa. “Isso implica incorporar referências teórico-metodológicas de tal maneira que se tornem lentes a dirigir o olhar, ferramentas invisíveis a captar sinais,

recolher indícios, descrever práticas, atribuir sentido a gestos e palavras”. (DUARTE, 2002, p.152).

Nesse sentido, assim como relatado na Introdução deste trabalho, a pesquisadora, enquanto lecionou a disciplina EAEV no Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH por mais de 4 anos, pôde observar os dilemas e dificuldades enfrentados pelos estudantes diante de desafios complexos e muitas vezes inéditos para eles, para a elaboração do projeto a ser desenvolvido.

O Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH foi fundado em 1964 como Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (Fafi-BH), se credenciando, em 1999, como Centro Universitário. Neste período, iniciou-se a oferta do Curso de Arquitetura e Urbanismo em período noturno.

Tendo como princípio geral “a formação crítica para resolução de problemas urbanos e ambientais e para a concepção arquitetônica fundamentada em conhecimentos técnicos e construtivos”¹⁷, o curso de bacharelado em Arquitetura e Urbanismo do UNIBH possuía em 2019 a duração de 10 semestres.

Assim como nos demais cursos existentes no Brasil, a grade curricular do ensino de Arquitetura e Urbanismo, mesmo tendo passado por diversas mudanças ao longo dos tempos, tem, como eixo principal, disciplinas relacionadas a exercícios de projeção, sendo vistas como protagonistas dos cursos. Acompanhadas por conteúdos de fundamentos técnicos, teóricos, filosóficos, metodológicos e culturais, bem como conteúdos de instrumentação para projeto, as disciplinas de projeto são muitas vezes chamadas de “espinha dorsal” do curso, pois é na prática de projetar que “supostamente se arregimentam esses fundamentos, para gerar as ideias arquitetônicas (...)”. (MALARD, 2018. p.96)

De forma semelhante, o curso de bacharelado do UNIBH tinha como eixo central, no ano de 2019, as disciplinas de projeto de arquitetura. Como se pode perceber no documento referente à matriz curricular vigente durante a coleta dos dados desta pesquisa no Anexo V, elas eram distribuídas em seis disciplinas com abordagens e complexidades distintas e progressivas.

¹⁷ Informações obtidas junto a Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH em julho de 2019.

A disciplina oferecida no sexto período,¹⁸ o EAEV tinha como ementa a seguinte redação:

“Concepção projetual para edificações de pavimentos múltiplos. Abordagem de soluções funcionais típicas de edifícios verticais. Legislação urbana pertinente. Ênfase na definição lógica e racional de sistemas estruturais em concreto moldado in loco. Normas de prevenção e combate a incêndio. Impactos urbanos”.¹⁹ (UNIBH, 2019).

A metodologia didático-pedagógica da disciplina tinha como proposta o desenvolvimento gradual de um projeto arquitetônico ao longo do semestre. Esse projeto tomou como base a criação de um edifício vertical, de múltiplos pavimentos, para um terreno na cidade de Belo Horizonte, sendo elaborado em fases sucessivas e de crescente complexidade. Estas etapas eram: Estudos Iniciais com levantamento de dados, Estudo Preliminar e Anteprojeto. Todas as etapas têm como base o trabalho desenvolvido na etapa anterior.²⁰

A pesquisadora observou, durante os quatro anos em que ministrou essa disciplina, que os alunos eram, em sua maioria, muito jovens, com pouca vivência urbana, moradores de bairros distantes da região central de Belo Horizonte, ou muitas vezes moradores de municípios vizinhos a BH. Diante dessa observação e para se compreender melhor o perfil dos estudantes, sujeitos da pesquisa, foram coletadas informações desta natureza a partir de um questionário, cujo modelo se encontra no APÊNDICE III. Este questionário foi aplicado aos alunos participantes no primeiro dia da intervenção.

O objetivo deste questionário foi compreender, de forma sucinta, a experiência do estudante com leitura e desenvolvimento de projeto arquitetônico. Também se buscou estimular o estudante a perceber sua vivência com edifícios verticalizados. Partiu-se da hipótese de que a pouca idade e experiência em projeto, bem como a insuficiência de observações concretas em edifícios, poderiam minimizar ou comprometer o referencial necessário para o desenvolvimento do projeto proposto na disciplina.

¹⁸ A grade curricular oferecida no segundo semestre de 2019 foi alterada posteriormente.

¹⁹ Informações obtidas junto a Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH em julho de 2019.

²⁰ Informações obtidas junto a Coordenação do curso de Arquitetura e Urbanismo do UniBH em julho de 2019.

2.1.4 Coleta de Dados

Na véspera do primeiro encontro com os alunos, a pesquisadora obteve acesso aos cronogramas e planos de curso das disciplinas de EAEV e Sistemas Estruturais e Construtivos (SEC). O Trabalho Prático Um (TP1), primeiro trabalho a ser desenvolvido com os alunos, coincidiu, em cronograma, com os encontros da INDICA. Contudo, é importante ressaltar que, os registros, materiais ou dados obtidos durante as práticas desenvolvidas na INDICA não foram objeto de avaliação pela instituição UNIBH, pelos professores da disciplina EAEV nem pela pesquisadora. Todas as observações apresentadas foram registradas exclusivamente para análises pertinentes ao propósito desta pesquisa.

2.1.4.1 Apresentação da pesquisa e pesquisadora

A professora titular da disciplina EAEV, iniciou a aula apresentando a localização e informações do terreno real²¹ onde foram desenvolvidos os projetos do semestre. O terreno, antiga subestação da CEMIG, representa uma oportunidade única para se projetar e construir no centro de Belo Horizonte. Foram, então, identificadas as potencialidades legais e urbanas, assim como a infraestrutura local.

Além disso, foi sugerida aos alunos a divisão dos trabalhos a serem desenvolvidos no 1º TP: tarefas de caderneta de campo, estudo de obras análogas e condicionantes legais. Foi proposto que os estudantes fizessem um caderno único com cada grupo colaborando com um tema.

A professora apresentou a ementa, os objetivos gerais e específicos, as avaliações e as observações gerais da disciplina. Destacou também que a compreensão de sistemas estruturais, instalações e saídas de emergência é necessária, de forma integrada, na concepção do projeto.

²¹ É comum a utilização de terrenos reais para o estudo e elaboração de projetos nos ateliês de arquitetura como forma de trazer para a academia situações reais relacionadas aos condicionantes físicos, legais e urbanos do lugar.

O edifício a ser desenvolvido tem uso misto, integrando uso residencial (habitação estudantil), comercial, serviços privados ou públicos e/ou equipamentos urbanos. Os prazos, conteúdos, atividades a serem realizadas, pontuação e datas foram apresentados.

Em seguida, foi introduzida uma sequência de sensibilização e compreensão sobre verticalização, legalização das construções, potenciais urbanos de forma insensível ao espaço urbano e à cidade, soluções exemplares, antigas e atuais, brasileiras e estrangeiras, de edifícios e suas soluções.

Então, a professora apresentou o cronograma e pediu que os alunos se organizassem em grupos de seis integrantes. O TP1 foi dividido em três etapas: estudo de obras análogas; elaboração colaborativa da caderneta de campo num único caderno, com estudos de condicionantes legais e percepções de levantamentos em visita ao terreno; estudo volumétrico, já com uma proposição real e preliminar para o terreno.

Após uma pausa para intervalo, a pesquisadora foi apresentada pela professora, que explicou o conteúdo, motivação e objetivos desta pesquisa e efetuou a leitura do TCLE, esclarecendo as dúvidas que surgiram. O TCLE foi, então, entregue para aqueles que desejaram assinar. Trinta e quatro alunos assinaram o termo, concordando em participar da pesquisa.

As datas e horário dos encontros foram apresentados e aprovados por todos, nos dias 30/08/2019, 06/09/2019 e 13/09/2019, de 11h15 às 13h15, logo após a aula regular da disciplina, na mesma sala.

A seguir, a professora retomou a aula, definindo com a turma quais seriam as obras análogas estudadas e sorteando os grupos para cada obra proposta.

2.1.4.2 Intervenção Didática com Analogias – INDICA

- **Primeiro dia - 30/08/2019 - de 11h15 às 13h15**

Por ter chegado antecipadamente ao UNIBH, foi possível acompanhar parte da aula formal com três apresentações de trabalhos sobre obras análogas elaboradas por grupos de alunos. A professora, durante a apresentação, observou

elementos importantes na percepção e entendimento da proposta arquitetônica estudada como referência. Elementos como: resposta aos condicionantes legais, urbanos e funcionais de cada obra, programa de necessidades e concepção do arquiteto.

A Professora Paula comentou sobre os shafts²² e a localização da circulação vertical (escadas e elevadores) e dos sanitários. Buscou fazer com que os estudantes compreendessem a justificativa das soluções propostas para cada projeto e elementos como definições espaciais, conexão urbana e escolhas de sistemas construtivos.

Enquanto as apresentações aconteciam, a pesquisadora montou o material para o primeiro dia da intervenção. Ao final da aula, vinte e oito alunos permaneceram na sala para participar das atividades²³.

A sala utilizada para a disciplina de projeto, apresentada na figura 8, possuía 60 mesas grandes tipo prancheta, para elaboração de desenhos e projetos, dois quadros brancos, um em cada extremidade da sala, um projetor multimídia e uma tela de projeção, em uma de suas laterais.

Foram colhidas as assinaturas de presença dos EP's para que, ao final da INDICA, aqueles que estiveram presentes em todos os encontros, pudessem receber um certificado para ser utilizado como comprovação de horas complementares, necessárias para a conclusão do curso.

²² Shaft é um termo de origem britânica, utilizado para designar um duto vertical por onde passam tubulações de sistemas hidrossanitários, elétricos, ventilação ou qualquer tipo num edifício. (NBR5626 – ABNT, 1998)

²³ Conforme informado no TCLE (apêndice II), foi oferecido um lanche para que os alunos se sentissem mais confortáveis para a intervenção.

Figura 8 - Foto da sala durante o 1º dia da Intervenção Didática.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pela autora, 2019

Ao iniciar as atividades, os objetivos e a estrutura da pesquisa e da coleta dos dados foram lembrados e confirmados pelos presentes. O questionário “Identificação do perfil do estudante” foi distribuído e preenchido por todos em aproximadamente dez minutos. Ver modelo no APÊNDICE III.

Assim como demonstrado no Gráfico 1 a seguir, os estudantes pesquisados têm de 18 a 29 anos de idade, predominantemente entre 20 e 24 anos.

Gráfico 1 - Idade dos estudantes pesquisados.

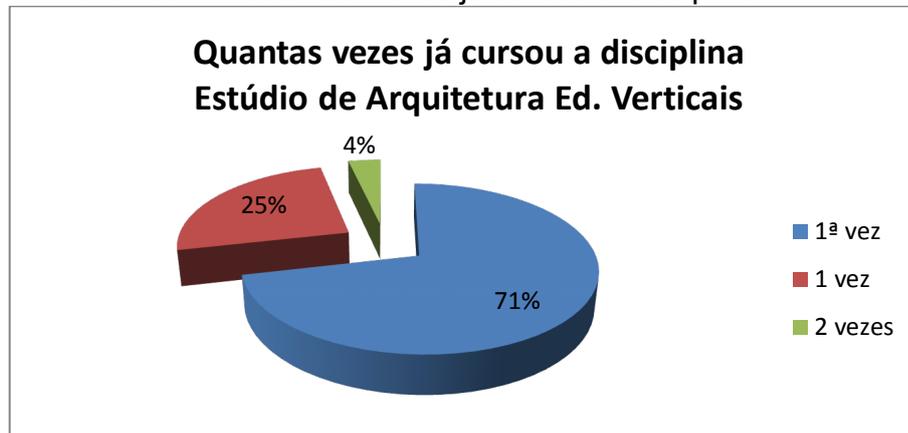


Fonte: A AUTORA, 2020.

Para se compreender a experiência vivida pelo estudante, tanto na elaboração de projetos semelhantes ao proposto na disciplina quanto em vivências

personais em edifícios de natureza vertical, foram efetuados questionamentos quanto a esses quesitos, cujo resultado está apresentado nos Gráficos de 2 a 4.

Gráfico 2 - Quantas vezes já cursou a disciplina EAEV.



Fonte: A AUTORA, 2020.

Gráfico 3 - Como classifica sua experiência em projeto.



Fonte: A AUTORA, 2020.

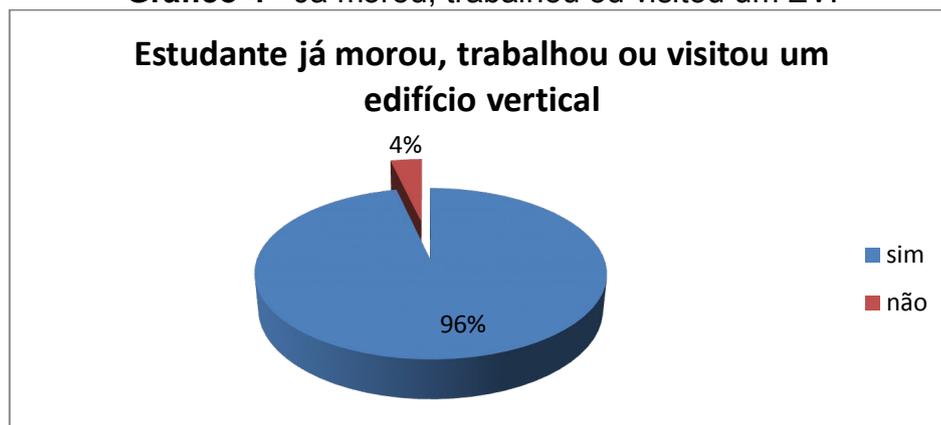
Observa-se que a maioria dos estudantes está cursando a disciplina pela primeira vez e ainda não teve contato com o processo de ensino de edifícios nem estudou obras análogas relativas a EV. Quanto à classificação sobre sua experiência em projeto arquitetônico, observa-se que a grande maioria se identificou como sendo boa ou média. Somente 4% se consideram com excelente experiência, entretanto, menos de 10% considera sua experiência em projeto ruim.

Quando solicitados a descrever sua experiência na questão três, os estudantes identificaram diversas categorias de elementos e situações preponderantes. Nove alunos indicaram que sua experiência foi obtida com trabalhos desenvolvidos no curso e somente quatro alunos indicaram que sua

experiência em projeto foi obtida com trabalho de estágio em escritórios de arquitetura. Cinco alunos citaram a utilização de estudo de obras análogas como premissa para o desenvolvimento de seus projetos, sendo que três citaram suas experiências pessoais como referencial para o projeto. A maioria indicou dificuldades em tomar decisões projetuais por inexperiência processual e também em domínio das tecnologias de desenho assistido por computação gráfica. Alguns indicaram como empecilhos para o desenvolvimento de projeto: pouca capacidade pessoal de visão espacial, limitações para conciliar restrições construtivas e legais com criatividade, autoconfiança e pouca experiência real de projeto, que normalmente se desenvolve em estágio profissional.

A vivência prática em espaços existentes em edifícios verticais foi apontada na questão quatro do questionário, cujo resultado pode ser observado no Gráfico 4 a seguir. A grande maioria dos estudantes já morou, trabalhou ou visitou um edifício.

Gráfico 4 - Já morou, trabalhou ou visitou um EV.



Fonte: A AUTORA, 2020.

A partir da análise das respostas apresentadas à questão cinco, que pediu aos alunos para descreverem algumas características arquitetônicas que consideram importantes em um edifício, as respostas, em sua maioria, foram associadas a elementos de conforto e sustentabilidade da edificação como: iluminação e ventilação naturais, conforto térmico e acústico e existência de áreas verdes.

A percepção quanto à importância em se desenvolver adequadamente a conexão do edifício com os espaços externos, quanto a conexões ao espaço público e seus acessos, bem como aspectos ligados aos impactos visuais da edificação no contexto urbano, foram destacados por grande parte dos alunos.

Também foram apontados como necessários ao edifício: a existência de espaços de convívio; observações quanto à segurança, privacidade e eficiência na circulação interna, seja vertical (elevadores ou outros tipos de circulação vertical) ou horizontal (corredores ou espaços de conexão); adaptações a topografia do terreno; detalhes construtivos; entre outros.

A multifuncionalidade ou flexibilidade dos espaços, em especial para edifícios comerciais ou de serviços, foi apontada por alguns alunos como uma característica essencial à vitalidade da edificação ao tempo, possibilitando sua adaptação em função de demandas futuras.

Não foram apontadas pelos estudantes observações relacionadas a restrições legais e urbanas do terreno nem observações quanto a questões de natureza física e espacial do lugar, como insolação, ventos dominantes ou existência de vegetação.

Os sistemas estruturais a serem definidos para a edificação foram apontados como elementos essenciais à concepção de um edifício por apenas seis alunos, dos quais quatro já cursaram essa disciplina uma vez.

Após recolher todos os questionários e para introduzir a temática da pesquisa, os estudantes foram instigados pela pesquisadora a conceituar o termo Analogia. A partir de conceitos próprios, eles apontaram que analogia é: “*a utilização de alguma coisa que você pega como exemplo para explicar outra coisa*”, “*as semelhanças entre as coisas*”, ou até as diferenças, como sugerido pela pesquisadora.

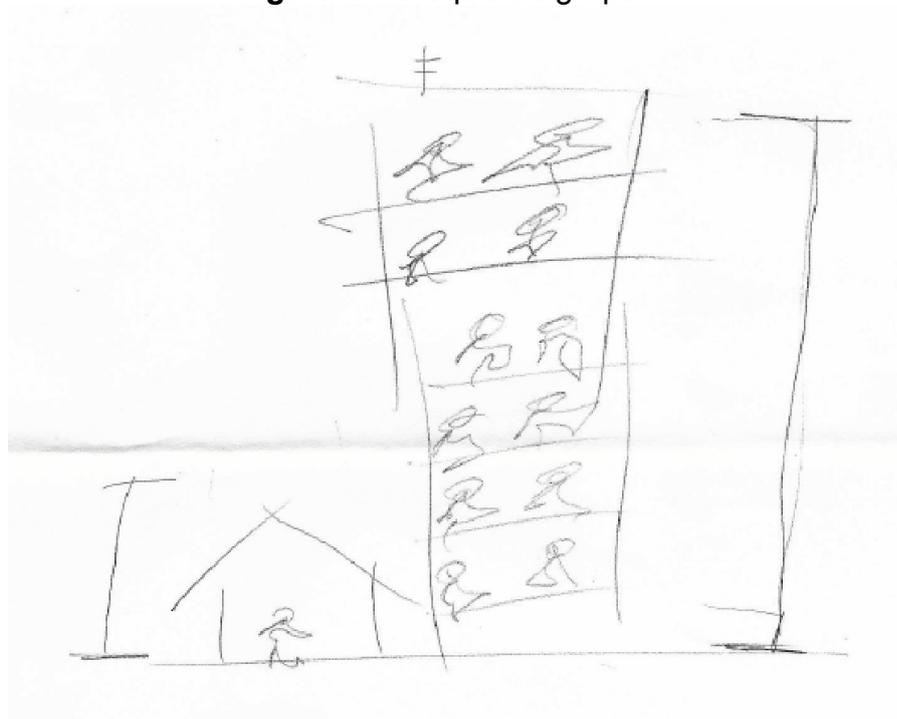
O conceito da analogia, como abordada na pesquisa, foi construído em sala com os EP's. Gentner (1983), Duit (1991) e Ponsi (2018), foram as principais referências apresentadas aos estudantes. Analogia na Educação, que é o foco desta pesquisa, foi entendida como um processo comparativo entre um conceito aparentemente estranho ou novo, a ser aprendido, com algo já comum no seio cotidiano do aluno sujeito.

Em síntese, foi compreendido que, para esse trabalho, entende-se analogia como uma comparação explícita entre dois domínios. Essa correspondência, baseada em semelhanças ou diferenças, envolve a transferência de uma experiência ou conhecimento pré-existente, denominada fonte ou veículo, para a nova situação que se quer conhecer, solucionar ou desenvolver, chamada alvo.

A analogia tratada no termo *obra análoga*, usada na disciplina como um estudo que antecede a concepção arquitetônica pelos estudantes, também pode ser entendida como uma referência para algo a ser compreendido, a obra, o projeto.

Foi proposto, então, que, em cinco minutos, os EPs descrevessem o que é um Edifício Vertical. Em grupos de até seis EPs, os alunos preencheram e desenharam em uma folha elementos que descreveriam um Edifício Vertical. Como se pode verificar nas figuras de 09 a 11, foram representadas nos croquis dos alunos, observações principalmente relacionadas à verticalidade e à densidade da edificação. No APÊNDICE V, estão os registros apresentados por cada um dos cinco grupos.

Figura 9 - Croquis do grupo A.



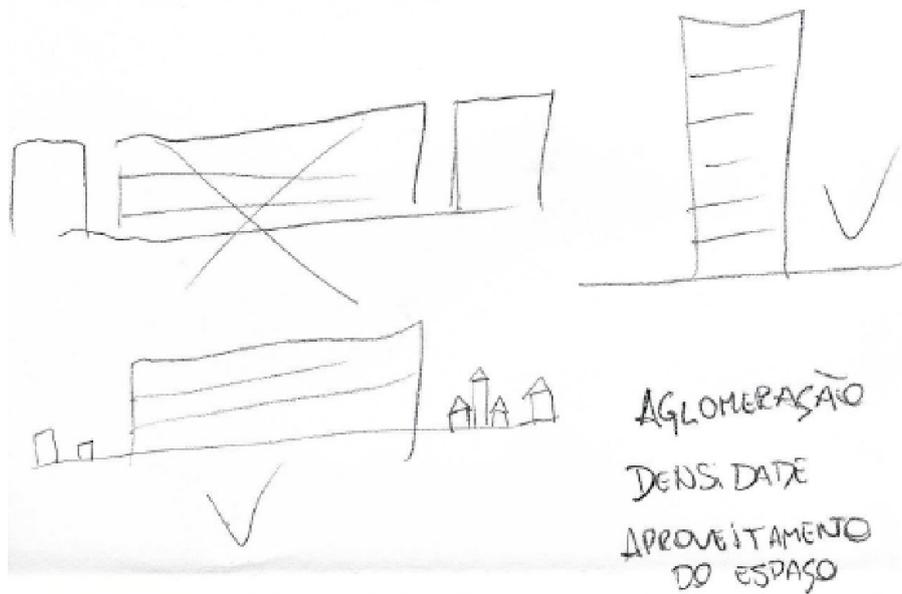
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Foram apontadas observações quanto à forma e volume: verticalidade da edificação, grandiosidade vertical absoluta e comparativa em relação a seu entorno, marco urbano, grandiosidade, múltiplos pavimentos, sobreposição na paisagem, altura superior ao seu entorno, áreas superdimensionadas.

