

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

Fernanda Destro Tonelli

**ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO:
Uma proposta de análise**

Juiz de Fora
2017

Fernanda Destro Tonelli

**ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO:
Uma proposta de análise**

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

Orientador: Marcos Martins Borges

Juiz de Fora

2017

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

Tonelli, Fernanda Destro.

Esboço no processo de projeto : Uma proposta de análise /
Fernanda Destro Tonelli. -- 2017.
75 f.

Orientador: Marcos Martins Borges

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós
Graduação em Ambiente Construído, 2017.

1. Expressão gráfica. 2. Esboço. 3. Linguagens. I. Borges,
Marcos Martins, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e a os quais estarei eternamente grata.

Aos meus pais pelo apoio incondicional e por terem me ensinado a nunca desistir, sempre direcionar novos olhares sobre antigos problemas. Modelos de coragem, perseverança, paciência e pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade e ajuda na superação dos obstáculos ao longo desta caminhada.

Ao meu irmão por ser fonte de ensinamentos diários e reflexões existenciais que fomentam o meu dia a dia. Ao meu noivo pela seu carinho, amor, paciência e companheirismo.

Aos meus amigos ainda que distantes, se fizeram presentes em momentos difíceis.

Por último, tendo consciência que sozinha nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial aos meus amigos do mestrado que no momento mais difícil foram os que me entenderam e ajudaram a superação de problemas e concretização desse trabalho.

“O ato da imaginação [...] é um ato mágico. É um encantamento destinado a fazer com que o objeto do pensamento de alguém, a coisa que se deseja, apareça de tal maneira que seja possível apossar-se dele.”
(Jean-Paul Sartre. The imaginary. Routledge: London and New York, 2010. p.125)

RESUMO

Cabe à representação gráfica a materialização das ideias do projetista, para que deixem de ser meras divagações e tomem formas e proporções. O processo de refinamento de solução se traduz em um ciclo composto pela interação entre o plano mental do projetista e a realidade, com inter-relação entre os momentos de idealização, criação e percepção. A utilização do denominado “repertório” do projetista, as condições de formação acadêmica e de vivência que auxiliam o projetista na ampliação e renovação do seu repertório pessoal e na anterior apreensão e percepção do ambiente são fatores que serão levantados durante a análise para fomentar o diagnóstico. Delimita-se o escopo do presente estudo os esboços na fase de concepção de propostas, ou seja, nos períodos iniciais de criação. A metodologia proposta para tanto é moldada conforme as necessidades e a pertinência a fim de diagnosticar o esboço. Inicialmente o esboço passa pela decomposição em camadas de linguagens – semântica, gráfica e analítica –, em seguida a decomposição da linguagem gráfica – tipologias de desenho, aplicação do desenho e vocabulário –, e a avaliação bidimensional. A formulação de um exercício aplicado para levantamento de dados dos participantes e de esboços para análise. Os resultados validam a utilização do quadro de análises enquanto método analítico.

Palavras-chave: Expressão gráfica, esboço, linguagens.

ABSTRACT

It is up to the graphic representation, a materialization of the ideas of the designer, so that they distribute themselves in forms and proportions. The process of solution refinement and translation into a cycle of danger for the interaction between the designer's mental plane and reality, with an interrelationship between the moments of idealization, creation and perception. The use of the so-called "repertoire" of the designer as conditions of academic training and experience that help the designer in the expansion and renewal of his personal repertoire and in the previous apprehension and perception of the environment are factors that are raised during an analysis to promote the diagnosis. The scope of the present study is limited to the sketches at the proposal design stage, in the initial creation periods. A methodology proposed for both is shaped according to needs and pertinence in order to diagnose the sketch. Initially the sketch goes through the decomposition of language layers - semantics, graph and analytics - into a decomposition of the graphic language - typologies of drawing, application of the drawing and vocabulary - and a two-dimensional evaluation. An exercise formulation for collecting participant data and sketches for analysis. The results are valid for the use of the analytical framework, analytical method.