Conforme se observa nas figuras 10 e 11, foram identificadas características relativas ao uso: densidade populacional, aglomeração, aproveitamento do espaço, concentração de funções, multiplicidade e versatilidade de usos, circulação vertical,

densidade de fluxo. Foram poucas as observações relacionadas a tecnologias construtivas e legislação relativa a esse tipo de edificação: sistema estrutural, tecnologia construtiva, cumprimento de normas específicas e coeficiente de aproveitamento máximo – CAM.²⁴

Figura 10 - Croquis do grupo C.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

²⁴ CAM – Coeficiente de aproveitamento máximo é um termo utilizado pelos órgãos de regulação urbana para determinar a relação máxima permitida entre a área construída de uma edificação e a área total do terreno em que a mesma se situa.

Figura 11 - Croquis do grupo D.



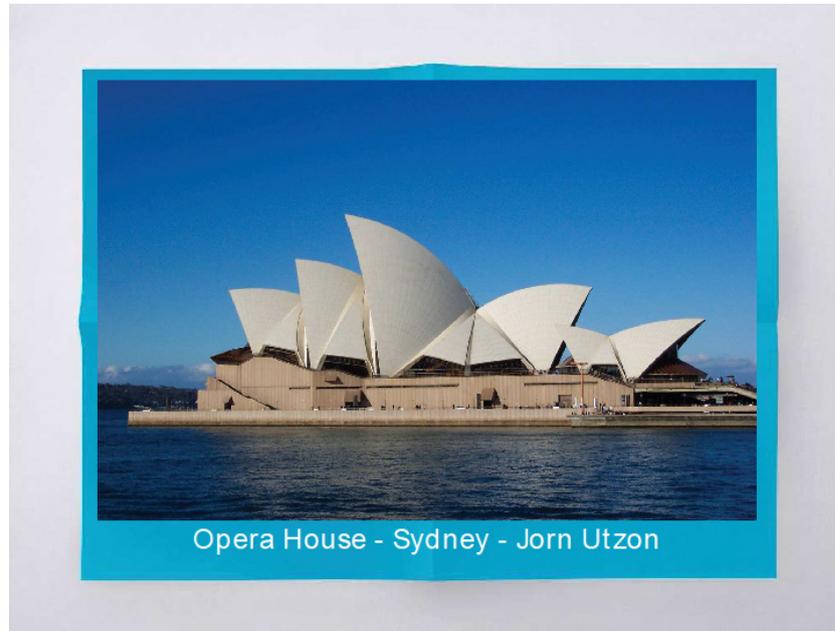
Fonte: dados da pesquisa, 2019.

As observações apontadas pelos EPs foram consolidadas numa listagem comum, preenchida no quadro e discutida por todos. Em seguida, foi solicitado aos alunos que identificassem elementos da natureza, do reino mineral, vegetal ou animal e que os associassem às imagens que seriam apresentadas a seguir. São prédios ícones da arquitetura mundial. A intenção proposta com essa atividade foi provocar nos estudantes a percepção do emprego de soluções com analogia na arquitetura.

A primeira imagem (Figura 12) apresentada foi da Opera House em Sydney, projeto do arquiteto Jorn Utzon. Foram observadas semelhanças com ondas, cocuruto da baleia e conchas. Então, a pesquisadora levantou a seguinte questão: qual característica da concha que, de alguma forma, pode ter servido de inspiração para a elaboração deste projeto? Uma estudante disse: “a acústica”. A pesquisadora continuou provocando os EP com as seguintes questões: então me digam, a

acústica é uma característica da concha no mundo animal? Será que necessariamente a partir do momento em que alguém se inspira em algum elemento formal análogo precisa trazer junto dela a intenção funcional?

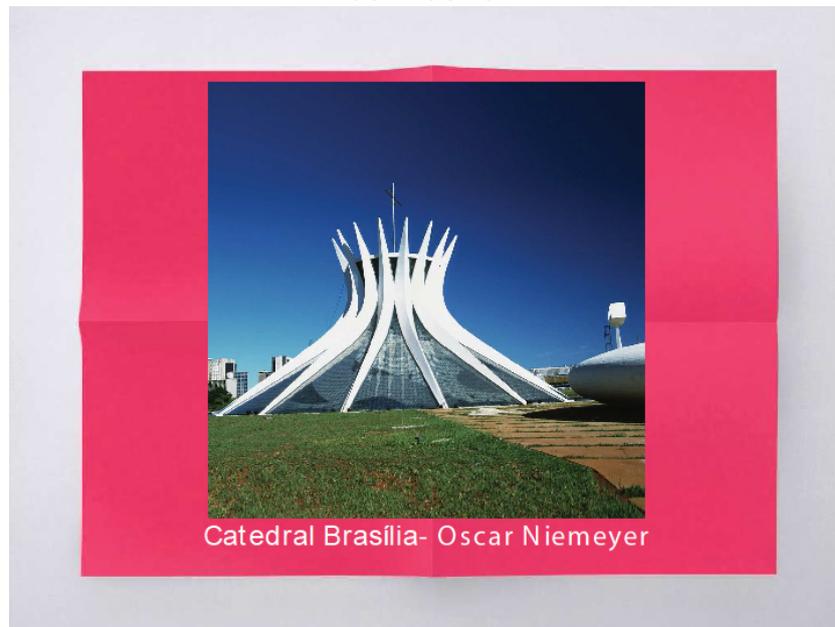
Figura 12 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem da Opera House.



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/40/Sydney_Opera_House_Sails.jpg,
Acesso em: jul. 2019.

Em seguida, foi apresentada a imagem na figura 13 da Catedral de Brasília, projeto do arquiteto Oscar Niemeyer. As referências análogas possíveis indicadas pelos EP's foram: oca e raiz de uma árvore, pela sustentação que ela permite a copa. A pesquisadora considerou importante ressaltar nesse momento que, não há qualquer intenção em se dizer que toda arquitetura de um edifício ou toda construção deve ser inspirada em algum elemento análogo e que, caso ela possua uma inspiração ou remeta a alguma analogia, ela necessariamente não precisa ser explícita. A analogia em educação, utilizada no ensino de ciências, por exemplo, pressupõe essa relação explícita, para que seja possível a assimilação do conhecimento. Em arquitetura, ela não é condição obrigatória.

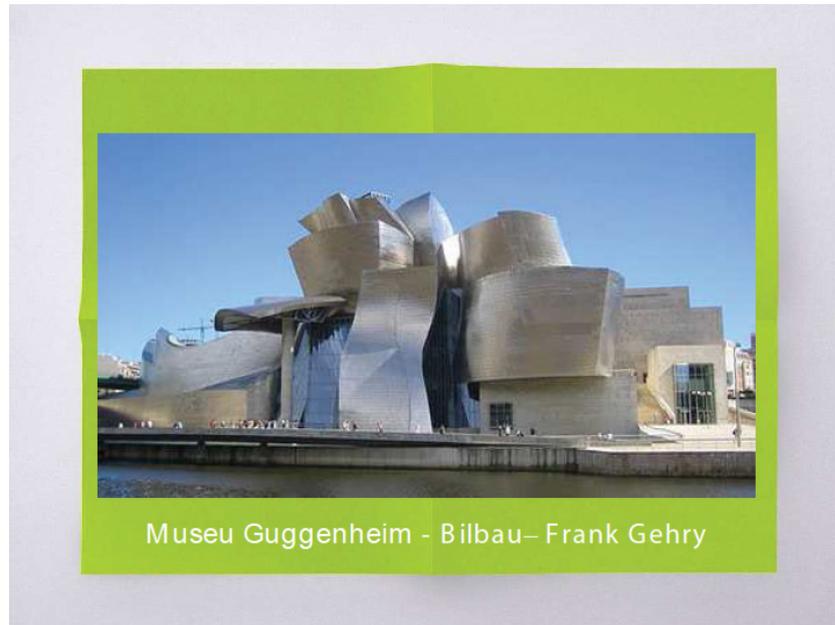
Figura 13 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem da Catedral de Brasília.



Fonte: <http://architetur.files.wordpress.com>, Acesso em: jul. 2019.

Ao apresentar a terceira imagem (Figura 14) do Museu Guggenheim em Bilbao na Espanha, do arquiteto Frank Gehry, logo surgiram as seguintes observações: parece com papel amassado, cabine, sucatas. A pesquisadora alertou que as imagens apresentadas são obras elaboradas por arquitetos ícones em seu tempo e que trabalham com arquitetura monumental. Entretanto, a proposta em se apresentar essas imagens era provocar a percepção de quanto a inspiração em algum elemento análogo, aqui elementos da natureza, pode trazer respostas a propostas em projeto de arquitetura.

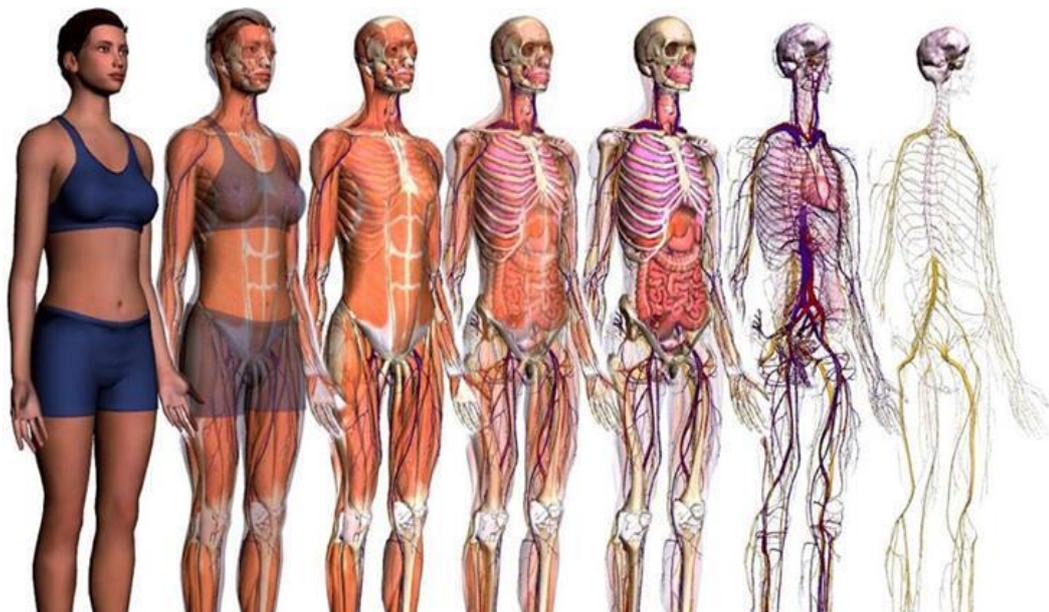
Figura 14 - Reprodução do slide apresentado em sala de uma imagem do Museu Guggenheim.



Fonte: <http://www.personal.usyd.edu.au/>, Acesso em: jul. 2019.

Em seguida, foi apresentado aos EPs o exercício de uso da analogia na concepção de um projeto arquitetônico de um EV, partindo, inicialmente, de uma analogia proposta, comparando-se os elementos, atributos, semelhanças e diferenças entre o EV e o corpo humano. Ver Figuras 15 e 16.

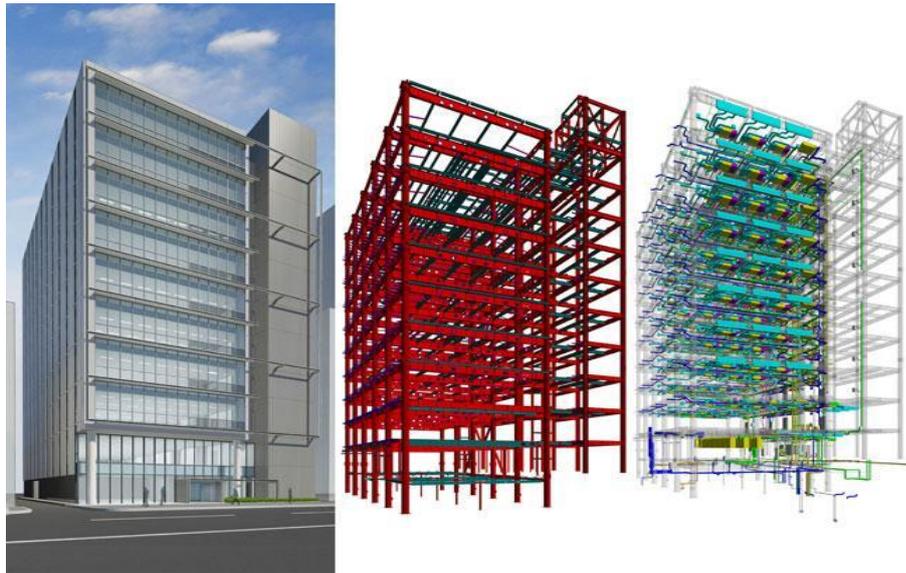
Figura 15 - O corpo humano. VEÍCULO.



Fonte: Site Anatomia em Foco²⁵.

²⁵ Disponível em: <https://www.anatomiaemfoco.com.br/>. Acesso em 25 fev. 2019.

Figura 16 - O Edifício. ALVO.



Fonte: Site Passivhaus Trust²⁶.

Algumas observações apresentadas pelos EPs foram: sistemas, sustentação do corpo e do edifício. O movimento do corpo humano foi citado como diferença, considerando a condição estática do edifício. A colocação gerou uma provocação da pesquisadora: “será que não é possível um edifício se locomover? As aberturas das fachadas podem se modificar em função de condições climáticas”, então, um EP sugeriu a associação das moléculas se deslocando dentro do corpo às pessoas dentro do edifício. Algumas outras comparações foram discutidas e, então, foi solicitado a todos que elaborassem uma lista de elementos de um edifício que possam ter alguma correspondência com o corpo humano.

A obra análoga estudada para a disciplina formal podia ser usada como referência, ou qualquer outro edifício escolhido individualmente. Esse material foi utilizado no encontro seguinte (Ver APÊNDICE VII).

O roteiro para elaboração de material a ser apresentado no dia 06 de setembro de 2019 foi:

- identificar e registrar elementos e atributos análogos ao corpo humano nas obras análogas estudadas para a disciplina verticais ou conhecidas por você;
- anotar semelhanças e diferenças;
- trazer os registros para apresentar (croquis, rascunhos, anotações, etc).

²⁶ Disponível em: <https://www.passivhaustrust.org.uk/projects/>. Acesso em: 25 jan. 2020.

▪ **Segundo dia – 06/09/2019 - de 11h15 às 13h15**

Para o segundo encontro, a pesquisadora novamente acompanhou a continuação das apresentações dos alunos dos relatórios das atividades da disciplina. Os grupos apresentaram para toda a turma os estudos de caderneta de campo (ver plano de ensino no ANEXO IV) sobre as edificações no entorno do terreno a ser trabalhado no semestre.

Os professores²⁷ apresentaram as restrições legais para o desenvolvimento do projeto para o terreno indicado. Também solicitaram à turma que, no dia 13 de setembro de 2019, quando se iniciariam os estudos volumétricos dos edifícios, todos deveriam ter efetuado, previamente, os estudos mais aprofundados sobre esses condicionantes legais. O edifício a ser concebido deveria ter tipologias comerciais e habitacionais, segundo um programa de necessidades²⁸ definido previamente pelos professores. O edifício deveria contemplar espaços públicos, privados (habitação estudantil), pavimento de pilotis conectado ao entorno urbano, espaços corporativos tipo *coworking*²⁹, áreas técnicas, entre outros.

Finalizada a aula, dezenove alunos participaram do segundo encontro da intervenção. Iniciando às 11h35, foram reapresentados os objetivos da pesquisa, os conceitos utilizados e a analogia proposta para análise.

Os EP's apresentaram o material solicitado no encontro anterior, composto pela análise da obra análoga estudada na disciplina regular e a comparação desta obra com o corpo humano. Os relatórios estão no APÊNDICE VI. Destacam-se algumas observações que contribuem com a discussão da analogia como instrumento de observação e análise da arquitetura, com elementos estéticos, funcionais, formais, comportamentais, temporais, relacionais e de expressão.

“O corpo humano e os edifícios são compostos de sistemas que podem ser comparados entre si. Sem eles funcionando corretamente, os dois não

²⁷ Nesta data, o professor Rafael Cristelli se juntou a professora Paula Zaznikoff para ministrar a disciplina.

²⁸ Em arquitetura, um programa de necessidades é o conjunto sistematizado de necessidades para um determinado uso de uma construção. Costuma ser uma lista com o nome de ambientes e espaços, seguido de características destes como: tamanho, requisitos especiais, observações, dentre outras anotações.

²⁹ Coworking, co-working, ou cotrabalho, é um modelo de trabalho que se baseia no compartilhamento de espaço e recursos de escritório, reunindo pessoas que trabalham não necessariamente para a mesma empresa ou na mesma área de atuação, podendo inclusive reunir entre os seus usuários os profissionais liberais, empreendedores e usuários independentes.

conseguem operar direito. Por exemplo, nos edifícios, as circulações verticais são essenciais e elas podem ser comparadas com as vias e artérias no corpo humano. As circulações levam as pessoas a todas as áreas do prédio, já os nossos vasos têm a função de transportar o sangue para todo o corpo. O sistema administrativo do edifício funciona como nosso cérebro e tem a função de comandar todas as atividades exercidas naquele local. Outra comparação que pode ser feita é em relação à “idade” de ambos. Com o passar do tempo, a edificação vai apresentando problemas, internos e externos, o mesmo acontece com o corpo. Com o passar dos anos, a tendência é do corpo começar a ter problemas também, tanto de saúde quanto físicos.”

“Uma diferença entre o corpo e o edifício é que o corpo é um elemento vivo, e o edifício não. O corpo tem, em sua maioria, compostos orgânicos. Já os prédios podem apresentar ou não alguns desses compostos.” (EP 1³⁰)

EP 2

A análise apresentada por este participante teve como referência o edifício Arcângelo Maletta em Belo Horizonte. Este edifício foi estudado como obra análoga na primeira etapa dos trabalhos para a disciplina EAEV. Foram apontadas por ele as seguintes relações:

“Janelas – olhos

Portas (internas e externas) – bocas e ouvidos

Sombra – movimentação

Circulações (vertical e horizontal) – veias e artérias

Uso misto – mudança de objetivos

Transformação de usos – aprimoramento pessoal

Horário de fim dos serviços – tempo de descanso (dormir)

Expressão por meio das apropriações – diálogos

Alteração do centro de comando – cérebro (fixo)

Número limitado de relações (dentro da edificação) – relações infinitas pelo mundo.” (EP 2)

EP 3

Atributos análogos ao corpo humano:

Semelhanças visuais:

Cinematography and Audiovisual Tower na Argentina tem semelhança com uma posição feita na yoga. Lumiere Residence Service parece duas mãos com as palmas viradas uma para a outra como se estivesse rezando.

Semelhanças internas:

Os sistemas estruturais dos edifícios verticais são parecidos com os ossos do corpo humano. A função de vários sistemas que compõem tanto o corpo

³⁰ Os relatos de alguns dos estudantes participantes, efetuados no segundo dia da INDICA, foram aqui identificados com as siglas EP 1, EP 2, EP 3 e assim sucessivamente, numerados de forma aleatória.

humano quanto os edifícios verticais, sistema nervoso, muscular e sistema elétrico e hidráulico.

Diferenças:

O corpo humano não precisa de ações de terceiros para fazer alterações/manutenção nele mesmo.(EP3)

EP 4

American Copper Buildings

O edifício é um arranha céu de torre dupla, situado no bairro Murray-Hill de Manhattan em Nova York.

O edifício faz analogia às pernas. Como uma pessoa caminhando rumo ao centro da cidade. Uma das torres faz a inclinação como o movimento que o joelho faz no caminhar. Ou também como duas pessoas se abraçando, dançando.(EP4)

EP 5

Semelhanças:

Assim como os humanos, os prédios também apresentam sistemas de circulação (vertical e horizontal). As fundações podem ser relacionadas com os pés humanos, que têm como função principal transmitir as cargas estruturais para o chão. Os edifícios e as pessoas também apresentam cada um em seu contexto, diferenças e particularidades. Assim como as pessoas, cada edifício se comporta de forma diferente ao se relacionar com o exterior.

Diferenças:

Apesar de alguns edifícios apresentarem a intenção de um movimento, eles não se movimentam fisicamente como as pessoas. Os prédios não apresentam um centro de comando fixo como pode ser observado nos humanos. A maior parte do corpo humano é orgânica, enquanto grande parte da constituição de um edifício é inorgânica. (EP5)

Para registrar as comparações sugeridas de forma sistemática, uma tabela de semelhanças e diferenças entre o corpo humano e o edifício vertical foi fornecida a cada grupo para preenchimento. Algumas comparações foram sugeridas, coletivamente, como ponto de partida. Neste momento, também foi oferecido um pequeno lanche. Os quadros preenchidos por cada grupo podem ser examinados no APÊNDICE VIII.

Durante o preenchimento dos quadros por cada grupo, várias ponderações, questionamentos e discussões foram desenvolvidos entre EP's e pesquisadora para expandir as possibilidades de observações comparativas entre as entidades corpo e edifício. O tempo excedeu uma hora, quando foram previstos 30 minutos para essa etapa, mas, por considerar que esse momento é crucial para a pesquisa, a

pesquisadora permitiu que as discussões e análises tomassem o tempo necessário para sua consolidação.

Finalizado o preenchimento dos quadros de todos os grupos foi projetado na tela um quadro idêntico ao que os EP's utilizaram para ser preenchido com todas as comparações propostas. A reprodução deste quadro está apresentada no quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Semelhanças e diferenças entre corpo humano (veículo) e edifício vertical (alvo) apontadas pelos alunos.

SEMELHANÇAS		DIFERENÇAS	
CORPO HUMANO (veículo)	EDIFÍCIO (alvo)	CORPO HUMANO (veículo)	EDIFÍCIO (alvo)
PELE	VEDAÇÃO	TRANSPARÊNCIA NÃO	SIM
SISTEMA EPITELIAL	REVESTIMENTO	REGENERA	MANUTENÇÃO
ESQUELETO	SISTEMA ESTRUTURAL	MOVIMENTO SIM	NÃO
PÉ	FUNDAÇÃO	DESLOCAMENTO MOBILIDADE	SÓ SUSTENTAÇÃO
LIPÍDIOS/GORDRA RESERVA ENERGIA	BATERIAS/ GERADORES		
TEMPERATURA	CONFORTO TÉRMICO		
SISTEMA IMUNOLÓGICO	SISTEMA DE SEGURANÇA		
DOENÇAS/ ENVELHECIMENTO	PATOLOGIAS/ DETERIORIZAÇÃO		
ADORNOS	ACESSÓRIOS		
SISTEMA CIRCULATÓRIO	SISTEMA HIDROSSANITÁRIO		
SISTEMA NERVOSO CENTRAL	SISTEMA ELÉTRICO		
CORAÇÃO	CAIXA DÁGUA		
DESCANSO	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO		
ESÔFAGO	CIRCULAÇÃO VERTICAL		
CULTURA	ARQUITETURA VERNACULAR		
		REPRODUÇÃO SIM	NÃO
		PADRONIZAÇÃO	DEPENDE

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

A cada item proposto por um EP ou grupo, foram discutidas as possibilidades desta comparação e sua validação. Essa prática despertou nos presentes novas possibilidades de comparações e aprofundamento dos atributos e elementos tanto do veículo quanto do alvo associado a este.

Ao final do encontro foi solicitado aos EP's que levassem, se possível, alguns materiais para os trabalhos a serem desenvolvidos no dia 13 de setembro de 2019. Contudo, além das contribuições recebidas de alguns alunos, a pesquisadora forneceu materiais diversos e suficientes para a realização da tarefa.

▪ **Terceiro dia – 13/09/2019 - de 11h15 às 13h15**

Dezoito alunos³¹ compareceram ao Laboratório de Inovação, local cedido pelo UNIBH para realização deste terceiro encontro. Esta sala se localiza no segundo pavimento do Laboratório e conta com diversas mesas coloridas. Estas mesas permitem arranjos variados para trabalhos em grupo e quatro projetores, sendo cada um voltado para uma das quatro paredes da sala com uma tela. A sala também possui sistema de som, climatização e cortinas para proteção de interferências de luz externa.

Para realização dessa etapa da intervenção didática, foram montadas cinco estações de trabalho coletivo com seis cadeiras cada. Em um conjunto de mesas, foram dispostos os materiais que foram utilizados no encontro. Ao fundo, uma mesa foi reservada para apoiar o lanche que foi fornecido ao final do encontro, momento reservado ao preenchimento do questionário de consolidação da intervenção didática pelos alunos presentes. O modelo deste questionário pode ser consultado no APÊNDICE IV.

A sala de Metodologias Ativas, assim como outras cinco salas semelhantes dentro do campus, pode ser utilizada por todos os cursos oferecidos pelo UNIBH, possuindo uma agenda cobijada pelos professores. Com o apoio da coordenação do curso de Arquitetura e Urbanismo do UNIBH, a sala foi disponibilizada para a pesquisadora concluir a terceira etapa da Intervenção Didática. O ambiente desta sala, especialmente preparado para atividades didáticas inovadoras, contribuiu com

³¹ Além dos dezoito EP's e da pesquisadora, também estiveram presentes, como observadores, o professor Ronaldo Luiz Nagem e a professora Siane Paula de Araújo.

a proposta de um momento de criação, inovação e desprendimento de bloqueios ou referências prévias limitadoras.

Todos os materiais e artefatos necessários às atividades propostas nesta etapa foram fornecidos pela pesquisadora, com a colaboração de alguns estudantes. Conforme registrado na Figura 17, eles ficaram dispostos sobre três mesas em uma lateral da sala.

Figura 17 - Foto do material para utilização na modelagem.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019.

O material disponível era composto por diversos itens como: sucata; caixas de papelão usadas; rolos de papel; caixinhas diversas; plásticos; papéis diversos; canudos de plástico; palitos de madeira; estopa; recipientes plásticos de bebidas vazios; cartolinas; arames; gominhas; tecidos; latinhas metálicas vazias; barbantes; tesouras; alicate; estiletes; fitas adesivas coloridas; fita crepe; colas líquidas e em bastão; pincéis atômicos; canetas; entre outros.

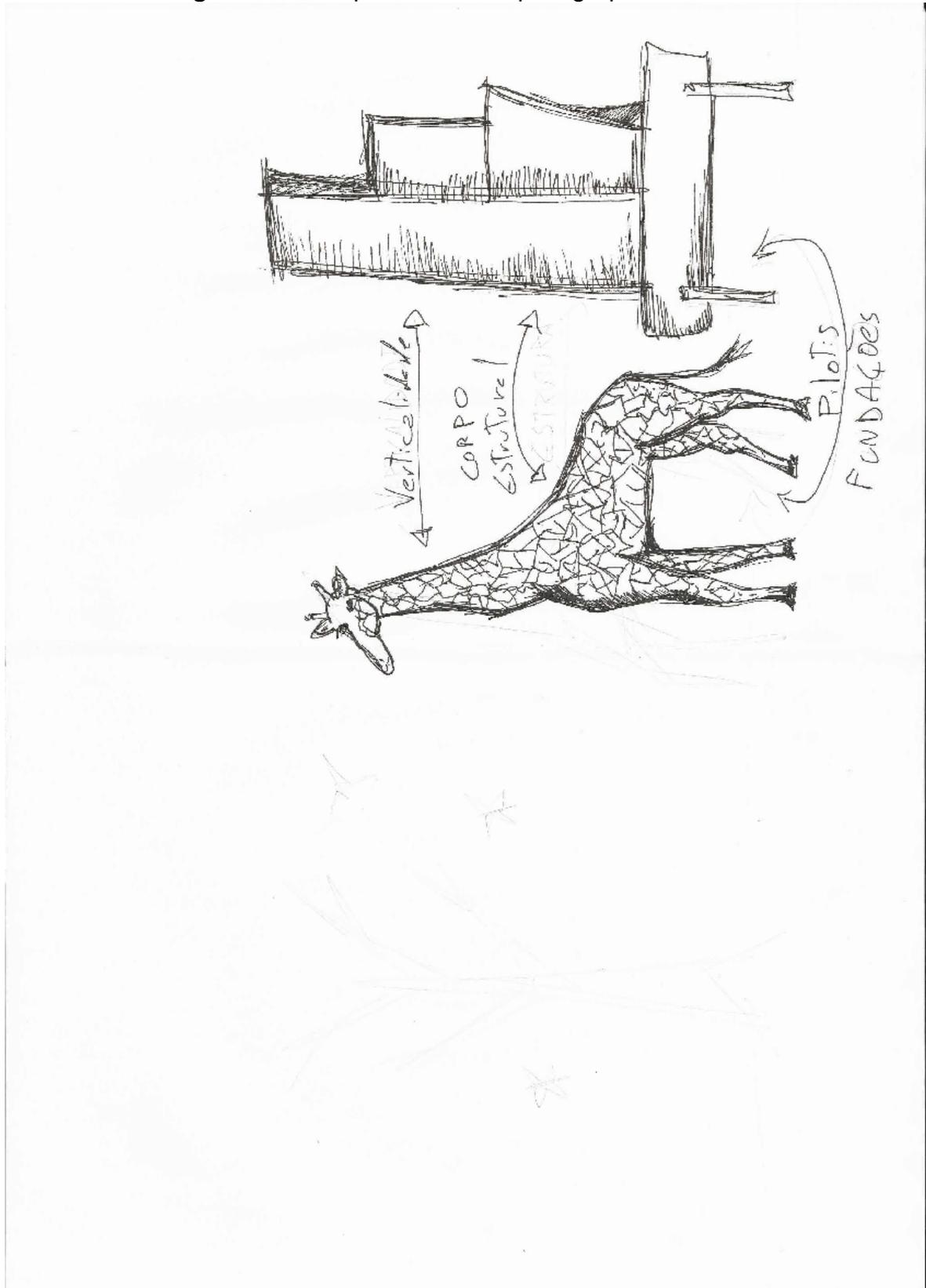
Os EP's se distribuíram em quatro mesas compondo grupos de quatro a seis participantes. A lista de presença foi assinada por todos. A pesquisadora agradeceu a presença de todos e lembrou que, até o último encontro, foram trabalhadas as comparações análogas, identificando-se elementos, atributos e relações entre o corpo e o edifício. A proposta, então, para esse momento, era de expandir o pensamento análogo do edifício para a natureza, em seus domínios animal, mineral e vegetal.

Para introduzir o uso da analogia na concepção do projeto arquitetônico, foi apresentada e discutida a proposta de João Diniz (2018), reproduzida na Figura 7 do capítulo 1, que propõe uma interface entre experimentação, curiosidade e analogia para compreender o papel desta última no processo criativo de arquitetura.

Em seguida, foi solicitado aos EPs que selecionassem entre as três estruturas da natureza (animal, vegetal ou mineral) um veículo com qualidades estruturais e estéticas, potencialmente análogo a um edifício vertical. A pesquisadora disponibilizou uma folha de papel, formato A3, para cada grupo de trabalho, para que os estudantes registrassem livremente suas ideias e selecionassem uma que seria trabalhada pelo grupo em questão. Os EPs destacaram os elementos, atributos e relações identificados na comparação. Foi proposto que essa etapa fosse concluída em quinze minutos. O material elaborado por todos os quatro grupos pode ser consultado no APÊNDICE VIII.

Destacam-se as comparações de três grupos, apresentadas nas figuras 18 a 20, a seguir.

Figura 18 - Croquis elaborado pelo grupo 1 – Girafa.



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Figura 19 - Croquis elaborado pelo grupo 4 – Cupinzeiro.



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Assim que todos os grupos concluíram sua proposta de analogia e relataram os atributos da comparação, os EPs foram convidados a selecionar materiais para a modelagem. Para isso, eles utilizaram o conjunto de materiais disponível, conforme figura 21.

Figura 21 - Foto dos EP selecionando material.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019.

Todos os grupos iniciaram a definição de estratégias para a modelagem do elemento análogo escolhido por cada um e experimentaram os materiais disponíveis para realização da construção de seu projeto. Observa-se nas figuras 22 e 23 os EPs selecionando materiais e iniciando o processo de modelagem.

Figura 22 - Foto dos EP's elaborando seu modelo.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

Ao longo das etapas desenvolvidas neste dia, a pesquisadora percorreu a sala esclarecendo dúvidas, sugerindo abordagens, compreensões e novas

perspectivas das análises propostas por cada grupo. Durante o processo de modelagem, vários estudantes retornaram a mesa para selecionar novos materiais e instrumentos necessários à construção de seu análogo.

Figura 23 - Foto do grupo 3 trabalhando.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

Decorridos quarenta minutos de trabalho, iniciaram-se as apresentações de cada grupo para todos os presentes. Foi formado um círculo ao redor da mesa de cada grupo e os EP se apresentaram. Foi pedido aos presentes que tentassem identificar o elemento análogo utilizado como referência para o modelo elaborado pelo grupo. A partir dessa discussão, cada grupo escreveu seu análogo e apresentou as relações estabelecidas no processo comparativo. Novas comparações foram propostas por alguns alunos que não integravam o grupo que apresentava, enriquecendo as discussões.

O grupo um³² apresentou sua proposta de elaboração de um edifício utilizando elementos, atributos e suas relações com um elemento da natureza, pertencente ao reino animal, a girafa, apresentada na figura 24. Os alunos informaram que a escolha se deu baseada na sua verticalidade e também como referência de solução para estrutura. Também foram destacadas relações com a volumetria do corpo da girafa e também do edifício. A padronagem da pele da girafa foi elencada como uma inspiração para algumas fachadas do edifício, por sua beleza e originalidade. Em sua verticalidade, a girafa é capaz de visualizar a paisagem mais distante e alcançar a copa das árvores para se alimentar.

³² Para apresentar os dados coletados de cada grupo, optou-se por identifica-los como grupos um a quatro, de forma aleatória.

Analogamente, o edifício, em sua verticalidade, alcança maior visibilidade e permite maior incidência de iluminação e ventilação naturais.

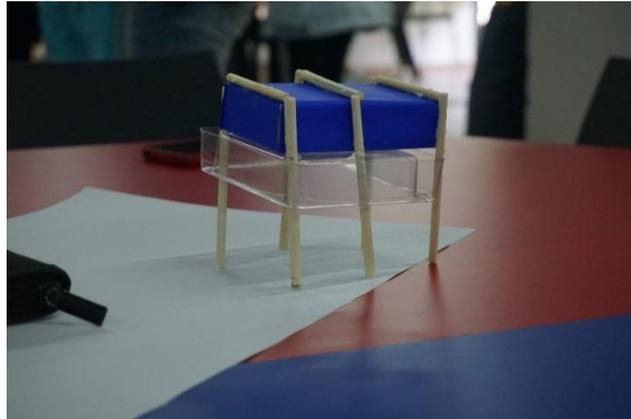
Figura 24 - Foto da modelagem do grupo 1.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

O grupo dois apresenta seu trabalho com um elemento do reino animal como análogo ao edifício modelado. A aranha foi escolhida por possuir suas pernas bastante destacadas do corpo, permitindo sua elevação do solo, como se pode observar na Figura 25. As pernas da aranha, como um exoesqueleto, foram elucidada pelo grupo como um elemento estético agradável e que permite ao corpo do edifício se destacar da sua sustentação. Ao ser elevado do chão, o edifício permite que o solo seja liberado para o uso coletivo e público. A estrutura externa de um prédio também possibilita que seus pavimentos fiquem livres para qualquer arranjo de usos e divisões, pois os pilares ficam externos ao edifício.

Figura 25 - Foto da modelagem do grupo 2.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

Foi observado pelos presentes que, no reino animal, as aranhas possuem quatro patas em cada lado, contudo, o modelo de edifício proposto pelo grupo possui apenas dois conjuntos de três pilares. O grupo relatou que não havia percebido a diferença na comparação, porque a intenção não foi reproduzir os elementos pernas das aranhas em sua quantidade, mas sim sua multiplicidade e seu formato destacado do corpo do animal.

Em seguida, o grupo três apresentou seu modelo de edifício, utilizando a árvore como elemento análogo do reino vegetal, escolhido para comparação. Foram destacados seus elementos: a raiz foi associada à fundação, o tronco relacionado aos elementos de circulação vertical do edifício, os galhos foram comparados aos pilares e vigas do edifício, e as folhas aos revestimentos internos e externos. Foram observadas novas comparações possíveis entre os elementos citados pelo grupo. O tronco pode também estar associado a um elemento estrutural, as raízes a elementos de sistemas hidráulicos e elétricos, com suas conexões subterrâneas.

A diversidade das comparações apresentadas se estendeu e permitiu novas associações. A árvore, como elemento análogo ao edifício vertical, é a comparação mais óbvia, imediata e provável entre os estudantes. Na atividade piloto desenvolvida para esta pesquisa, três grupos elaboraram suas propostas de modelagem utilizando também elementos análogos dentre os reinos animal, mineral e vegetal. Em um dos trabalhos apresentados, a árvore foi proposta por um dos grupos como análogo ao edifício modelado.

O material utilizado para representar a vedação externa do corpo do edifício, conforme se observa na figura 26, foi escolhido pelos integrantes do grupo, por sua

estrutura vazada e permeável. Segundo os alunos, essa característica, associada à copa das folhas, é capaz de proporcionar fruição visual, ventilação e sombreamento, características bem vindas a um edifício, trazendo conforto e sustentabilidade aos seus usuários. Observou-se que, na modelagem proposta, também foram representadas duas árvores junto ao espaço urbano em que o edifício, análogo à uma árvore, está inserido.

Figura 26 - Foto da modelagem do grupo 3.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

A comparação proposta pelo grupo quatro não pode ser enquadrada dentro do mundo natural, contudo, a riqueza de comparações trouxe ao grupo novas possibilidades de análises analógicas para a concepção do edifício. O grupo escolheu o cupinzeiro. O cupinzeiro não é um elemento da natureza, entretanto, é produto da construção, pelo cupim, de um ninho feito de aglomerado de terra e outros resíduos. A principal associação proposta pelo grupo está relacionada à sustentabilidade da construção do cupinzeiro. O grupo quatro, diante da riqueza de materiais disponíveis para modelagem, optou por elaborar quatro propostas para o edifício, conforme apresentado na Figura 27. Em todas elas, as comparações se mostraram semelhantes. A ventilação promovida por seus túneis, constantemente abertos e fechados, garantem a regulagem da temperatura e umidade internas, bem como a troca de gases com o exterior. A utilização de materiais locais, de uma vedação externa protegendo os espaços internos de incidência solar, textura,

volume, relação com o terreno como ocupação dos espaços subterrâneos, proteção contra chuvas, resistência dos materiais, entre outros, foram os elementos apontados na comparação proposta pelo grupo.

Figura 27 - Foto das modelagens do grupo 4.



Fonte: fotos e montagem elaboradas pelos autores, 2019

Finalizadas as apresentações, todos os EPs foram convidados a preencher o questionário *Consolidação da Intervenção Didática* que pode ser consultado no APÊNDICE IV. O objetivo deste questionário foi compreender as contribuições da INDICA para o desenvolvimento da criatividade e autonomia na elaboração de um projeto de arquitetura, do ponto de vista dos EPs. O questionário foi composto por seis perguntas abertas e trouxe contribuições importantes para a pesquisa.

Novamente, o EP foi instigado a relatar as semelhanças e diferenças encontradas nos dois elementos da comparação, veículo e alvo, proposto pelo seu grupo. Assim, o exercício de uso da analogia na concepção arquitetônica de um edifício, proposto na pesquisa, se torna consciente para a reflexão solicitada.

Todos os EPs relataram contribuições positivas pela sua participação na INDICA.

Foram relatadas contribuições relacionadas com processos comparativos e de referências para compreensão do objeto a ser projetado:

- *O processo comparativo auxilia na busca por referências e comparações, desenvolvendo um novo olhar sobre os organismos e estabelecendo relações com a arquitetura;*
- *Olhar diferente para coisas comuns que podem ser referência ou inspiração, analogia;*

- *Pensar “fora da caixa”, pensamentos comuns estimulam a ver outras oportunidades de referências;*
- *Cria novas possibilidades pela associação com outras coisas;*
- *Analogia facilita o entendimento ao se fazer comparação, fazendo o processo de aprendizagem mais rápido e fácil;*
- *Permite a associação de ideias, observação de elementos;*
- *Comparação de elementos do cotidiano permite a visão do edifício como a composição de vários sistemas complementares e complexos, comparados com outras coisas;*
- *Analogia facilita a compreensão de coisas complexas;*
- *Analogia não só a outros projetos de arquitetura, mas a um universo mutável, complexo e incrível;*
- *Novas perspectivas – prestar atenção no que está a nossa volta;*
- *Traz novas analogias a diversos tipos de objetos, pois só usamos estudos de obra análogas, e isso reduz nossas possibilidades;*
- *Observar a interdependência dos elementos do edifício, para funcionar precisa estar em equilíbrio;*
- *Inspiração em coisas que normalmente não observamos;*
- *Oportunidade de observar e pensar o projeto de forma mais abrangente ou sob outra perspectiva;*
- *Natureza como fonte de inspiração ao mesmo tempo simples e complexa;*

Vários EP também destacaram a contribuição com o processo criativo:

- *Mais analítico e criativo, atento ao que temos em volta.*
- *Entendimento subjetivo que induz a criatividade e não enrijece uma ideia;*
- *Dinâmica descontraída – alunos pensam em conjunto de modo criativo;*
- *Ajudou a pensar mais longe, a ser mais criativo;*
- *Apelo criativo / sequência do desenvolvimento / análise de horizontes mais amplos;*
- *Estimula a criatividade e o pensamento. Usar elementos simples para desenvolver os trabalhos;*
- *Pensamento mais amplo – olhar dinâmico, criando novas combinações e analogias;*
- *Sistema de aula permite “viajar” abrindo a mente à criatividade;*

Algumas sugestões foram propostas pelos EPs:

- *Poderia ter explorado mais a conceituação da analogia através de textos, vídeos e artigos;*
- *A INDICA poderia ser mais extensa, aprofundar mais;*
- *Poderia ter mostrado mais edifícios análogos como referência;*
- *Usar analogia não só por seus elementos, mas também comportamento;*
- *Poderia ser mais integrada a disciplina regular;*
- *Poderia ter mais um encontro para uma aula de “projetar”*

2.1.4.3 Grupo Focal – GF

Em uma pesquisa qualitativa, a interação entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa é de extrema importância. Nesse sentido, além da aplicação de um questionário ao final do 3º dia da INDICA, foi realizada uma entrevista utilizando a metodologia GF ao final do semestre letivo, permitindo uma aproximação do pesquisador ao universo dos sujeitos pesquisados.

A entrevista do tipo GF permitiu ao pesquisador observar uma interação entre os EP, minimizando a influência deste sobre o processo de entrevista, além “de permitir a formação de consensos sobre determinado assunto ou de cristalizar opiniões díspares, a partir de argumentações”. (MINAYO et al. 2009, p. 69).

As ponderações apresentadas no questionário Consolidação da Intervenção Didática (ver apêndice IV) refletiram sobre a realidade daquele momento, quando os EPs ainda estavam elaborando os primeiros esboços do seu projeto de edifício. A percepção quanto à influência do pensamento analógico, na concepção projetual não estava consolidada. Dessa forma, foi imperativo, portanto, que os sujeitos da pesquisa fossem indagados quanto a esta questão, após consolidação da sua proposta projetual. Além disso, a coleta de dados a partir de um GF permitiu a interação grupal, promovendo uma ampla problematização sobre o tema ou foco da pesquisa, a partir de reflexões sobre um determinado tema, podendo atingir um nível reflexivo que outras técnicas não conseguiriam alcançar.

É consenso entre os pesquisadores que o GF é um grupo informal, de tamanho reduzido, com o objetivo de se obter informações de caráter qualitativo em profundidade, em uma discussão informal, sobre o desempenho de atividades desenvolvidas, revelando as percepções dos EPs sobre os tópicos em discussão. Deve ter duração máxima de duas horas.

Para isso, foi necessária a seleção de alguns EPs da pesquisa para colaborar com o GF. Então, o coordenador do curso de AU e também professor da disciplina EAEV selecionou oito estudantes, dentre os dezoito EPs da INDICA, para serem convidados a participar do GF. Cinco estudantes confirmaram presença, número este considerado suficiente para a coleta dos dados proposta.

O objetivo principal de um GF é revelar as percepções dos EPs sobre os tópicos em discussão. O mediador deve esboçar a finalidade e o formato da discussão no começo da sessão. Deve ser dito que a discussão é informal, que deve ter a participação de todos e que divergências de opiniões são bem vindas. O mediador deve incentivar a participação de todos, evitando que um ou outro tenha predomínio sobre os demais, e conduzir a discussão de modo que esta se mantenha dentro dos tópicos de interesse.

Dessa forma, no dia 22 de novembro de 2019, após conclusão da etapa de desenvolvimento do anteprojeto, em uma sala de aula de projetos comum, mas climatizada, preparou-se um círculo, somente com as cadeiras, afastando-se as mesas, de modo que fosse possível a interação dos EPs de forma adequada.

Para coleta dos dados por meio de áudios e vídeos durante o GF, foram utilizados aplicativos de gravação de áudio de dois aparelhos celulares, dispostos em pontos opostos próximos aos EPs e duas câmeras filmadoras para registrar o momento. Estiveram presentes cinco alunos EPs, a pesquisadora e também moderadora do GF e uma observadora, que também exerceu as funções de relatora e operadora de áudio e vídeo, dando apoio técnico durante os trabalhos.

Antes do início do GF, foi oferecido, mais uma vez, um pequeno lanche aos EP. Estavam disponíveis na sala durante todas as atividades, água e copos descartáveis para que não fosse necessário que os EP se ausentassem para beber água.

Às 10h54 a mediadora iniciou o encontro agradecendo a presença de todos pela colaboração com a pesquisa, com o conhecimento e com o ensino de arquitetura, sem a qual essa pesquisa não poderia ser realizada. Em seguida foram apresentadas as condições para a melhor condução dos trabalhos: 1) falar uma pessoa de cada vez; 2) evitar discussões paralelas para que todos possam participar; 3) dizer livremente o que pensa; 4) evitar o domínio da discussão por parte de um dos integrantes; 5) manter a atenção e o discurso na temática em questão. Esta orientação permaneceu escrita no quadro para que fosse lembrada durante todo o decorrer do GF.

Como conclusão do processo de coleta dos dados, o GF tem como objetivo uma conversa livre para que as impressões possam ser apresentadas, discutidas, consolidadas ou refutadas pelos EP. Diante disso, a mediadora iniciou a leitura das questões propostas para o debate. O roteiro completo com as orientações e questões apresentadas estão no APÊNDICE IV.

As discussões foram registradas também através de anotações feitas pela observadora, que se manteve fora do círculo formado pelos EP e não interviu em momento algum nas falas e conversas proferidas. Às 12h19, após conclusão de todas as questões propostas, a pesquisadora encerrou o GF, novamente agradecendo a participação de todos.

Uma vez recolhidos os dados cientificamente, ou seja, por meio de técnicas da observação controlada, iniciou-se a tabulação dos mesmos, para que enfim fossem analisados e interpretados em função das questões e hipóteses formuladas na pesquisa.

A análise dos dados coletados será apresentada no capítulo a seguir. Também serão efetuadas análises de todos os demais dados coletados durante a pesquisa, relatada nesta seção. Para isso, utilizaram-se os pressupostos e orientações da *Análise de Conteúdo* de Bardin (2006) como referencial metodológico, detalhados no Capítulo 2.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo 3 apresenta, analisa e discute os resultados obtidos na pesquisa como um todo, através do referencial teórico, das percepções empíricas do pesquisador e também pelos dados levantados na pesquisa de campo.

Para categorizar os dados deste trabalho, inicialmente, fez-se necessária a leitura completa dos questionários, transcrição e relatório do GF, bem como as observações do pesquisador. Este material, então, subsidiou a categorização dos dados para posterior análise.

Cabe aqui salientar que, assim como Bardin (2006) alerta, a análise de conteúdo não deve ser utilizada de forma rígida e exata, sem, entretanto, se descuidar do rigor científico da pesquisa para que esta não perca sua validade. Minayo (2009, p. 79) reforça que uma pesquisa qualitativa não tem como finalidade “contar opiniões ou pessoas. Seu foco é, principalmente, a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema que pretende investigar”. Nesse sentido, não há necessidade em se abranger a totalidade das falas e expressões dos EP. Contudo, é importante, ao se analisar e interpretar as informações geradas, que se aprofunde na direção do que é homogêneo e divergente, dentro de um mesmo grupo.

Diante do exposto, foi elaborado um quadro onde estão identificadas as unidades de registro, suas categorias correspondentes e a questão norteadora para análise, apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Categorias de análise dos dados.

UNIDADE DE REGISTRO	CATEGORIA	QUESTÃO NORTEADORA
Pesquisas bibliográficas e percepções empíricas	Ensino de projeto em arquitetura	O que diz a literatura sobre os dilemas no ensino de projeto em arquitetura?
Utilização de analogias na arquitetura O que diz a literatura e o que dizem os estudantes	Analogia em arquitetura e Estudo de obra análoga	Como o emprego de analogias no ensino de projeto de arquitetura, de forma comparativa ao estudo de obras análogas, pode contribuir com a compreensão da sistematicidade, complexidade dos elementos conceptuais do edifício vertical?
Estudo obra análoga O que diz a literatura e o que dizem os estudantes		
Analogia no ensino de projeto O que diz a literatura e o que dizem os estudantes		
Circunstância, fatores ou condições que contribuem para um processo criativo	Analogias no ensino de projeto: criatividade, autonomia crítica e reflexiva	Quais são as implicações pedagógicas da utilização de analogias com a natureza como recurso de mediação criativa para o ensino e para o aprendizado de projeto de arquitetura?
Soluções técnicas x criatividade gargalo para o projeto		
Elementos, fatores ou condições contribuem para autonomia crítica e criativa na elaboração de um projeto de EV		
Analogia corpo humano e edifício	MECA e INDICA contribuições para o ensino de projeto	De que maneira a MECA utilizada na INDICA, pela reconstrução de modelos, pode contribuir com o ensino de projeto de arquitetura, a partir da percepção dos estudantes?
MECA – papel no processo de elaboração do novo análogo		
Vantagens e desvantagens no uso de obras análogas e a MECA no processo de aprendizagem de projeto		

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

O cruzamento sistemático entre todos os dados coletados, referencial teórico e bibliográfico e dados empíricos, com as categorias elencadas pela pesquisa e apresentadas no quadro 6, foi realizado sob a ótica das questões postas neste trabalho, consolidadas a seguir.

Os cinco participantes do GF foram identificados, nesse capítulo, com as siglas EP A, EP B, EP C, EP D, EP E e EP F.

3.1 Ensino de projeto em arquitetura

Mallard (2005; 2016; 2018) Teixeira (2005), Vidigal (2004), Oliveira (2004; 2015; 2017), Arsenic (2011), Rheingantz (2005; 2014) Rheingantz; Cunha e Krebs (2016), Kowaltowski (2012), Lawson (2011), entre outros, concordam que a fragmentação dos saberes nos cursos de AU está diretamente relacionada à dificuldade de síntese nas soluções para as questões projetuais propostas nas disciplinas de projeto.

Apesar do enorme esforço em se propor a integração dos conteúdos que compõem os cursos de AU, conteúdos de caráter técnico, cultural ou instrumental, as disciplinas de projeto são sempre as protagonistas, e nelas está a possibilidade da integração esperada. Contudo, pode-se perceber que, pelas observações apresentadas pelos EPs durante a pesquisa, a falta de integração continua sendo um enorme gargalo para que eles alcancem sua liberdade criativa.

Para os EPs desta pesquisa, a dificuldade em conciliar as restrições encontradas no desenvolvimento do sistema estrutural, essencial para viabilização do projeto arquitetônico do edifício, culmina na simplificação e padronização das soluções escolhidas para o projeto proposto. “Todas as ideias foram podadas”, “alunos ficaram traumatizados”, “apesar de ser livre (o concreto armado) ficamos travados”, “depois de tantas restrições é difícil se soltar novamente”, ponderaram alguns estudantes. (informações verbais)³³

O processo criativo, objeto de estudo de vários autores, se torna profundamente comprometido na medida em que o ensino é tratado meramente como um treinamento profissional.

O desenvolvimento do pensamento crítico, a integração dos saberes e o fomento a ferramentas que permitam os estudantes a desenvolver processos criativos são os principais elementos destacados pelos autores estudados.

Assim como Oliveira (2017), o progresso do estudante está diretamente relacionado à compreensão e sistematização de um repertório de métodos, técnicas e referências adquiridos e organizados pela sua prática projetual, e não no treinamento de procedimentos ao longo dos semestres.

³³ Falas coletadas a partir do GF realizado no dia 22 de novembro de 2019. As gravações completas encontram-se arquivadas com o pesquisador. Para acesso é necessária prévia autorização.

A epistemologia da prática se opõe à postura determinista da “racionalidade técnica” que predomina no cenário acadêmico, quando ela, em nome da chancela de uma cientificidade normativa espelhada em prescrições metodológicas, pretende impor ao universo do saber um critério absoluto de validade. (OLIVEIRA, 2017, p. 16)

3.2 Analogia em arquitetura e estudo de obra análoga

A utilização consciente de referências análogas para a criação e elaboração de projetos de arquitetura remonta ao século XV. Em especial, analogias com o corpo humano. O capítulo 1 deste trabalho, seção 1.2, traça a relação entre analogias em arquitetura e o estudo de obras análogas no ensino de projeto, a partir dos principais autores contemporâneos que trabalham esse tema. As principais contribuições apresentadas respaldam a maioria das observações feitas pelos EP da pesquisa.

Para o EP A, a pesquisa por referências é importante para se criar um repertório, e comenta: “eu estava ouvindo uns alunos do oitavo período falarem, teve um aluno que acha que cria tudo, mas nada que a gente faz é uma coisa nova e única, a gente sempre está se espelhando e tomando base em alguma coisa”.

Em contrapartida, para o e EP B, “tudo é uma ilusão. Eu lembro de uma aula de filosofia, que nada se cria. Tudo já existe”.

Diversos autores, entre eles Schön (2000), Malard (2005; 2016; 2018), Panet e Andrade (2013; 2015), Panet (2014) e Ponsi (2018), refletem sobre o paradoxo existente nos processos de ensino e de aprendizagem de novas competências, ou seja, como encontrar respostas para questões que ainda não possuem significado. A solução dos problemas postos em projeto arquitetônico pressupõe, antes de tudo, a compreensão do próprio problema. Schön (2000) afirma que, nessas situações, a apropriação de situações familiares, por meio de comparações, adaptações ou generalizações, pode funcionar como referência para uma situação não familiar.

A fonte de inspiração para estudantes e arquitetos graduados, em sua maioria, está associada ao estudo de obras análogas e a utilização de analogias diversas como repertório, soluções exemplares ou referência.

Para o EP D, “(...) ao se esforçar, dedicar e estudar a fundo uma obra análoga da qual você goste muito que acaba forçando colocar uma coisa que a gente gostou nela no que a gente vai criar. É um ponto negativo e positivo”. O EP E completa: “às vezes é mais fácil você buscar uma solução que já existe do que pensar”. “(...) eu acho que tem um pouco de ‘ah, quem fez isso já está formado, eu sou um mero estudante, (...) e às vezes um pouco de medo de tentar alguma coisa”, adiciona o EP B.

Mesmo reconhecendo que a obra análoga pode e realmente influencia nas escolhas e decisões projetuais dos estudantes, o EP D pondera que “às vezes o que a gente não pôde usar agora talvez seja bom no futuro. Às vezes a obra análoga é meio que um ponto inicial”.

Entender o paradoxo inerente ao processo ensino e de aprendizagem, explorado por Schön (2000), em se aprender algo cujo significado ainda não se conhece, parece trazer uma luz às questões postas pelos EPs. Tanto para Schön (2000) como para Panet e Andrade (2013), Malard (2018), Ponsi (2018) e Oliveira (2017), o estudante necessita compreender o problema baseado em suas próprias experiências.

Quando questionados sobre as vantagens e desvantagens do uso de obras análogas e de analogias no processo de aprendizagem de projeto, a EP C diz que: “a vantagem acaba sendo desvantagem. Obra análoga e analogia são muito parecidas”. Por outro lado, o EP E pondera dizendo:

A vantagem da obra análoga é trazer a realidade. Mas ao mesmo tempo isso é uma desvantagem, pois inibe a criatividade. A analogia pode distanciar muito da questão do conceito técnico necessário na arquitetura, mas a analogia te incentiva a ser criativo, mas as ideias nem sempre são possíveis. (EP E)

“É necessário aprender a moderar”, completa outro EP. “Para se entender a estrutura de um prédio, a comparação com animais pode ajudar. A analogia sempre ajuda muito”.

Krüger (1986) entende que a validade das analogias no processo de fundamentação e elaboração de um corpo de conhecimento disciplinar e autônomo é comprometida na medida em que não se estabelecem princípios ou fundamentos para a atividade projetual. Nesse sentido, o EP E diz que “as nossas experiências e

vivências precisam vir para o projeto, criar nosso próprio repertório. A orientação do professor, muitas vezes está vinculada a suas experiências”.

O EP C reflete dizendo que, para ele, essas questões estão muito relacionadas ao método de ensino. Ele completa que cada pessoa fará associações diferentes para cada referência, mas concorda que é importante se ampliar o leque de possibilidades.

3.3 O corpo, a natureza e o edifício

Assim como apresentado no capítulo 1, o uso da analogia do edifício com o corpo humano, bem como com elementos da natureza é tema de estudo de diversos autores.

Ponsi (2018, p. 33) é enfático ao dizer que “o corpo é a principal referência do homem na consciência de seu ambiente”.

Para os estudantes, a comparação analógica entre edifício e corpo foi reveladora e ao mesmo tempo rica e lógica. Alguns comentários sobre a analogia proposta são:

“Edifício vertical é um conjunto de sistemas assim como o corpo humano” (EP A); “Associações entre edifício e corpo humano extrapolam o meio físico” (EP D); “Edifício e corpo humano passam por mudanças ao longo do tempo”. (EP E B)

A percepção do próprio corpo humano associada à percepção do corpo arquitetônico, mutável e permanente remete-se, então, à afirmação de Fracalossi (2014, p. 2), “um corpo para o corpo”.

Da mesma forma, a comparação entre edifício e elementos da natureza, sejam eles do reino animal, mineral ou vegetal, revelou-se promissora. Para o EP C, “a natureza é anterior aos seres humanos”. Completa: “Arquitetura, assim como a natureza é um processo, em constante mudança e adaptação”.

A observação da natureza é considerada por Rebello (2000) uma das formas mais eficientes de aprendizado. Contudo, ele alerta que as analogias entre as

concepções construtivas das edificações e os seres vivos poderiam ser mais bem exploradas por professores, estudantes ou profissionais de arquitetura.

3.4 Analogias no ensino de projeto: criatividade, autonomia crítica e reflexiva

As analogias são frequentemente citadas como ferramentas valiosas para o ensino e para a aprendizagem de conceitos científicos complexos (NAGEM *et al.*, 2003). A aprendizagem se relaciona, então, com a construção de similaridade entre o considerado novo e o ainda desconhecido, por ser um processo ativo, que só é possível com base em conhecimentos previamente adquiridos. Nagem (2003) observa que, assim como analogias, os modelos têm relação com a estrutura de diferentes domínios, representando partes de estruturas do domínio-alvo.

Tem sido apontado, frequentemente, por psicólogos que estudam a criatividade, que as analogias e metáforas são constantemente utilizadas por cientistas em suas descobertas. A origem dessa conclusão é o fato de muitos cientistas terem dito que obtiveram o “insight” ou a iluminação com a ajuda de uma analogia. Entretanto, os estudos nessa área são escassos. (NAGEM *et al.*, 2003, p. 3)

Pensando no ensino de arquitetura, Ponsi (2018) frisa a importância do pensamento analógico como estratégia de observação, análise e interpretação dos exercícios de projeto, especialmente para o desenvolvimento do pensamento criativo e crítico do estudante. Da mesma forma, para Kowaltowski (2012), Barreto (1999) e Lawson (2011), a criatividade está diretamente relacionada à abstração, a partir de uma experiência ou investigação inicial de um problema. Similarmente a esse entendimento, os EP registraram suas observações a respeito de criatividade, autonomia crítica e reflexiva no projeto a partir do uso de analogias:

“Modelar em primeiro lugar, com liberdade, sem compromisso com questões técnicas”. (EP D)

“Começar pela volumetria – a criatividade explode”. (EP A)

Quando questionados sobre o momento, circunstância ou insight da nova analogia, alguns participantes destacaram:

“A relação com a altura, com o tamanho, com a experiência ou memória do análogo escolhido.” (EP C)

“A escolha do análogo veio de um jogo com os elementos escolhidos para modelar.” (EP D)

“A estrutura foi o ponto de partida. Criatividade é uma questão pessoal e singular”. (EP B)

Percebe-se, pelos relatos apresentados, que a possibilidade de experimentação, repetição e troca de ideias é essencial para o amadurecimento do projeto, utilizando-se como referência novas possibilidades, sejam análogas ao projeto, outras obras estudadas ou mesmo trabalhos de colegas de sala.

“O exercício de trocar ideias e informações com toda a turma é genial. Enquanto uns estão adaptando seus projetos, conseguimos observar isso no nosso também. Enquanto a gente conversa com o colega pode ter um insight que surge para o seu projeto”. (EP A)

“Autonomia crítica vem muito de você conseguir ouvir a ideia de outra pessoa que está fora do problema, absorve e transforma numa solução que vc precisa.” (P EP C)

“Experiência de conversar. Experiência em outras duplas, em outros semestres. Alguém já tentou uma solução e agora vai te dar uma dica. Uma mistura de experiência da conversa.” (EP E)

“Aprender com o erro. Experimentar. Isso contribui muito. A gente ser capaz de voltar atrás e recomeçar. Recomeçar várias vezes. As vezes jogar fora e começar tudo do zero vc tem outra visão criativa de algo que estava difícil de resolver.” (EP D)

“A frase: a forma segue a função. Se vc estabelece a função para o edifício, a gente consegue tratar de forma criativa a forma que a gente quer levar.”

“Mesmo jogando fora o que foi feito, temos na memória o que a gente tinha gostado. A gente consegue trazer as coisas de legal do outro, mas de forma diferente. Não ia dar certo, mas foi uma obra análoga. O nosso erro também pode ser uma obra análoga.”

“Refazer alguma coisa, por mais que seja sofrido e tenso, é bom. A insistência em uma solução que não está dando certo te atrapalha.”

“É muito empírico. A nossa percepção, nossa autonomia crítica vai a partir da própria experiência que você tem com seu projeto mesmo.”

“No processo de amadurecimento do projeto, as questões técnicas se sobrepõem as escolhas criativas iniciais”. (EP E). Pode-se perceber, mais uma vez, que a integração de saberes inerente à concepção arquitetônica é ainda um grande obstáculo para a liberdade criativa no projeto.

Observa-se, a partir dos registros do GF, que a obrigatoriedade de o edifício projetado ter a estrutura desenvolvida na disciplina de sistemas estruturais, a qual é de extrema complexidade, limitou as concepções criativas dos estudantes, muitas vezes induzindo-os a respostas pré-concebidas ou triviais de proposições arquitetônicas para o edifício.

Assim como Malard (2016), conclui-se que a simples reprodução do fazer profissional dentro dos ateliês de projeto não contribui com o desenvolvimento e construção de processos cognitivos e operativos para o aprendizado. A competência de projetar, então, se adquire na reflexão e na vivência do projeto.

3.5 MECA e INDICA: contribuições para o ensino de projeto

Nagem, Carvalhaes e Dias (2001) buscam, a partir da MECA, sistematizar o uso das analogias como ferramenta de ensino, em especial o ensino de ciências.

O objetivo principal da MECA é fornecer um referencial de procedimentos operacionais, por meio de um modelo educacional, a partir da utilização e elaboração de analogias. Originalmente elaborada para auxiliar professores e estudantes no estudo de conceitos abstratos, as mudanças conceituais alcançadas pelas conexões entre veículo e alvo no processo analógico, se mostra promissora e eficiente no processo de construção da aprendizagem interativa pela apropriação de conteúdos e conceitos significativos.

Para Duit (1991), a analogia auxilia na compreensão de conceitos abstratos, promovendo mudanças conceituais e abrindo novas perspectivas para os estudantes. Contudo, é necessária uma sistematização e escolha adequada da analogia para que não gere confusão ou associações equivocadas.

A MECA, proposta em nove etapas, espera que o novo conceito estudado seja compreendido a partir das semelhanças e das diferenças encontradas na analogia entre o veículo e o alvo.

A proposta de apropriação da MECA pela intervenção INDICA buscou contribuir com o ensino de projeto, como um recurso de mediação criativa. Assim como vários autores estudados, a analogia empregada como recurso auxiliar no ensino e concepção de projeto em arquitetura contribui de forma significativa para a ampliação das possibilidades projetuais, assim como possibilita a compreensão da complexidade sistemática dos elementos envolvidos na elaboração de um projeto.

Dessa forma, a pesquisa, apoiada na MECA, utilizou-se da INDICA para averiguação das hipóteses levantadas. As colocações dos EPs foram de extrema importância para a compreensão das contribuições alcançadas neste trabalho, bem como para a percepção das lacunas ainda abertas.

Quando indagados quanto às contribuições da INDICA no processo de elaboração do projeto de edifício vertical, algumas respostas podem ser apontadas como reveladoras para esta pesquisa, relatadas a seguir:

“MECA – extremamente positivo”. (EP C)

“Arquitetura, assim como a natureza é um processo, em constante mudança e adaptação. Semelhanças entre edifício e corpo humano é muito evidente, já com a natureza amplia as referências não perceptíveis.” (EP B)

“Fiquei muito feliz quando falou que a metodologia era sobre ensino, porque quero ser professora. A pesquisa, a analogia servem para tudo na vida. Como estudante, acho que faz a gente ver as coisas de certa forma diferente. A gente passa a fazer mais analogias, querendo ou não, acho que é uma coisa que a gente sempre vai carregar.” (EP A)

“Valeu muito como experiência. A gente teve essa visão mais apurada, mais sentimental para as coisas que são mais naturais. O formigueiro, uma rocha por exemplo. Depois que a gente tem que desenvolver na marra esse olhar, apurar para as coisas mais simples, a gente consegue levar isso mais fácil para a vida.” (EP D)

“Eu vejo como facilitador na questão do nosso aprendizado. Essa metodologia é: você pegar uma coisa e ensinar de outro jeito. As pessoas são diferentes e aprendem de forma diferente. É um desafio para um professor. Nossa visão não é a mesma dos outros alunos. Esse tipo de exercício devia acontecer mais vezes. A gente precisa muito disso. Pela experiência e pela participação.” (EP E)

“Foi muito bom porque a analogia da uma quebrada no conceito técnico. É uma forma diferente de ensinar. É muito bom pra gente tentar entender as coisas de forma diferente, então, às vezes a gente vê um prédio, alguma coisa só como uma estrutura, acabamento, mas pode ser visto de outra forma também.” (EP D)

“Um olhar bem diferente da nossa realidade. Foge do que a gente está acostumada a ver. E isso acaba tirando um pouco do nosso foco. E isso é muito válido. É positivo.” (EP A)

“Eu sempre achei a analogia muito esclarecedora. Cada um aprende de um jeito. E eu sempre gostei muito de usar referências das coisas.” (EP B)

“Isso de referenciar os prédios com coisas que já existem da natureza ou até mesmo coisas fabricadas pelo homem, acho muito válido porque te traz para uma coisa: um prédio não é só um prédio, é um lugar onde histórias vão acontecer. Você está projetando coisas que vão influenciar a vida de outras pessoas e isso é muito forte. Você tem poder sobre a vida de outras pessoas.” (EP A)

Nagem, Carvalhaes e Dias (2001) salientam que a estratégia proposta na MEC não se resume à elaboração de um modelo ou receita para aprendizagem. A prática do educador precisa de constante reflexão sobre seu desempenho e ações pedagógicas, relacionadas aos conteúdos e mudanças cognitivas inerentes ao ensino proposto.

As possibilidades humanas, como a reflexão, o raciocínio, a extrapolação e a crítica, entre outras, devem fazer parte do processo diário de ensino e de aprendizagem. (...) Percebo agora a interação entre o sentir, o pensar e o fazer no processo de produção do conhecimento. (NAGEM, 1997, p. 9)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades encontradas pelos estudantes universitários no Brasil são imensas. São inúmeros os obstáculos a serem superados para se ter acesso a um ensino de qualidade e ser possível alcançar o ensino superior, seja ele público ou privado. Aliado a isso, e no caso específico de estudantes de AU, tem-se a grande bagagem necessária à assimilação e ao desenvolvimento de habilidades e competências para à prática profissional e, acima de tudo, o esforço, a dedicação e a disponibilidade essenciais para se enfrentar, no mínimo, cinco anos de uma carga horária pesada e densa, inclusive, muitas atividades extraclasse.

Paralelamente a essas questões, é consenso que a fragmentação do conhecimento a ser desenvolvido nos cursos de AU contribui para dificultar ainda mais a síntese nas soluções para as questões projetuais propostas pelos estudantes nas disciplinas de projeto. Fez-se necessário, então, investigar e apontar possibilidades para incrementar a qualidade da ação de professores e alunos nos ateliês de projeto.

A partir de reflexões empíricas dentro da sala de aula, foi possível perceber, especialmente nos ateliês de projetos de edifícios verticais, a grande dificuldade enfrentada pelos estudantes em compreender a complexidade dos elementos que compõem, simultaneamente, a abordagem e o desenvolvimento de projetos. A prática, comum nos ateliês de arquitetura, de se estudar obras análogas, como construção de um repertório ou fonte de referências para o projeto a ser criado, parece contribuir com a limitação criativa e autoral dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

A proposta de uso de analogias na educação e especificamente no ensino de projeto apresentou-se como uma hipótese promissora. Esse recurso revelou-se como uma ferramenta capaz de estimular e auxiliar o processo de concepção de arquitetura, ao permitir uma relação de semelhanças e diferenças entre coisas ou fenômenos, a partir de experiências prévias.

A partir dessas observações, a pesquisa se incumbiu de tentar compreender como o emprego de uma metodologia de ensino com utilização de processos

analogicos sistematizados pode contribuir com a autonomia crítica e criativa dos estudantes de projeto em arquitetura. Buscou-se aqui uma reflexão científica, acima de tudo, para entender como se ensina projeto, e não como se projeta em arquitetura. Este trabalho procurou explorar essa problemática, apontando uma possível contribuição para a construção de uma autonomia criativa no ateliê de projeto de edifícios verticais, centrada, principalmente, na opinião dos estudantes.

O ensino e a aprendizagem de projeto em arquitetura têm sido discutidos amplamente nos meios acadêmicos nas últimas décadas. Percebe-se o grande número de pesquisas e artigos, publicados nos últimos tempos, abordando o ensino de projeto, muitos dos quais foram referência para este trabalho. Entretanto, pouco se encontrou sobre o emprego de analogias no ensino de projeto e muito menos sobre o estudo de obras análogas neste processo.

Historicamente, a utilização de analogias com o corpo humano para a criação e elaboração de projetos de arquitetura não é recente. Seja como referência para a funcionalidade e sistematicidade do edifício, para suas proporções aplicadas ao projeto ou para a organização de uma planta ou cidade, não há dúvidas quanto à relevância deste recurso analógico em arquitetura.

Como métodos de construção sensíveis a outros mundos expressivos, as analogias e metáforas se manifestam, no projeto arquitetônico, como processo de conceituação e representação expressiva. No ensino de projeto, o uso da analogia como estratégia de observação, análise e interpretação representa uma importante ferramenta de desenvolvimento crítico do estudante.

A partir da consolidação da pesquisa de campo, desenvolvida para dar suporte a esta dissertação, percebe-se que a MECA, utilizada como uma das bases que fundamentaram a pesquisa, forneceu ferramentas de análise úteis para responder às questões que nortearam os estudos.

O GF também tornou evidente a articulação entre o emprego sistemático da analogia como recurso didático no ateliê e o incremento da qualidade criativa no projeto. Somente através da reflexão e na vivência do projeto que se alcança a competência de projetar.

É evidente a importância da conexão dos diversos campos do saber que a MECA produz. Conexão esta de conteúdos ou temas disciplinares, desenvolvendo um papel significativo a serviço do processo educacional.

Por outro lado, percebe-se que, na opinião dos EPs, a falta de integração efetiva das disciplinas que compõem o curso de AU compromete a liberdade criativa dos projetos. No amadurecimento da ideia, ao longo do semestre, as questões técnicas se sobrepõem às escolhas criativas iniciais. Sem dúvida, assim como na prática profissional, a consolidação dos requisitos e condicionantes para a elaboração do projeto, com frequência, representam limitações para a liberdade criativa na concepção do edifício.

Entretanto, observa-se que existem diversas referências na natureza ou não, para além das referências arquitetônicas, capazes de inspirar ou motivar ideias criativas e eficientes em arquitetura. O referencial de procedimentos operacionais proposto pela MECA e aplicado na INDICA, por meio de um modelo educacional com utilização e elaboração de analogias, se mostrou promissor no processo de concepção inicial do edifício vertical. As observações também permitem dizer que um grande desafio está diante dos educadores e pesquisadores em ensino de projeto para lidar com as questões surgidas no cotidiano da sala de aula e que impactarão na prática profissional de cada arquiteto.

Embora este trabalho tenha focado nas ações e observações efetuadas pelos EPs, o pesquisador pode observar que o ensino de projeto em arquitetura ainda necessita de metodologias capazes de permitir ao estudante a reflexão na ação, o aprimoramento do pensar o projeto, incorporando recursos para solução de problemas e discussões sobre arquitetura como campo do conhecimento.

Destaca-se, como limitação para as análises postas, a falta de interação e consonância da intervenção realizada com as atividades desenvolvidas na disciplina de SEC. Acredita-se que os conflitos enfrentados pelos estudantes para compatibilizar a criatividade à viabilidade estrutural do edifício poderiam ser percebidos e talvez minimizados, a partir de uma interação mais efetiva entre as disciplinas.

Diante da riqueza das relações análogas encontradas entre o Corpo Humano e o Edifício, aponta-se para a possibilidade de se promover estudos futuros para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem em arquitetura, como por meio do mapeamento estrutural. Dentre outros possíveis desdobramentos deste trabalho, destacam-se os estudos recentes realizados a partir de estratégias de biomimética, biônica no projeto, biodesign e bioarquitetura, que buscam encontrar inspiração biológica nas áreas da ciência, tecnologia, arquitetura, arte, design, engenharia, entre outras. Por meio de uma abordagem sustentável e ecológica, essas novas estratégias de caráter analógico têm trazido soluções de alto desempenho para esses campos do saber, se utilizando do processo evolutivo da vida na Terra como referência.

REFERÊNCIAS

- ARSENIC, Nikola; LONGO, Orlando Celso; BORGES, Marcos Martins. O ensino e a aprendizagem da disciplina projeto no curso de arquitetura e urbanismo. **CES Revista**, v. 25, n. 1, p. 49-63, 2011.
- BAHAMÓN, Alejandro; PÉREZ, Patricia. **Arquitectura animal**: analogias entre o mundo animal e a arquitetura contemporânea. Lisboa: Dinalivro, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BARRETO, Frederico F. P. Projeto Arquitetônico de Funções Complexas. *In*: GOUVÊA, Luiz A. de C.; BARRETO, Frederico F. P.; GOROVITZ, Matheus. (Org.). **Contribuições ao ensino de arquitetura e urbanismo**. Brasília: INEP, 1999. P. 61-100.
- BRANSFORD, John D.; BROWN, A.; COCKING, R. **How people learn**: brain, mind, experience, and school. Washington: National Research Council, 1999.
- CASAKIN, H. Visual analogy as a cognitive strategy in the design process: expert versus novice performance. **The Journal of Design Research**, v. 4, n. 2. 2004.
- DINIZ, João. **Analogia + Curiosidade + Experimentação**. Belo Horizonte, 28 de agosto de 2018. 1 gravura. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/BnB5XCojVJF/?igshid=70yaat6j2lv4>. Acesso em: 29 dez. 2018.
- DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, p. 139-154, 2002.
- DUIT, Reinders. On the role of analogies and metaphors in learning science. **Science Education**, v. 75, n. 6, p. 649-672, 1991.
- FEEVALE; CENTRE DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Bloco (13)**: o ensino e a prática de projeto. Centro de Arquitetura e Urbanismo. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2017. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/8268b967-0635-4e0e-907e-0cc910c16335/Bloco%2013.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2020.
- FERRY, Alexandre da S. **Análise estrutural e multimodal de analogias em uma sala de aula de química**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.
- FERRY, Alexandre da S., PAULA, Helder de F. Mapeamento estrutural de analogias enunciadas em uma aula sobre cinética química. **Ciência & Educação**, Bauru: v. 23, n. 1, p. 29-50. 2017.
- FRACALOSSI, Igor. O Espelho e o manto: ajuste e desajuste no corpo arquitetônico / Fernando Pérez Oyarzun. **ArchDaily**, Brasil, 14 de agosto de 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/625484/o-espelho-e-o-manto-ajuste-e-desajuste-no-corpo-arquitetonico-fernando-perez-oyarzun>. Acesso em: 21 dez. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GENTNER, Dedre. Structure-mapping: a theoretical framework for analogy. **Cognitive Science**, v. 7, n. 2, p. 155-170, apr-jun.1983.

KALAY, Yehuda E.. **Architectur's new media**: principles, theories and methods of computer-aided design. Cambridge: MIT Press, 2004.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; DELIBERADOR, M. S. O programa arquitetônico no processo de projeto: discutindo a arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário. *In*: SALGADO, Mônica Santos; RHEINGANTZ, Paulo Afonso; AZEVEDO, Giselle A. N.; SILVOSO, Marcos M. (Org.). **Projetos complexos e os impactos na cidade e na paisagem**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2012. P. 160–185.

KRÜGER, Mário Júlio T. **Teorias e analogias em arquitetura**. São Paulo: Projeto, 1986.

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

MALARD, Maria Lucia. O FUTURO DO PROJETO EM ARQUITETURA E URBANISMO: ENSINO E PESQUISA. *In*: Mauricio José Laguardia Campomori. (Org.). *Aprender fazendo: ensaios sobre o ensino de projeto*. 1ed. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 2018, v., p. 95-110.

MALARD, Maria Lucia; MONTEIRO, G. O desenvolvimento da criatividade no ensino de projeto: qualquer exercício serve? *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 4., 2016, Porto Alegre. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ANPARQ, 2016.

MALARD, Maria Lucia. Alguns problemas de projeto ou de ensino de arquitetura. *In*: MALARD, Maria Lucia (org). **Cinco textos sobre arquitetura**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. P. 80-114.

MASCARENHAS, Taís Tavares; NAGEM, Ronaldo Luiz; ARAÚJO, Siane Paula de. Proposta para uso da analogia do corpo humano com o edifício no ensino de projeto arquitetônico. *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA. 10., 2019, Porto Alegre. **E-book [...]**. Porto Alegre: PUCRS, 2019. Disponível em: <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/297.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu Cruz. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOREIRA, M. A.; MASINI, EFS. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2011.

NAGEL, E. **The structure of science**: problems in the logic of scientific explanation. London: Routledge and Kegan Paul. 1961

NAGEM, Ronaldo L. **Expressão e recepção do pensamento humano e sua relação com o processo de ensino e de aprendizagem no campo da ciência, e da tecnologia**: imagens, metáforas e analogias. 1997. *In*: SEMINÁRIO DE METODOLOGIA DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. (Concurso Público para o Magistério Superior) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte. 1997.

NAGEM, Ronaldo L; CARVALHAES, Dulcineia O.; DIAS, Jully A. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 14, n. 1, p. 197-213. 2001.

NAGEM, Ronaldo; SENAC, Ana Maria; SILVA, Cinthia Maria Gomes e CARVALHO, Ewaldo. Analogias e metáforas no cotidiano do professor: texto complementar. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26., 2003, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ANPED, 2003. P. 1-13.

OLIVEIRA, Rogério de C. A formação de repertório para o projeto arquitetônico: algumas implicações didáticas. *In*: COMAS, Carlos E. **Projeto arquitetônico**: disciplina em crise, disciplina em renovação. São Paulo: Projeto. p. 69-84. 1986.

OLIVEIRA, Rogerio de C. Ensino e prática de projeto no ateliê de arquitetura. *In*: FEEVALE; CENTRE DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Bloco (13)**: o ensino e a prática de projeto. Centro de Arquitetura e Urbanismo. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2017. Disponível em: [https://www.feevale.br/Comum/midias/8268b967-0635-4e0e-907e-0cc910c16335/Bloc o%2013.pdf](https://www.feevale.br/Comum/midias/8268b967-0635-4e0e-907e-0cc910c16335/Bloc%20o%2013.pdf). Acesso em: 05 dez. 2020.

OLIVEIRA, Rogério de C. Os usos do precedente: a construção do repertório arquitetônico no ambiente pedagógico do atelier de projetos. **InSitu**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 41-54. 2015.

OLIVEIRA, Rogerio de C. Sobre o ensino de projeto: um quase manifesto. **Revista ARQTEXTO**, Porto Alegre, n. 5, p. 148-152, 2004.

PANET, Amelia de Farias Barros. **Permanências e perspectivas no ensino de projeto de arquitetura no Brasil**: uma análise a partir da produção científica dos Seminários UFRGS (1985) e Projotar (2003-2011). 2014. Tese (Doutorado em Conforto no Ambiente Construído; Forma Urbana e Habitação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

PANET, Amelia de Farias Barros; ANDRADE, Patrícia Alonso de. A analogia como facilitadora do processo de concepção para alunos iniciantes de projeto arquitetônico. *In*: PROJOTAR– O Projeto como Instrumento para a Materialização da Arquitetura: ensino, pesquisa e prática. 6., 2013. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2013.

PANET, Amelia de Farias Barros; ANDRADE, Patrícia Alonso de. Uso do raciocínio analógico na concepção projetual em ensino introdutório de projeto arquitetônico. **Arquitextos**, São Paulo, v. 15, maio. 2015. Disponível em: <http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/15.180/5551>. Acesso em: 8 mai.2018.

PONSI, Andrea. **L'architettura dell'analogia**. 2. ed. Siracusa: Lettera Ventidue, 2018.

REBELLO Yopanan C. P. Analogias entre sistemas estruturais da natureza e das edificações. *In*: REBELLO Y. C. P. **A concepção estrutural e a arquitetura**. São Paulo: Zigurate, 2000. P. 199 – 227.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso. Por uma arquitetura da autonomia: bases para renovar a pedagogia do atelier de projeto de arquitetura. Revista **ARQTEXTO**, Porto Alegre, n. 6, 2005.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso. Sobre ciência, conhecimento e arquitetura. **Arquitextos**, São Paulo, v. 15, dez. 2014. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/15.175/5377>. Acesso em: 15 nov 2020.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; CUNHA, Eduardo Grala da; KREBS, Carlos Monteiro. Ensino de projeto de arquitetura no limiar do século XX: desafios frente às dimensões ambiental e tecnológica. **Revista Projetar: Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 12-25, 2016.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 64-73, dez. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-98932003000400010&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 08 mai. 2018.

ROSSI, Aldo. Uma arquitetura analógica. *In*: NESBITT, Kate (Org.). **Uma nova agenda para a arquitetura**: antologia teórica 1965-1995. 2. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2008. P. 379-384.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TEIXEIRA, Kátia Azevedo. **Ensino de projeto**: integração de conteúdos. 2005. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

VIDIGAL, Emerson José. **Um estudo sobre o ensino de projeto de arquitetura em Curitiba**. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ANEXO I – Parecer Consubstanciado Cep 3420765 CEFET

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura

Pesquisador: Taís Tavares Mascarenhas

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15308619.2.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.420.765

Apresentação do Projeto:

O trabalho tem como objetivo discutir o uso da analogia no processo de ensino - aprendizagem. "Essa orientação é apresentada, de maneira mais específica, a partir da analogia entre o corpo humano e o edifício vertical. Para tanto, apresenta uma sequência didática introdutória para ateliês de projetos de edifícios em cursos de graduação em arquitetura e urbanismo. Fundamentada no entendimento de que o emprego metódico e sistemático de analogias como ferramentas de ensino e de aprendizagem promove a construção do conhecimento e desenvolvimento de processos criativos, essa atividade está alicerçada na Metodologia de Ensino com Analogias – MECA - que considera o uso das analogias e metáforas no ensino como importantes ferramentas para o desenvolvimento de competências cognitivas. Também está fundamentada na Teoria do Mapeamento estrutural proposta por Dedre Gentner, que nos permite identificar e avaliar a consistência, sistematicidade e plausibilidade, condições essenciais ao uso da analogia como ferramenta didática de qualidade."

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos encontram-se descritos da seguinte forma:

"Objetivo Primário:

Contribuir com discussões sobre os processos de ensino-aprendizagem de projeto em arquitetura,

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Sulça

Bairro: NOVA SUISSA

CEP: 30.421-169

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-7021

E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

**CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.420.765

visando a construção da autonomia crítica e criativa dos estudantes.

Objetivo Secundário:

Realizar um estudo capaz de analisar e discutir as questões de criatividade relacionadas com estudos de obras análogas como recurso didático e suas relações com o processo analógico, por meio de uma metodologia de ensino com analogias, de modo a contribuir com processos de ensino de projeto."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram adequadamente descritos e estão de acordo com a legislação vigente, em especial a Resolução 510/2010.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O processo de consentimento livre e esclarecido dos participantes da pesquisa foi adequadamente descrito.

Os encontros com os alunos para a realização da pesquisa ocorrerão fora da sala de aula, nas dependências da UNIBH. Desta forma, os alunos que decidirem não participar não terão prejuízo no conteúdo curricular e a relação de hierarquia naturalmente existente será minimizada, dando ao aluno a oportunidade de negar a sua participação. Além disso, a relação risco/benefício é favorável aos participantes da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. TCLE: está adequado à legislação vigente. No documento consta cabeçalho, critérios de inclusão/exclusão, riscos, mitigação de riscos, benefícios diretos e indiretos e lista de direitos dos participantes da pesquisa.
2. O termo de anuência da Instituição onde se realizará a pesquisa foi anexado.
3. Os documentos Questionário e Roteiro de grupo focal foram anexados.
4. No documento informações básicas os campos cronograma e orçamento estão adequadamente descritos.

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Sulça
 Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3319-7021 E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

**CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.420.765

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar-se para os pontos a seguir.

1. Comunicar alterações do projeto e/ou do termo de consentimento livre e esclarecido.
2. Comunicar ao CEP qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa.
3. Manter os dados individuais de todas as etapas da pesquisa em local seguro por cinco anos.
4. Enviar ao CEP relatórios semestrais e ao final da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1317333.pdf	05/06/2019 17:07:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TAIS_MASCARENHAS.docx	05/06/2019 17:05:12	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Outros	ROTEIRO_GRUPO_FOCAL.docx	05/06/2019 17:03:45	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Outros	PERFIL_ESTUDANTE.docx	05/06/2019 17:02:52	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_PESQUISA.docx	05/06/2019 17:02:34	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.docx	05/06/2019 17:00:17	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZA_UNIBH.pdf	05/06/2019 16:59:52	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_TAIS_MASCARENHAS.pdf	13/05/2019 21:38:22	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Sulça
 Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3319-7021 E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



Continuação do Parecer: 3.420.765

BELO HORIZONTE, 27 de Junho de 2019

Assinado por:

DANIELLE MARRA DE FREITAS SILVA AZEVEDO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Sulga
Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-7021 E-mail: cep@dppg.cefetmg.br

ANEXO II - Parecer Consubstanciado Cep 3502297 UNIBH



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura

Pesquisador: Taís Tavares Mascarenhas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 15308619.2.3001.5093

Instituição Proponente: INSTITUTO MINEIRO DE EDUCACAO E CULTURA UNI-BH S/A

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.502.297

Apresentação do Projeto:

O trabalho tem como objetivo discutir o uso da analogia no processo de ensino - aprendizagem. "Essa orientação é apresentada, de maneira mais específica, a partir da analogia entre o corpo humano e o edifício vertical. Para tanto, apresenta uma sequência didática introdutória para ateliês de projetos de edifícios em cursos de graduação em arquitetura e urbanismo. Fundamentada no entendimento de que o emprego metódico e sistemático de analogias como ferramentas de ensino e de aprendizagem promove a construção do conhecimento e desenvolvimento de processos criativos, essa atividade está alicerçada na Metodologia de Ensino com Analogias – MECA - que considera o uso das analogias e metáforas no ensino como importantes ferramentas para o desenvolvimento de competências cognitivas. Também está fundamentada na Teoria do Mapeamento estrutural proposta por Dedre Gentner, que nos permite identificar e avaliar a consistência, sistematicidade e plausibilidade, condições essenciais ao uso da analogia como ferramenta didática de qualidade."

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos encontram-se descritos da seguinte forma:

"Objetivo Primário:

Contribuir com discussões sobre os processos de ensino-aprendizagem de projeto em arquitetura, visando a construção da autonomia crítica e criativa dos estudantes.

Endereço: Av. Professor Mário Werneck, nº 1685
Bairro: Estoril **CEP:** 30.455-610
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-9254 **E-mail:** rtiadecassilaguedes@yahoo.com.br



Continuação do Parecer: 3.502.297

Objetivo Secundário:

Realizar um estudo capaz de analisar e discutir as questões de criatividade relacionadas com estudos de obras análogas como recurso didático e suas relações com o processo analógico, por meio de uma metodologia de ensino com analogias, de modo a contribuir com processos de ensino de projeto."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram adequadamente descritos e estão de acordo com a legislação vigente, em especial a Resolução 510/2016.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

pesquisa adequada e relevante

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

termos presentes e adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovar

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1388248.pdf	12/08/2019 15:46:09		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA_UNIBH.pdf	12/08/2019 15:45:36	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_TAIS_MASCARENHAS.pdf	01/07/2019 18:03:07	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TAIS_MASCARENHAS.docx	05/08/2019 17:05:12	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Outros	ROTEIRO_GRUPO_FOCAL.docx	05/08/2019 17:03:45	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
Outros	PERFIL_ESTUDANTE.docx	05/08/2019 17:02:52	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito

Endereço: Av. Professor Mário Wemeck, nº 1685
 Bairro: Estoril CEP: 30.455-610
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3319-9254 E-mail: rtadecassiaguedes@yahoo.com.br



Continuação do Parecer: 3.502.297

Outros	QUESTIONARIO_PESQUISA.docx	05/06/2019 17:02:34	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVR E_E_ESCLARECIDO.docx	05/06/2019 17:00:17	Taís Tavares Mascarenhas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 12 de Agosto de 2019

Assinado por:
Rita de Cássia Guedes
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Professor Mário Wemeck, nº 1685
 Bairro: Estoril CEP: 30.455-610
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3319-9254 E-mail: rtadecassiaguedes@yahoo.com.br

ANEXO III – Declaração de Anuência da Instituição



TERMO DE AUTORIZAÇÃO

O presente documento autoriza a realização de uma pesquisa qualitativa, que utilizará como instrumentos: questionários e grupo focal, com alunos e professores, necessários ao desenvolvimento do trabalho de dissertação intitulado “O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura”, sob orientação do Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem e co-orientação da Profa. Dra. Siane Paula de Araújo, orientadores vinculados ao PPGET – Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica – CEFET-MG.

Nessas condições, o coordenador do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Instituto Mineiro de Educação e Cultura – UNIBH autoriza a realização de trabalho relativo à pesquisa, reconhecendo sua corresponsabilidade pela realização da mesma. Além disso, autoriza a menção ao nome do UNIBH no estudo em pauta.

As atividades da pesquisa e seus produtos não poderão implicar para o UNIBH e seus sujeitos qualquer dano, prejuízo ou constrangimento de ordem educacional, sociocultural, financeiro ou pessoal, além de não poderem denegrir a imagem institucional, devendo ser conduzidas dentro dos princípios éticos. A pesquisadora se compromete a encaminhar ao UNIBH cópia dos produtos gerados a partir da pesquisa.

Assim posto, autorizo TAÍS TAVARES MASCARENHAS, aluna do Mestrado em Educação Tecnológica, do CEFET-MG, portadora de carteira de identidade nº 1.746.833 e CPF nº 524.466.206-63 que desenvolve pesquisa intitulada “O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura”, a realizar sua pesquisa nesta Instituição. Para tal, garante-se infraestrutura para a realização segura da pesquisa em suas dependências, bem como a leitura e concordância com o parecer ético da instituição proponente.

Ressalta-se que a participação individual dos estudantes está condicionada à autorização dos mesmos por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, elaborado pela pesquisadora e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP – CEFET MG.

Belo Horizonte, 27 de maio de 2019.

Rafael Cristelli
Coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo
Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH

ANEXO IV – Plano de ensino e cronograma

PLANO DE ENSINO			3B
Curso:	Arquitetura e Urbanismo	Módulo:	
Disciplina:	Estúdio de Arquitetura 3B	Carga Horária:	80 horas
Professor (es):	Paula Zasnicoff e Rafael Cristelli	Período Letivo:	2019_02

Ementa:
Concepção projetual para edificações de pavimentos múltiplos. Abordagem de soluções funcionais típicas de edifícios verticais. Legislação urbana pertinente. Ênfase na definição lógica e racional de sistemas estruturais em concreto moldado in loco. Normas de prevenção e combate a incêndio. Impactos urbanos.
Objetivo Geral:
Capacitar o aluno a trabalhar a organização e aplicação dos diversos conhecimentos necessários ao desenvolvimento de projetos de edifícios verticais, com superposição de programas, considerando-se os condicionantes legais, físicos, econômicos e culturais incidentes no contexto do projeto.
Exercitar no projeto a ênfase em alguns aspectos em particular: a exploração do potencial estético da presença de uma edificação verticalizada na construção da paisagem urbana, considerada como um patrimônio coletivo; a concepção da forma arquitetônica articulada com a concepção estrutural; e a incorporação de soluções projetuais e técnicas que objetivem o conforto ambiental e a economia do consumo de energia da edificação.
Objetivos Específicos:
Capacitar o aluno a compreender, operar e criticar as legislações urbanísticas e prediais em um projeto de edifícios de andares múltiplos.
Capacitar o aluno a resolver o lançamento e pré-dimensionamento da estrutura do edifício, assimilando as possibilidades e consequências funcionais, técnicas e estéticas da concepção estrutural.
Capacitar o aluno a resolver o lançamento das instalações prediais em um edifício de múltiplos pavimentos, consolidando um repertório de informações técnicas suficientes para uma profícua interlocução com os projetistas complementares (calculista e de instalações).
Exercitar no projeto a ênfase em alguns aspectos em particular: a concepção da forma arquitetônica conjugada de forma coerente com a concepção estrutural; a incorporação de soluções projetuais e técnicas que objetivem o conforto ambiental e a economia do consumo de energia da edificação; a exploração da forma arquitetônica com criatividade e contemporaneidade, considerando-se o potencial estético da presença de uma edificação verticalizada na construção da paisagem urbana, considerada como um patrimônio coletivo.
Metodologia Didático-Pedagógica (Breve descrição da disciplina e das estratégias adotadas):
A metodologia didático-pedagógica proposta para a disciplina se dá através do desenvolvimento gradual de um projeto arquitetônico ao longo do semestre. O projeto toma como base a criação de um edifício vertical de uso misto (comércio, serviços e habitação estudantil), no hipercentro. O projeto será elaborado em fases sucessivas e de crescente complexidade: Estudos Iniciais com levantamento de dados, Estudo Preliminar e Anteprojeto. Todas as etapas têm como base o trabalho desenvolvido na etapa anterior.
Metodologia / Recursos:
Serão utilizados: Apresentação de slides/Power point, Aulas expositivas, Aulas práticas, Aulas para Elaboração de projetos, Participação em exposições ou feiras, Exposição dialogada (Seminários).
Demandas específicas: (descrever laboratórios, softwares, infraestrutura e recursos do ambiente de aprendizagem; projetos futuros, etc.)
Sala com infraestrutura de recursos multimídia (projeção e sonorização), mesas grandes para desenvolvimento dos trabalhos práticos, quadro grande para aulas expositivas (desenhos e orientações coletivas)

Avaliações:				Plano de Avaliação:	de Plano 001
[A1]	10 pontos	Grupo	TP1 - Estudos Iniciais		
[D1]	20 pontos	Dupla	TP2 – Estudo Preliminar		
[D3]	20 pontos	Dupla	TP3 - Desenvolvimento Anteprojeto		
[A2+D2]	40 pontos	Dupla	TP4 – Anteprojeto TIAU		
[P5]	40 pontos	Individual	Requalificação – substitui a menor nota entre as composições [D1+D2] ou [D2+D3] ou [D1+D3].		
Observações:					
1) O aluno perde 20% da nota total a cada dia corrido de atraso de entrega nos trabalhos; 2) Considera-se atrasado o trabalho entregue no dia definido pelo cronograma, porém fora do horário da aula. Os trabalhos devem ser entregues obrigatoriamente no início da aula; 3) Os trabalhos não serão aceitos depois do 5º dia corrido após a data oficial da entrega; 4) Não serão permitidos atrasos nas entregas dos Indicadores de Desempenho [D1, D2 e D3]; 5) O aluno poderá solicitar: Avaliação de 2ª oportunidade e Prova Substitutiva [P5] conforme normas e prazos estabelecidos no calendário institucional; 7) As orientações para os trabalhos práticos serão coletivas e a participação dos alunos será avaliada em cada etapa dos trabalhos; 8) Mínimo para Aprovação = 70pts e Frequência=75% (observação importante: não existe o protocolo de solicitação para remoção de faltas lançadas automaticamente no sistema).					

BIBLIOGRAFIA			3B
Curso:	Arquitetura e Urbanismo	Módulo:	
Disciplina:	Estúdio de Arquitetura 3B	Carga Horária:	80 horas
Professor (es):	Paula Zasnicoff e Rafael Cristelli	Período Letivo:	2019_02

Bibliografia Básica: <i>(verificar disponibilidade de títulos na biblioteca)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • CHING, Francis. Representação gráfica em arquitetura. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. • CHING, Francis. Arquitetura: forma, espaço e ordem. São Paulo: Martins Fontes, 1999 • NEUFERT, Ernst. A arte de Projetar em Arquitetura. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2000.
Bibliografia Complementar: <i>(verificar disponibilidade de títulos na biblioteca)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.) Arquitetura da modernidade. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1998. • SEGRE, Roberto. Arquitetura brasileira contemporânea= ContemporaryBrazilianArchitecture. Petrópolis: Viana & Mosley, 2003. • SERAPIÃO, Fernando. São Paulo: guia de arquitetura contemporânea. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, 2005.
Indicações Virtuais:
<ul style="list-style-type: none"> • Portal Archdaily: www.archdaily.com.br • Portal Vitruvius http://www.vitruvius.com.br • ARCOWEB: http://www.arcoweb.com.br/(Revistas Projeto Design e Finestra) • PINI: http://www.piniweb.com/ (Revistas Construção Mercado, AU, Técnica)
Normas Técnicas:
<ul style="list-style-type: none"> • BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Lei No. 9.725 de 15 de Julho de 2009. Belo Horizonte, 2009. (Código de obras) • BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Lei No. 99589 de Julho de 2010. Belo Horizonte, 2010.(Plano Diretor) • BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Lei No. 8616, de 14 de Julho de 2003. Belo Horizonte, 2003.(Código de Posturas) • NBR 09077 - 2001 - Saídas de Emergência em Edifícios. • NBR 09050:2015 - Acessibilidade a Edificações Mobiliário. • Manual Técnico aplicado às edificações PBH.
Bibliografia (sugestões e indicações para aquisição): <i>(verificada a indisponibilidade dos títulos na biblioteca, sugerir compra à instituição)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • GHOBAR, Fhadva. Garagem: Saindo dos problemas entrando nas soluções. São Paulo. PINI, 2012.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO			3B
Curso:	Arquitetura e Urbanismo	Módulo:	
Disciplina:	Estúdio de Arquitetura 3B	Carga Horária:	80 horas
Professor (es):	Paula Zasnicoff e Rafael Cristelli	Período Letivo:	2019_02

Conteúdo Programático: (descrever em tópicos simplificados a estrutura do conteúdo da disciplina)
<p>TP 1 – ESTUDOS INICIAIS (valor total-20 pontos) Os estudos iniciais serão desenvolvidos ao longo das orientações e terão entregas preliminares. Para a entrega final todos os quatro itens abaixo deverão ser reunidos num único arquivo. Os arquivos devem seguir a seguinte nomenclatura: GRUPOXXX_TP1.PDF</p> <p>1. Seminário de obras análogas (valor 3 pontos) – Grupos de 6 Os grupos devem realizar pesquisa sobre as obras análogas selecionadas pelos professores. Cada grupo será responsável pela apresentação de um dos projetos em um seminário.</p> <p>2. Condicionantes legais (valor 3 pontos) – Grupos de 6 Apresentação das principais condicionantes legais que influenciarão no desenvolvimento do projeto. Esta etapa não consiste em cópia da legislação, mas de sua análise aplicada ao projeto em questão. Os documentos a serem pesquisados são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lei de Uso e Ocupação do Solo – Lei nº 9959/2010; • Código de Obras da PMBH – Lei nº 840/080; • Normas de acessibilidade – NBR 9050; • Normas para saída de emergência em edifícios – NBR 9077; • Prevenção e combate a incêndio – percursos e escoamento (PMMG – Corpo de Bombeiros). <p>Aspectos imprescindíveis a serem destacados: Coeficiente de Aproveitamento do terreno; Afastamentos mínimos permitidos, vinculados às altimetrias; Área mínima permeável; Número mínimo de vagas de estacionamento; Informações sobre cálculo de área líquida; Informações sobre dimensionamento de saídas de emergência e escadas (demonstrar o dimensionamento para um pavimento tipo hipotético).</p> <p>3. Caderneta de Campo (valor 4 pontos) – Grupos de 6 Caderneta de Campo registrando as percepções sobre o terreno e de seu contexto imediato. A análise relativa à paisagem urbana será realizada no Estúdio de Paisagismo e deve ser considerada no desenvolvimento do projeto. Apresentação livre: podem ser utilizados croquis, mapas, diagramas, fotos, textos, etc. Aspectos imprescindíveis a serem observados:</p> <p>Forma, desníveis, proporção do terreno. Acessos possíveis e/ou desejáveis. Visadas e perspectivas da circunvizinhança para o terreno e deste para a circunvizinhança. Insolação (observando sombreamentos) e vento dominante.</p> <p>4. Estudo volumétrico (valor 10 pontos) em dupla Desenvolvimento de estudo volumétrico inicial (modelo eletrônico) demonstrando os conceitos e estratégias a serem explorados no projeto. O modelo deve apresentar a distribuição do programa de necessidades bem como as circulações verticais. Os estudos devem considerar a legislação vigente e esgotar o potencial construtivo básico do lote. Obrigatório o uso de fachada ativa Apresentação livre: podem ser explorados croquis, diagramas, fotomontagens, textos, etc.</p> <p>TP2– ESTUDO PRELIMINAR (valor 20 pontos) Trabalho em dupla. Nesta etapa será desenvolvido o Estudo Preliminar do edifício de uso misto. Seguir o edital.</p> <p>CONTEÚDO MÍNIMO SUGERIDO: Memorial descritivo ilustrado por diagramas, apresentando a proposta e explicitando a integração entre as disciplinas; Planta(s) com setorização funcional de todos os pavimentos da proposta; Planta de uma unidade habitacional; Corte(s); Fotos da maquete física da volumetria;</p> <p>SERÃO AVALIADOS: Apresentação, representação e clareza do material gráfico; Aspectos conceituais (premissas de projeto e partido adotado); Articulação urbana, relação com o entorno e topografia; Volumetria, espacialidade e materialidade da proposta arquitetônica;</p>

Aspectos funcionais: circulações, controles, setorização;
Interdisciplinaridade da proposta.

TP3 – DESENVOLVIMENTO DO ANTEPROJETO (valor 20 pontos)

Trabalho em dupla.

FORMATO

Entrega digital em arquivo com extensão PDF, pelo drive da turma.

Unir todas as pranchas em um único arquivo. Sugestão de 4 pranchas A1.

Nomear os arquivos com o nome da dupla seguido pela etapa (exemplo: ANAEPaula_TP3.pdf)

CONTEÚDO MÍNIMO SUGERIDO:

Implantação/ Planta de cobertura.

Plantas dos pavimentos apresentando a solução consolidada dos ambientes, inclusive áreas técnicas.

Cortes apresentando a solução consolidada de todos os ambientes, inclusive áreas técnicas, em todos os pavimentos. Avaliar a quantidade de cortes conforme a solução de cada projeto. Mínimo sugerido, 3 cortes, sendo que um deles deve passar pela escada.

Quadro de áreas, contendo: área total construída, área a descontar e área líquida. Organizar áreas por pavimento e somatório total da edificação. Note que o potencial construtivo básico deve ser esgotado.

Perspectivas (maquete eletrônica) Deverá apresentar definição dos materiais e componentes construtivos da edificação. Representar soluções de paisagismo e entorno imediato do edifício. Atenção à seleção das imagens (escolha o ângulo de visão e definição do arquivo).

SERÃO AVALIADOS:

Articulação urbana, relação com o entorno e topografia;

Aspectos Estéticos: desenvolvimento da imagem da proposta;

Aspectos Técnicos: desenvolvimento da estrutura e das soluções construtivas;

Aspectos Funcionais: soluções de circulação e de ambientes

Apresentação gráfica: qualidade da apresentação gráfica e dos desenhos técnicos.

TP4 – TIAU- TRABALHO INTEGRADO DE ARQUITETURA E URBANISMO ANTEPROJETO (valor 40 pontos)

FORMATO

Entrega digital em arquivo com extensão PDF, pelo drive da turma.

Unir todas as pranchas em um único arquivo. Sugestão de 6 pranchas A1.

Nomear os arquivos com o nome da dupla seguido pela etapa (exemplo: ANAEPaula_TP4.pdf)

CONTEÚDO MÍNIMO SUGERIDO:

ANTEPROJETO:

1. Planta de implantação e cobertura. Contendo:
 - Limites do terreno e representação do entorno;
 - Vias internas de circulação de veículos e pedestres, bem como acessos (atenção para a concordância entre passeio e nível de acesso);
 - Representação de piso e jardins;
 - Curvas de nível retificadas conforme a configuração do projeto ;
 - Orientação geográfica (Norte);
 - Cotas gerais da implantação e cotas de nível do piso acabado de todas as áreas.
2. Plantas dos pavimentos apresentando a solução consolidada dos ambientes, inclusive áreas técnicas, quais sejam: pavimento térreo/entrada (nunca deixe de representar as ruas), pavimento de garagem, pavimento tipo, etc. Contendo:
 - Lançamento de estrutura com representação dos eixos estruturais (cotado);
 - Soluções de esquadrias, brises, painéis de vedação (de acordo com as soluções de cada projeto);
 - Cotas de nível;
 - Orientação geográfica;
 - Projeções de pavimentos superiores;
 - Linhas de cortes;
 - Em rampas, indicação da linha de subida e descida, com a porcentagem de inclinação;
 - Em escadas, indicação da linha de subida e descida;
 - Layout dos ambientes.
3. Cortes apresentando a solução consolidada de todos os ambientes, inclusive áreas técnicas, em todos os pavimentos. Avaliar a quantidade de cortes conforme a solução de cada projeto. Mínimo sugerido 3 cortes, sendo que um deles deve passar pela escada. Contendo:
 - Indicação dos elementos do sistema estrutural e construtivo (representar eixos estruturais. Atenção para as soluções de arrimos, fundações, estrutura, vedações, brises, etc.);
 - Definição e articulação dos espaços técnicos necessários (shafts, fosso de elevador, caixa d'água, dentre outros);
 - Cotas de nível de todos os pavimentos;
 - Cotas gerais das alturas (pé-direito, piso-a-piso, platibandas, etc);
 - Indicação do perfil natural do terreno.
4. Quadro de áreas, contendo: área total construída, área a descontar e área líquida. Organizar áreas por pavimento e somatório total da edificação. Note que o potencial construtivo básico deve ser esgotado.

5. Perspectivas (maquete eletrônica). Deverá apresentar definição dos materiais e componentes construtivos da edificação. Representar soluções de paisagismo e entorno imediato do edifício. Atenção à seleção das imagens (escolha o ângulo de visão e definição do arquivo).

SERÃO AVALIADOS:

Relação Urbana: soluções de áreas externas e soluções topográficas;

Aspectos Estéticos: imagem da proposta;

Aspectos Técnicos: estrutura e soluções construtivas;

Aspectos Funcionais: soluções de circulação, ambientes e lay-outs;

Apresentação gráfica: qualidade da apresentação gráfica e dos desenhos técnicos.

ANEXO V – Matriz Curricular

ARQUITETURA E URBANISMO

Cada módulo corresponde a 1 semestre (6 meses).
Mais detalhes sobre a matriz curricular podem ser obtidas com a Coordenação do Curso

MÓDULO 1A	MÓDULO 1B	MÓDULO 1C	MÓDULO 2A	MÓDULO 2B	MÓDULO 2C	MÓDULO 3A	MÓDULO 3B	MÓDULO 4A	MÓDULO 4B	
Estroços e Equilíbrio nas Estruturas TEÓRICA 80H História da Arte, Arquitetura e Urbanismo TEÓRICA 80H Pensamento Lógico DIGITAL 80H Estúdio de Arquitetura e Urbanismo 1A PRÁTICA 80H LA1: Identidade, Criatividade e Resolução de Problemas PRÁTICA 40H	Fundamentos de Paisagismo TEÓRICA 40H Arte, Arquitetura e Urbanismo Contemporâneo TEÓRICA 80H Métodos de Análise, Investigação e Síntese DIGITAL 80H Apresentação Gráfica PRÁTICA 40H Estúdio de Arquitetura e Urbanismo 1B PRÁTICA 80H LA1: Comunicação, Diversidade e Pensamento Crítico PRÁTICA 40H	Tecnologia das Construções TEÓRICA 40H Representação Eletrônica DIGITAL 80H Topografia Aplicada à Arquitetura e Urbanismo PRÁTICA 80H Desenho Arquitetônico PRÁTICA 80H Estúdio de Arquitetura e Urbanismo 1C PRÁTICA 80H	Conforto Térmico e Luminoso TEÓRICA 80H Sistemas Estruturais e Construtivos 2A TEÓRICA 40H Sistemas de Informação Geográfica DIGITAL 80H Estúdio de Arquitetura 2A PRÁTICA 80H Estúdio de Urbanismo 2A PRÁTICA 80H	Instalações Prediais TEÓRICA 80H Sistemas Estruturais e Construtivos 2B TEÓRICA 40H Arquitetura Brasileira e Habitação DIGITAL 80H Estúdio de Arquitetura 2B PRÁTICA 80H Estúdio de Urbanismo 2B PRÁTICA 80H	Conforto Acústico TEÓRICA 40H Sistemas Estruturais e Construtivos 2C TEÓRICA 40H Teorias da Arquitetura e Urbanismo DIGITAL 80H Estúdio de Arquitetura 2C PRÁTICA 80H Estúdio de Urbanismo 2C PRÁTICA 80H Estúdio de Arquitetura: Iniciações PRÁTICA 80H	Patrimônio Cultural TEÓRICA 40H Sistemas Estruturais e Construtivos 3A TEÓRICA 40H Planejamento Urbano e Regional DIGITAL 80H Estúdio de Arquitetura 3A PRÁTICA 80H Estúdio de Urbanismo 3A PRÁTICA 80H Técnicas Retrospectivas PRÁTICA 40H	Grandes Problemas Urbanos DIGITAL 80H Sistemas Estruturais e Construtivos 3B TEÓRICA 40H Estúdio de Urbanismo e Paisagismo 3B PRÁTICA 80H Estúdio de Arquitetura 3B PRÁTICA 80H Sistemas Digitais PRÁTICA 40H	Empreendedorismo DIGITAL 80H Estágio Supervisionado PRÁTICA 80H TFG I - Trabalho Final de Graduação I PRÁTICA 80H	Práticas Profissionais DIGITAL 80H TFG II - Trabalho Final de Graduação II PRÁTICA 80H	
<p>Neste curso a partir do 2º ano, você pode se matricular em Disciplinas Livres de acordo com a sua graduação (limite de 1 por semestre).</p>										
CARGA HORÁRIA 1A = 360H			CARGA HORÁRIA 2A = 360H			CARGA HORÁRIA 3A = 360H			CARGA HORÁRIA 4A = 100H + ESTÁGIO	
CARGA HORÁRIA 1B = 360H			CARGA HORÁRIA 2B = 360H			CARGA HORÁRIA 3B = 360H			CARGA HORÁRIA 4B = 100H	
CARGA HORÁRIA 1C = 360H			CARGA HORÁRIA 2C = 400H			CARGA HORÁRIA 3C = 400H			CARGA HORÁRIA 4C = 100H	
Disciplina Livre			Disciplina Livre			Disciplina Livre			Disciplina Livre	

LEGENDA

- Eixos de Fundamentos da Área
- Eixo de Prática e Carreira
- Eixo de Profissionalizante

Eixos de Fundamentos da Área
3 disciplinas que oferecem base para o desenvolvimento profissional e acadêmico do aluno, visando a formação de um profissional capaz de atuar em diferentes contextos da arquitetura e urbanismo.

Eixo de Prática e Carreira
Atividades voltadas para o desenvolvimento dos saberes e competências relacionadas às áreas de atuação profissional, visando a formação de um profissional capaz de atuar em diferentes contextos da arquitetura e urbanismo.

Eixo de Profissionalizante
Disciplinas que tem por objetivo desenvolver habilidades técnicas e profissionais necessárias para o exercício da profissão de arquiteto e urbanista.



* Atividade realizada nos finais de semana e substituição de atividades em dias úteis e espaços abertos, conforme cronograma de atividades.
 ** Disciplinas previstas para o desenvolvimento de atividades em locais de interesse acadêmico e profissional.
 *** Para a área de referência, uma carga horária de 40 horas equivalentes é exigida em disciplinas de caráter obrigatório.
 **** Atividade realizada em parceria com o setor de extensão universitária e outras instituições.

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - PILOTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa:

PROPOSTA DE USO DA ANALOGIA NO ENSINO DE PROJETO ARQUITETÔNICO

A JUSTIFICATIVA

O motivo que nos leva a estudar o uso de analogias como ferramentas facilitadoras no ensino de projeto arquitetônico de edifícios verticais é a busca por ferramentas que facilitem a aproximação do estudante ao tema a ser desenvolvido no semestre. A pesquisa se justifica pela complexidade interdisciplinar que abrange o ensino e a prática em arquitetura ao considerar diversos elementos em sua concepção e a necessidade de construção de repertório arquitetônico, visto que a construção do conhecimento em ensino de arquitetura no projeto implica o uso de precedentes.

OS OBJETIVOS

O objetivo desse projeto é discutir o uso da analogia no processo de ensino e de aprendizagem de projeto arquitetônico.

OS PROCEDIMENTOS

O procedimento de coleta de dados será feito com questionários, anotações, registros fotográficos, filmagens e gravações do grupo focal. O método da pesquisa utilizado será de intervenção a partir de uma sequência didática proposta para os primeiros encontros do semestre com alunos da disciplina de projetos de edifícios verticais. Serão 3 encontros semanais e consecutivos de 2 horas/aula cada onde os participantes acompanharão de forma participativa as atividades propostas. No primeiro encontro serão coletados dados sem identificação dos participantes para posterior análise e apresentação dos objetivos e detalhes da pesquisa. Nos dois encontros seguintes os alunos participarão das atividades propostas e finalizarão a sequência com o preenchimento de um questionário de avaliação pelo aluno, da atividade proposta. O registro do produto final elaborado pelo grupo será utilizado na pesquisa em questão.

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS: A princípio não é possível identificar qualquer desconforto ou risco mínimo para você que participar como voluntário do processo de sequência didática proposto, sendo possível utilização e aproveitamento das atividades desenvolvidas pela disciplina de forma regular.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSINTÊNCIA:

Os registros, resultados e materiais gerados a partir da pesquisa aqui descrita serão disponibilizados para os participantes através do professor efetivo da disciplina.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Programa de pós-graduação em Educação Tecnológica – mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG e outra será fornecida a você.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS: A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Não há indicação da possibilidade de qualquer dano ou constrangimento decorrente da participação nesta pesquisa não sendo, portanto, necessária definição de qualquer tipo de indenização ou ressarcimento.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE:

Eu, _____

fui informada(o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O professor orientador Ronaldo Luiz Nagem e a professora co-orientadora Siane Paula de Souza certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar a estudante **Táís Tavares Mascarenhas**, o professor orientador Ronaldo Luiz Nagem ou a professora co-orientadora Siane Paula de Souza no telefone (31)3296.6159 ou o Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	Assinatura do Participante	Data
Nome	Assinatura do Pesquisador	Data
Nome	Assinatura da Testemunha	Data

APÊNDICE II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: 15308619.2.3001.5093, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 12 de agosto de 2019.

Prezado(a) estudante,

Você é nosso convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa intitulada:

O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura.

Este convite se deve ao fato de você ser estudante da disciplina Estúdio de Arquitetura – Edifícios Verticais do Curso graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário – UNIBH.

A pesquisadora responsável é a professora e arquiteta **Taís Tavares Mascarenhas**, RG CAU-A14.581-5, mestranda em Educação Tecnológica no Programa de Pós Graduação em Educação Tecnológica - PPGET – CEFET MG .

O motivo que nos leva a estudar o uso de analogias como ferramentas facilitadoras no ensino de projeto arquitetônico de edifícios verticais é a busca por ferramentas que facilitem a aproximação do estudante ao tema a ser desenvolvido no semestre.

O procedimento de coleta de dados somente ocorrerá após sua assinatura neste termo, uma vez esclarecido, de forma voluntária, espontânea e totalmente livre. A coleta dos dados será feita a partir de questionários, anotações, registros fotográficos, filmagens e gravações. O método da pesquisa utilizado será de intervenção a partir de uma sequencia didática proposta para os primeiros encontros do semestre.

Serão três encontros consecutivos de duas horas/aula cada (um encontro por semana), onde o participante acompanhará as atividades propostas. Os encontros ocorrerão nas dependências do UNIBH (divulgaremos o local e horário mais conveniente a todos), em horário distinto da disciplina formal e em horário vago na grade semanal, de forma a não exigir de você que se desloque ao local exclusivamente para participar da pesquisa, bem como não comprometa sua participação regular nas disciplinas cursadas.

No primeiro encontro abordaremos os objetivos e detalhes da pesquisa e da coleta dos dados sem identificação nominal do participante. Será solicitado a você que preencha um questionário quanto ao seu perfil, lembrando que não haverá registro de qualquer informação pessoal. Após preenchimento do questionário será executada a primeira etapa da sequencia didática.

Nos dois encontros seguintes, você continuará a participar das atividades propostas e finalizará a sequencia com o preenchimento de um questionário de avaliação da atividade proposta. Todo o material utilizado na oficina de criação com analogias será fornecido pela pesquisadora. Você não precisará contribuir com nenhum material.

Ao final do semestre letivo, após a conclusão do seu projeto de edifício vertical, você será convidado a participar de um ultimo encontro, com duração de duas horas em

local e data conveniente aos participantes, para discussão e validação dos resultados alcançados pela pesquisa por meio de um Grupo Focal.

Serão oferecidas oito vagas para participação no Grupo Focal. Caso exista um número de interessados superior ao número de vagas oferecido, todos os participantes efetuarão uma votação para escolha daqueles indivíduos que representam o grupo quanto aos seus interesses e opiniões.

O projeto final, produzido para a disciplina de Estúdio de Arquitetura - Edifícios Verticais, elaborado por cada participante, também será utilizado como material de análise pelo pesquisador.

Sua participação nessa pesquisa viabilizará a experimentação docente necessária à investigação proposta e posteriores discussões sobre o tema abordado.

A participação nesse estudo pode causar a você um possível cansaço ou desconforto durante o desenvolvimento das atividades propostas, durante a aplicação do questionário ou certo constrangimento por expor informações de cunho pessoal (mesmo que não identificadas).

O benefício direto para você participante será a possibilidade de que as atividades desenvolvidas na sequência didática, oficina de criação com analogias, contribuam com o desenvolvimento do seu projeto na disciplina regular. O benefício indireto poderá ser observado, ao final do semestre, no desempenho criativo alcançado em seu produto final, o projeto do edifício.

Caso você sinta cansaço, desconforto ou desista de continuar participando, mesmo após a assinatura deste termo, você terá o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Você não terá nenhuma despesa financeira e também não receberá nenhuma remuneração por sua participação nesta pesquisa. Por direito, será fornecido um pequeno lanche (suco e biscoito) durante os encontros.

Todo material coletado, vídeos, anotações, fotografias, etc, ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

Ressaltamos que nenhuma imagem pessoal será divulgada sendo garantida a confidencialidade das informações, da privacidade dos participantes e da proteção de sua identidade, inclusive do uso de sua imagem e voz.

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do

consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;

- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você e por um pesquisador da equipe de pesquisa, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao pesquisador responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao pesquisador, por e-mail: taistavaresmascarenhas@gmail.com, telefone (31)32966159, pessoalmente ou via postal para Avenida Francisco Sá, 1383 apto 301, bairro Gutierrez, Belo Horizonte - MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <<http://www.cep.cefetmg.br>> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que rubrique todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração a seguir, que também deve ser rubricada e assinada pelo pesquisador.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito participar da pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2019

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu e-mail ou, se preferir, endereço postal, no espaço a seguir: _____

APÊNDICE III – Questionário - Identificação do Perfil do Estudante

Pesquisa: “O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura”

Pesquisadora responsável: Taís Tavares Mascarenhas

IDENTIFICAÇÃO DE PERFIL DO ESTUDANTE

1. Qual a sua Idade? _____
2. Quantas vezes você já cursou a disciplina “Estúdio de arquitetura: Edifícios Verticais.”?
 - () zero (1ª vez)
 - () uma
 - () duas
 - () três
 - () mais de três
3. Indique como você classifica sua experiência em leitura e desenvolvimento de projeto arquitetônico:

() Excelente	() Ruim
() Boa	() Insatisfatória
() Média	() não sei responder

Faça uma breve descrição da sua experiência.

4. Você já morou, trabalhou ou visitou algum edifício vertical de múltiplos pavimentos?
(por exemplo: hotel, hospital, edifício comercial ou residencial com mais de seis pavimentos)
 - () Sim
 - () Não
 - () Não quero responder

5. Descreva algumas características arquitetônicas que você considera importantes em um edifício que você conheça ou imagina. (utilize o verso se necessário)

APÊNDICE IV - Questionário – Consolidação da Intervenção Didática

Pesquisa: “O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura”

Pesquisadora responsável: Taís Tavares Mascarenhas

QUESTIONÁRIO – CONSOLIDAÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

Após trabalharmos com a MECA foi solicitado que você pensasse em um outro análogo para substituir o corpo humano na analogia com o edifício vertical.

1. Qual o análogo que você utilizou para substituir o corpo humano?

2. Descreva as semelhanças e diferenças entre o seu novo análogo e o edifício vertical proposto por você.

3. Quais as contribuições que o desenvolvimento da sequencia didática poderá, no seu entendimento, proporcionar para o desenvolvimento do seu projeto? Destaque algumas, por favor.

4. Observando os elementos análogos com a natureza que você e seus colegas utilizaram na sequencia didática, quais as contribuições podem ser destacadas na elaboração de projetos arquitetônicos?

5. Destaque alguns pontos positivos e outros que precisam ser melhorados na utilização da MECA e sequência didática propostos.

6. Dê algumas sugestões se desejar.

APÊNDICE V – Roteiro do GF

Projeto de pesquisa: “O CORPO HUMANO E O EDIFÍCIO: a analogia como instrumento didático no processo de ensino e de aprendizagem de projeto em arquitetura”

Pesquisadores responsáveis:

Mestranda Taís Tavares Mascarenhas

Orientador Alexandre da Silva Ferry

Coorientadora Siane Paula de Araújo

PLANEJAMENTO DO GRUPO FOCAL

Encontro do Grupo	
Participantes	Cinco estudantes da disciplina Estúdio de Arquitetura: Edifícios Verticais. Critérios de Inclusão: (1º) Participaram de todos os encontros da OFICINA DE ANALOGIAS NO ENSINO DE PROJETO EM ARQUITETURA; (2º) Foram indicados pelo professor responsável pela disciplina em função de sua participação e interesse na disciplina.
Equipe de coordenação	Pesquisadora: Taís Tavares Mascarenhas (mediadora); Observadora: Marina Kan Mei Mascarenhas I (observadora / relatora / operadora de áudio e vídeo).
Duração	Uma sessão (duração 130 min).
Local	Sala de aula – Prédio 2 – Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. Av. Professor Mário Werneck, 1.685 - Buritis, Belo Horizonte.
Data	22 de novembro de 2019, durante o evento Circuito Acadêmico quando não há aulas regulares na instituição.

Ferramentas	
Ambientação	Necessário controle de ventilação e ruído para garantir qualidade das gravações. Sala climatizada com ar condicionado.
Equipamentos	Um notebook para registros feitos pela observadora, dois aparelhos celulares para gravações de áudio e duas câmeras fotográficas para filmagem.

ROTEIRO GRUPO FOCAL

Objetivos:

Analisar o uso da MECA na sequência didática proposta, na reconstrução de modelos por analogia nos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes pesquisados.

Analisar a contribuição do uso da analogia com o corpo humano como recurso didático para construção de uma autonomia crítica e criativa dos estudantes, através da reflexão sobre seu processo de desenvolvido do projeto do edifício vertical durante o semestre.

Tema: Analogia como instrumento didático de projeto

Orientações preliminares:

- 1) falar uma pessoa de cada vez;
- 2) evitar discussões paralelas para que todos possam participar;
- 3) dizer livremente o que pensa;
- 4) evitar o domínio da discussão por parte de um dos integrantes;
- 5) manter a atenção e o discurso na temática em questão.

Questão 1

Destaque os pontos positivos e os negativos de se estudar uma obra análoga para a construção de um repertório arquitetônico.

Questão 2

A comparação principal da sequência didática proposta é a analogia entre o corpo humano e o edifício vertical.

- a. Faça um breve comentário sobre a validade ou não dessa comparação
- b. Discuta o papel da MECA durante o processo de elaboração, por vocês, dos novos análogos baseadas na natureza.
- c. Você é capaz de identificar o momento e em quê circunstância se deu o *insight* da nova analogia que você fez? Faça um breve relato do fato.
- d. Em sua opinião que circunstância, fatores ou condições contribuem para um processo criativo?

Questão 3

Quais vantagens e desvantagens você viu entre o uso de “obras análogas” e o processo analógico como recurso didático no seu processo de aprendizagem de projeto?

Questão 4

Quais elementos, fatores ou condições contribuem para o desenvolvimento da autonomia crítica e criativa no processo de elaboração de um projeto de edifício vertical?

Questão 5

O que significou para você a participação no projeto de pesquisa realizado?

Questão 6

Que pontos positivos e pontos a melhorar foram observados durante a pesquisa?

APÊNDICE VI – Edifício Vertical

GRUPO A

Nomes do Grupo:

1. Ana Paula Torrozo

3. Fabrício Kozog

5. Gilberto Gil

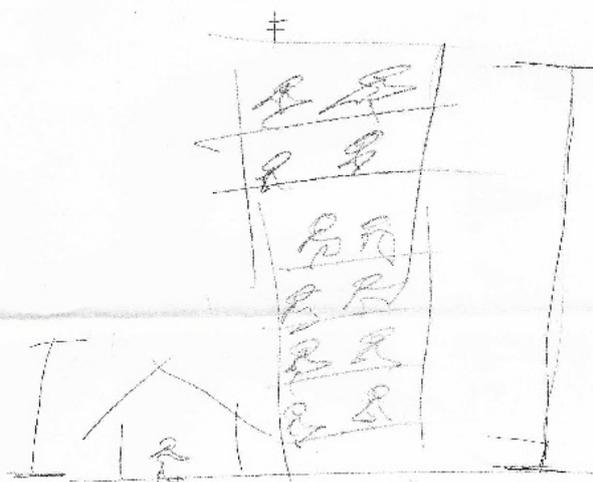
2. Helena Chaves

4. Helen Stella

6. Mariana Piconick

7. Pedro Faria

O que é um Edifício Vertical?



GRUPO B**Nomes do Grupo:**

1. RAFAEL

2. NATHALIA

3. BRUNO

4. JÚLIA

5. FERNANDA

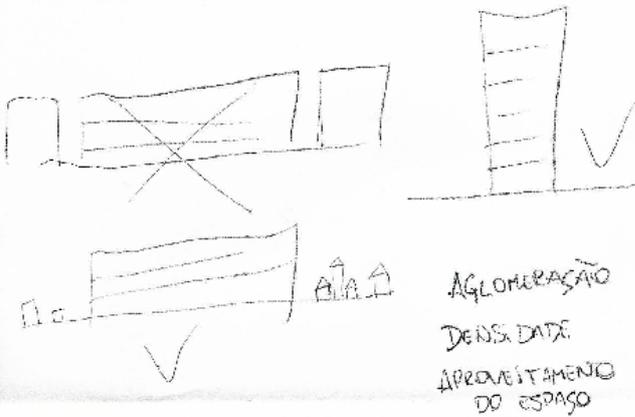
6. THAIS

O que é um Edifício Vertical?

- ACIMA DE 4 PAVIMENTOS
- TECNOLOGIA CONSTRUTIVA
- CONCENTRAÇÃO DE FUNÇÕES
- DENSIDADE DE FLUXO
- CIRCULAÇÃO VERTICAL
- VERSATILIDADE DE USO
- CUMPRIMENTO DE NORMAS ESPECÍFICAS

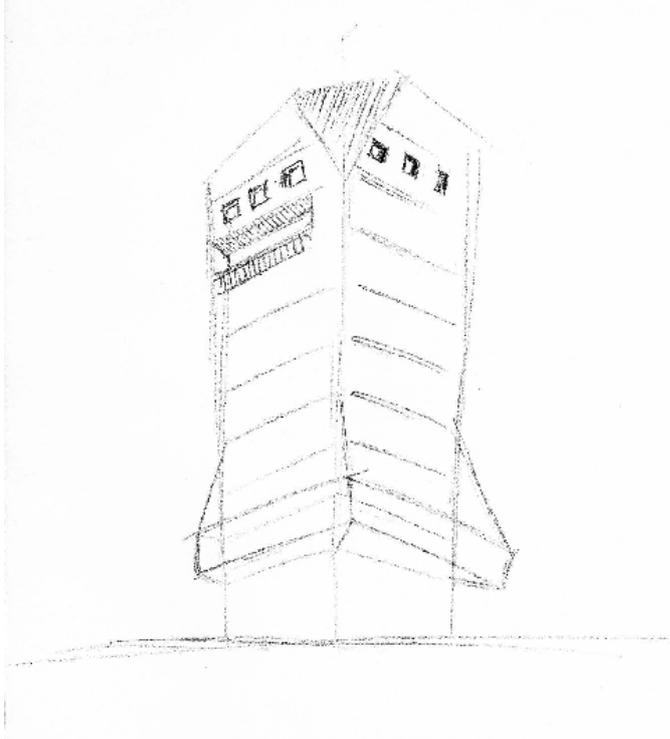
GRUPO C

O que é um Edifício Vertical?



SOBREPOSIÇÃO
NA
PAISAGEM

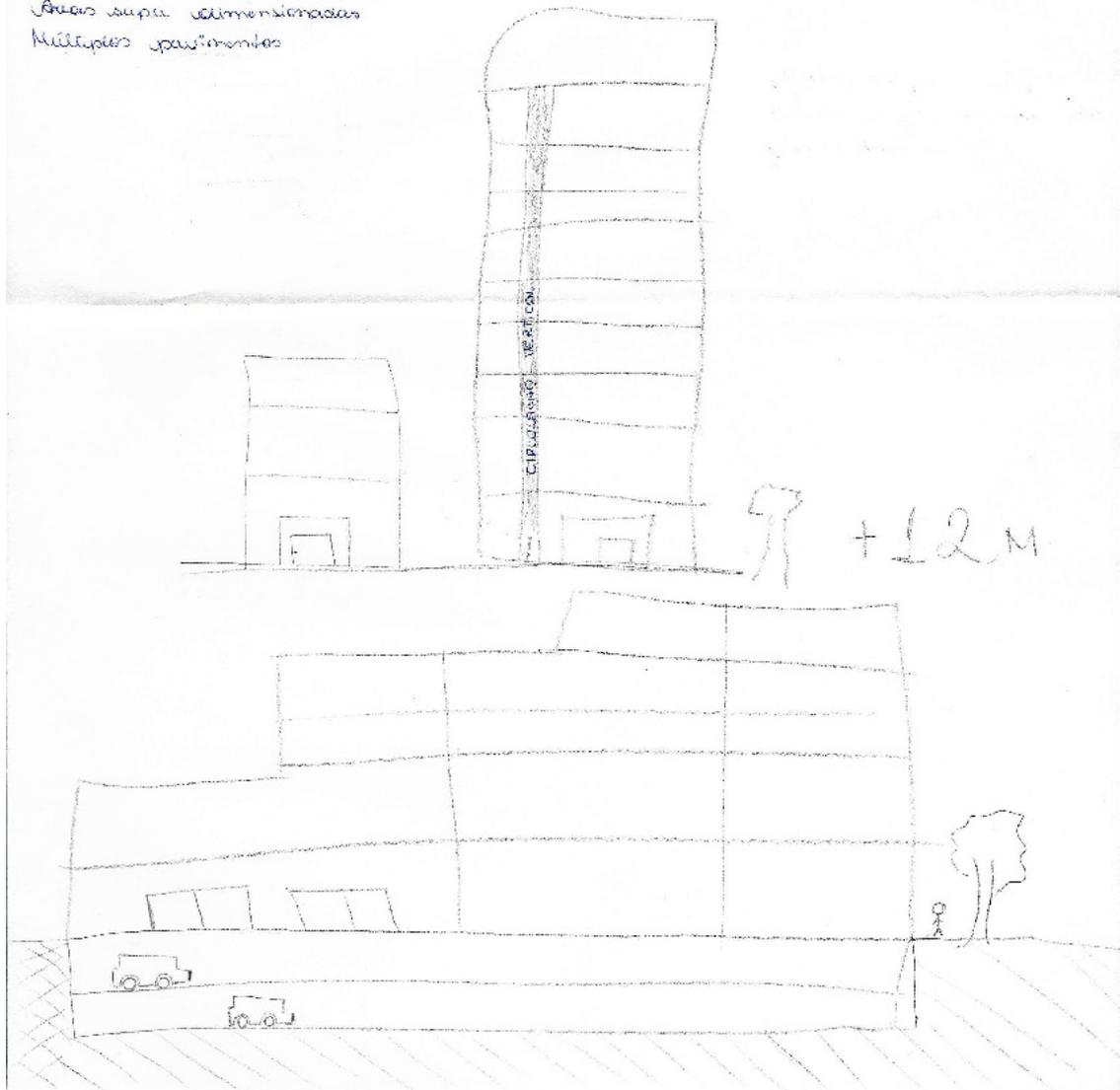
MARCO



GRUPO D

O que é um Edifício Vertical?

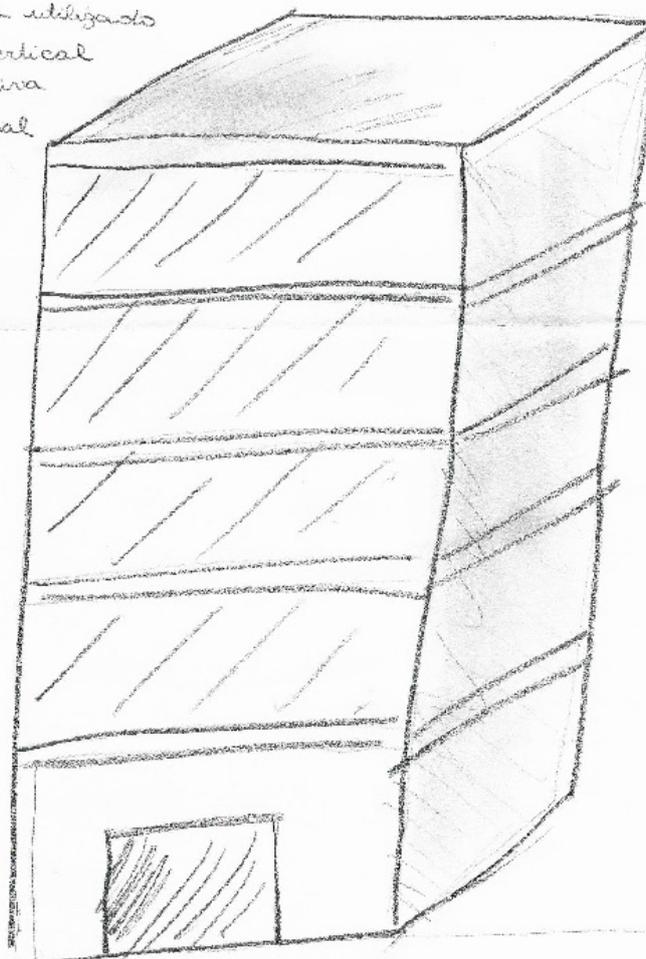
Altura superior ao seu entorno
Áreas super dimensionadas
Múltiplos pavimentos



GRUPO E

O que é um Edifício Vertical?

- Coeficiente de aproveitamento máximo
- O tipo de estrutura utilizado
- A grandiosidade vertical absoluta e comparativa
- Densidade populacional
- Diversidade de usos
- Marco Urbano



APÊNDICE VII – Analogia e Obra Análoga

GRUPO A

06/09/19

* SEMELHANÇAS:

- ASSIM COMO OS HUMANOS, OS PRÉDIOS TAMBÉM APRESENTAM SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO (VERTICAL E HORIZONTALS).
- AS FUNDAÇÕES PODEM SER RELACIONADAS COM OS PÉS HUMANOS, QUE TEM COMO FUNÇÃO PRINCIPAL TRANSMITIR AS CARGAS ESTRUTURAIS PARA O CHÃO.
- OS EDIFÍCIOS E AS PESSOAS TAMBÉM APRESENTAM, CADA UM EM SEU CONTEXTO, DIFERENÇAS E PARTICULARIDADES.
- ASSIM COMO AS PESSOAS, CADA EDIFÍCIO SE COBERTA DE FORMA DIFERENTE AO SE RELACIONAR COM O EXTERIOR.

* DIFERENÇAS:

- APESAR DE ALGUNS EDIFÍCIOS APRESENTAREM A INTENÇÃO DE UM MOVIMENTO, ELIS NÃO SE MOVIMENTAM FISICAMENTE COMO AS PESSOAS.
- OS PRÉDIOS NÃO APRESENTAM UM CENTRO DE COMANDO FIXO COMO PODE SER OBSERVADO NOS HUMANOS.
- A MAIOR PARTE DO CORPO HUMANO É ORGÂNICA, ENQUANTO QUE GRANDE PARTE DA CONSTITUIÇÃO DE UM EDIFÍCIO É INORGÂNICA.

GRUPO B

Analogia ao Corpo Humano

Data: 06/09/19

→ American Copper Buildings

O American Copper Buildings, é um arranha-céu de torre dupla, situada no bairro Murray-Hill de Manhattan, em New York. (EUA).

O edifício faz analogia à pernas, como uma pessoa caminhando rumo ao centro da cidade. Uma das torres faz uma inclinação como o movimento que o joelho faz no caminhar. Ou também como duas pessoas se abraçando, desce da.



GRUPO C

Exame Técnico

Arquitetos análogos ao corpo humano.

• Semelhanças externas

1. Cinematography and Audiovisual Tower in Argentina, tem semelhança com uma posição fetal na Yoga.
2. Summer Pavilion Berlin parece duas mãos com a palma virada uma para o outro, como se fossem segurar.

• Semelhanças internas

1. Os sistemas estruturais dos edifícios verticais são parecidos com os ossos do corpo humano.
2. A junção de vários sistemas que compõem tanto corpo humano quanto os edifícios verticais (sistema nervoso, muscular e sistema circulatório e hidráulico).

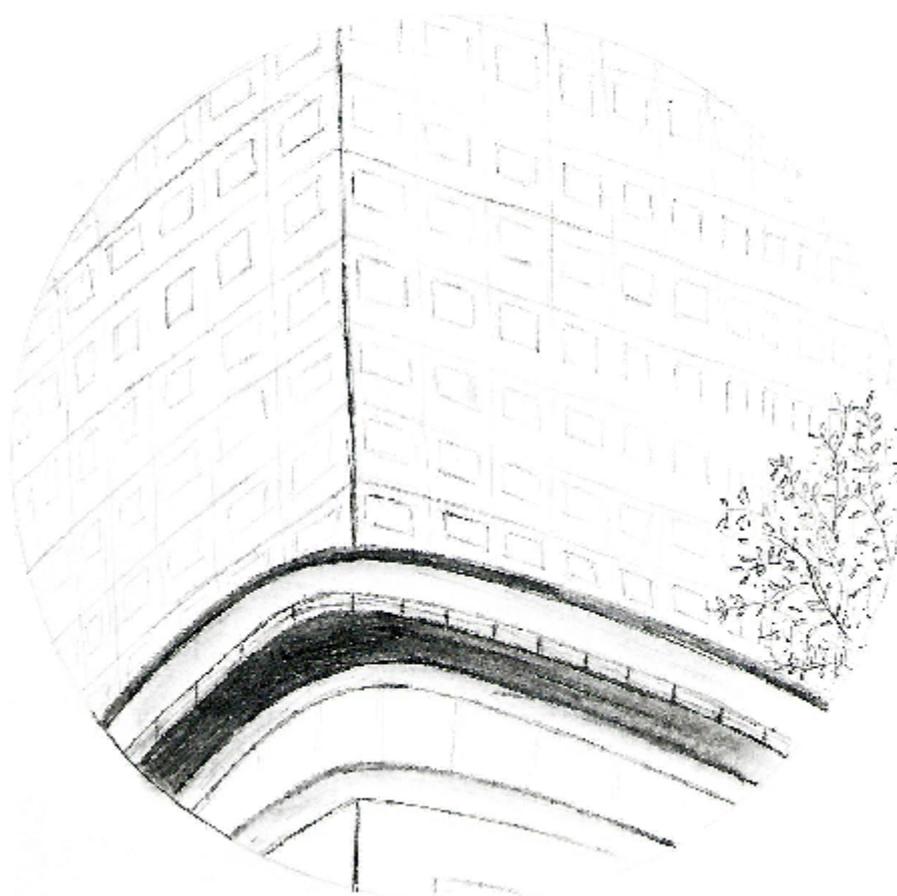
Referências

1. O corpo humano não precisa de apoio de terceiros para fazer alturas/manutenções, nele mesmo.
- 2.

GRUPO D

ED. ARCÂNGELO MALETTA

AV. AUGUSTO DE LIMA COM RUA DA BAHIA - CENTRO



- JANELAS - OLHOS
- PORTAS (INTERNAS E EXTERNAS) - BOCAS E OÍDROS
- SOMBRAS - MOVIMENTAÇÃO
- CIRCULAÇÕES (VERTICAIS E HORIZONTAIS) - VEIAS E ARTÉRIAS
- USO MISTO - VITANDAGEM DE OBJETIVOS
- TRANSFORMAÇÃO DOS USOS - PROLONGAMENTO PESSOAL
- PERÍODO DE FIM DOS SERVIÇOS - TEMPO DE DESCANSO (DORMIR)
- EXPRESSÃO VARIAVEL DAS APROPRIAÇÕES - DIÁLOGOS
- ALTERAÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE - CERÉBRO (FLUXO)
- NÚMERO LIMITADO DE RELAÇÕES (DENTRO DA UNIDADE) - RELAÇÕES INFINITAS FORA DA UNIDADE

GRUPO E



Analogia do corpo humano e o edifício

A estrutura é como nosso corpo, a vedação como a carne e o revestimento como nossa pele. Ambos têm sistemas que possibilitam o seu funcionamento. A circulação é como nossas artérias que leva a vitalidade ao corpo humano.

GRUPO F

11

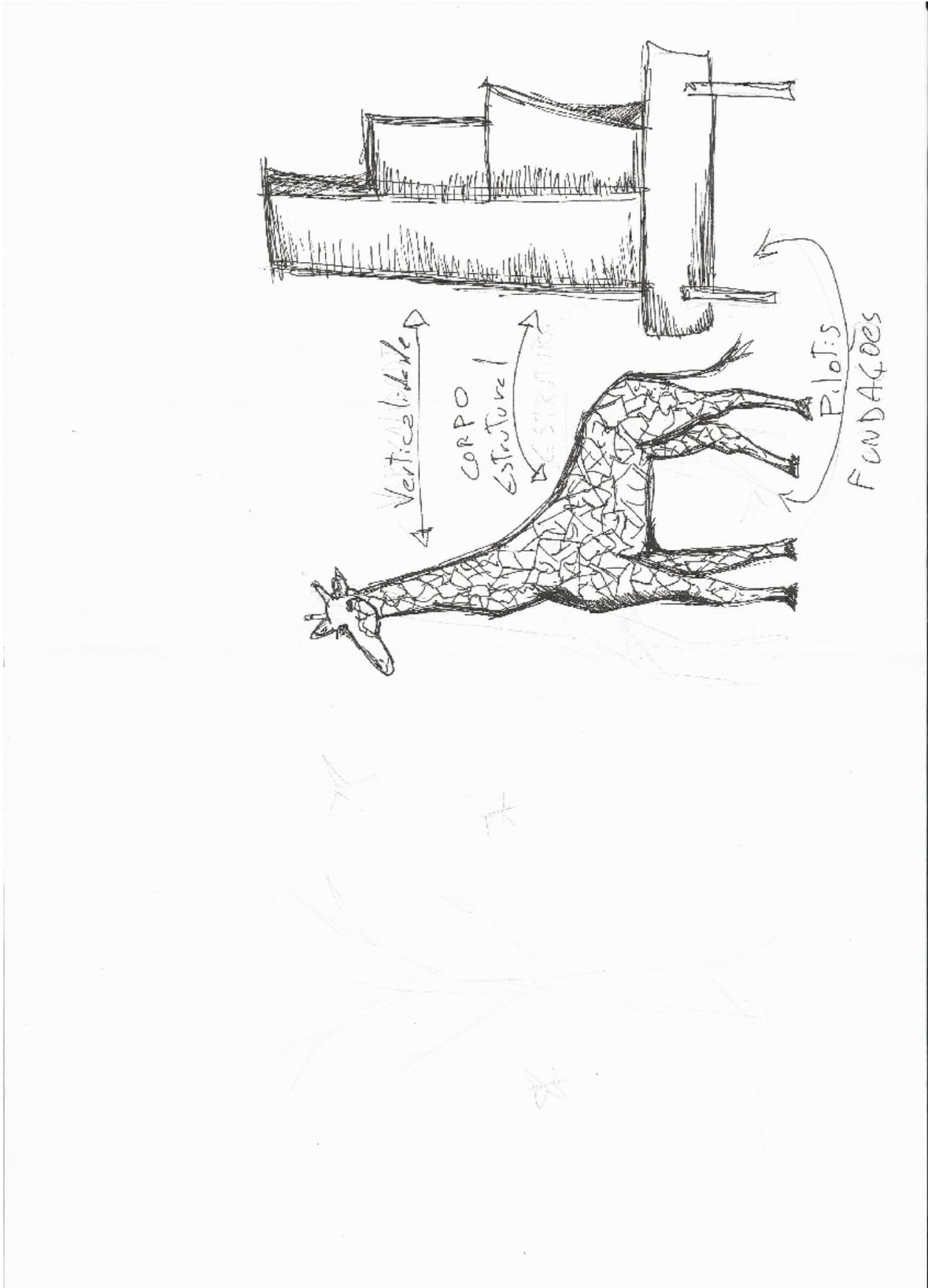
Corpo Humano e Edifício

O corpo humano e os edifícios são compostos de sistemas que podem ser comparados entre si. Tem-se aqui a ideia de que, muitas vezes, os dois não conseguem operar direito. Por exemplo, nos edifícios as circulações verticais são essenciais e elas podem ser comparadas com as vias e rotas do corpo humano. As circulações humanas são aquelas a todo o longo do corpo, já os corpos não têm a função de transportar e nem que tudo o corpo. O sistema administrativo de edifícios funciona como o nosso cérebro e tem a função de comandar todas as atividades essenciais, a qual é vital. Outra comparação que pode ser feita é em relação a "idade" de ambos. Com o passar do tempo a edificação vai representando problemas, interesses e atitudes, o mesmo acontece com o corpo. Com o passar dos anos a mudança de do corpo vai mudar a sua estrutura. Também, trata-se de ver o quanto funcionam.

Uma diferença entre o corpo e o edifício é que o corpo é um elemento vivo e o edifício não. O corpo tem, em sua estrutura, compostos orgânicos, já os edifícios podem representar a vida alguns desses compostos.

APÊNDICE IX – Croquis Modelo

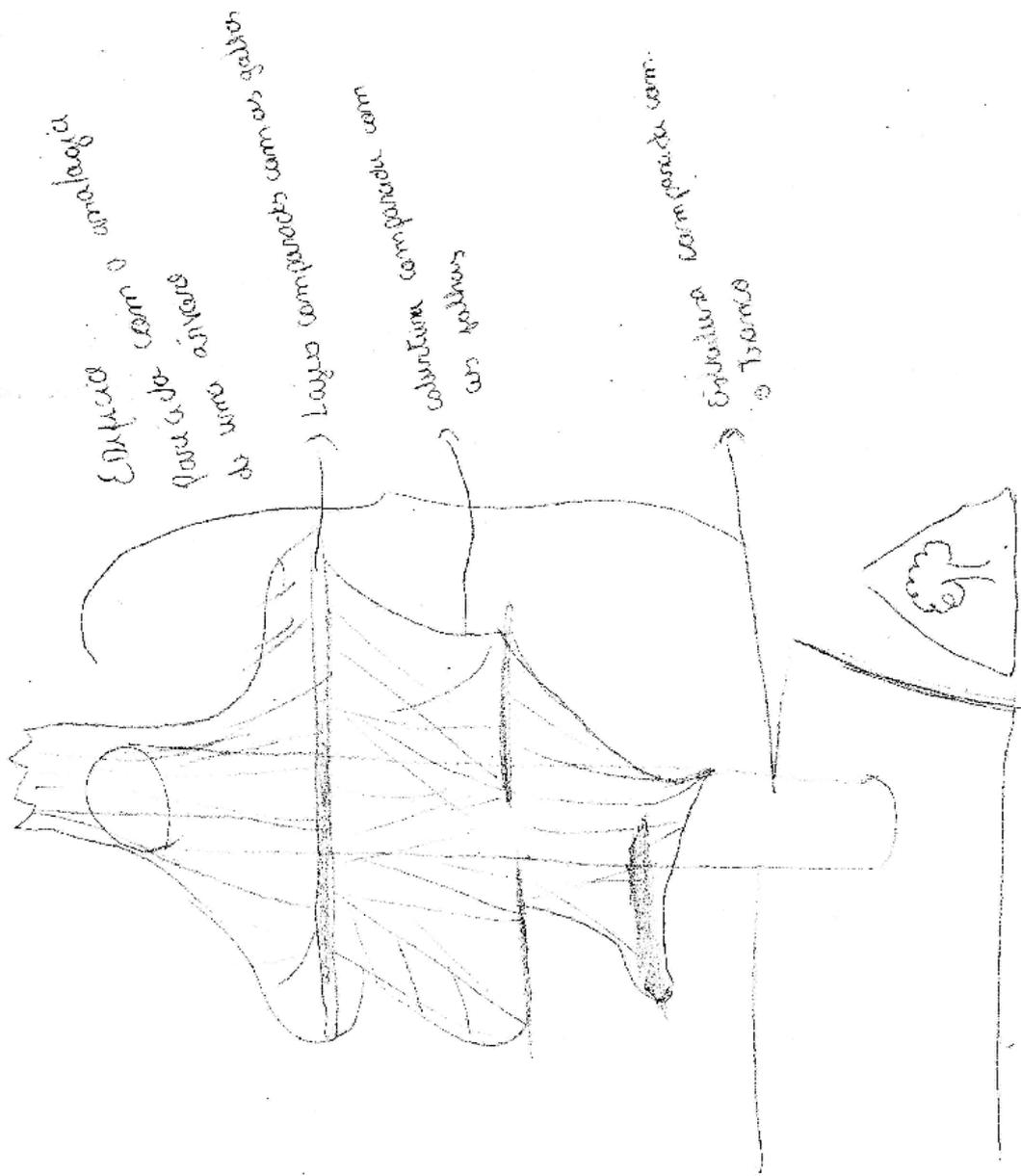
GRUPO 1



GRUPO 2



GRUPO 3 - B



GRUPO 4