Keywords: Graphic expression, rough sketch, languages.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Ciclo: esboço, análise e revisão.....	13
Figura 02 – Delimitação da pesquisa	19
Figura 03 – Fluxograma de Processo Cognitivo de Projetação.....	24
Figura 04 - Processo de aprimoração de esboços	27
Figura 05 - Classificação de tipos de protótipos.....	33
Figura 06 – Decomposição do objeto.....	34
Figura 07 - Gráfico: Avaliação bidimensional	36
Figura 08 – Linhas de estrutura.....	39
Figura 09- Tons	39
Figura 10 - Textura e cor.....	39
Figura 11 - Detalhes	39
Figura 12 – Sequência de análise	41
Figura 13 – Análise exemplificativa de esboço.....	45
Figura 14 – Análise exemplificativa de esboço.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Estrutura da pesquisa.....	20
Quadro 02 – Aplicação das linguagens de Ullman.....	31
Quadro 03 - Níveis de abstração em diferentes linguagens.....	32
Quadro 04 – Aplicações do desenho	37
Quadro 05 – Quadro de Análise.....	42
Quadro 06 – Linguagens do esboço	43
Quadro 07 – Tipologia do desenho	43
Quadro 08 – Aplicação do desenho	43
Quadro 09 – Avaliação Bidimensional.....	43
Quadro 10 - Vocabulário	44
Quadro 11 – Análise esboço EX01	50
Quadro 12 - Análise esboço EX07	50
Quadro 13 - Análise esboço EX08	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Linguagens	53
Gráfico 02 – Tipologia de desenho.....	54
Gráfico 03 – Avaliação bidimensional	54
Gráfico 04 - Vocabulário.....	55
Gráfico 05 – Perfil de formação (graduação).....	56
Gráfico 06 – Período do curso.....	56
Gráfico 07 – Pós-graduação Lato sensu	57
Gráfico 08 – Pós-graduação Strictu sensu	57
Gráfico 09 – Atuação profissional.....	58
Gráfico 10 – Atuação no meio acadêmico.....	58
Gráfico 11 – Ferramentas de projeto.....	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. JUSTIFICATIVA	15
1.2. OBJETIVOS.....	17
1.3. METODOLOGIA.....	17
1.4. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	19
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2. EXPRESSÃO GRÁFICA E SUA COMPOSIÇÃO	21
2.1 ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO.....	21
2.2 PROCESSO DE ESBOÇO.....	23
2.2.1 Visual Thinking e Graphic Thinking	25
2.3 ENSINO DO ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO	28
3. METODOLOGIA.....	30
3.1. DECOMPOSIÇÃO DO PRODUTO	30
3.2. LINGUAGENS NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	31
3.3. AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL.....	32
3.4. ADAPTAÇÕES E UTILIZAÇÕES DAS BASES METODOLÓGICAS	34
3.4.1. Decomposição do esboço em suas linguagens.....	34
3.4.2. Gráfico e Análise Bidimensional.....	36
3.4.3. Decomposição da linguagem gráfica	37
3.5. PROPOSTA: QUADRO DE ANÁLISE	41
3.5. PROPOSTA: LEVANTAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE.....	46
4. ANÁLISE DE DADOS.....	49
4.1. APLICAÇÃO QUADRO DE ANÁLISE PARA OS ESBOÇOS:.....	49
4.2 DELIMITAÇÃO DOS PERFIS:	51
4.3. PESQUISA DE OPINIÃO:	52
5. RESULTADOS	53
5.1. ANÁLISE DOS ESBOÇOS:	53
5.2. ANÁLISE DOS PERFIS:.....	55
5.3. ANÁLISE DA PESQUISA DE OPINIÃO:	59
5.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS:	60

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS	66

1. INTRODUÇÃO

Ao afirmar “A arte da construção no seu conjunto se compõe do desenho e da sua realização”, Alberti (2012) esclarece seu ponto de vista, no qual ressalta a importância do desenho no processo de projeto e conseqüentemente na própria construção, a ‘arte de construir’.

Florio (2011) ressalta a importância dos croquis e esboços para o processo de projeto, embasando-se na proximidade com as representações mentais do projetista, ou seja, como “artefatos” mais próximos do processo mental. Afirma ainda que se trata de “registros exploratórios”, capazes de representar pensamentos e atuarem como ponto de partida para instigar o processo de aprimoração estimulando a imaginação e o aperfeiçoamento. Segundo Medeiros (2002), os pensamentos são “representações internas de um indivíduo” considerando a forma como interpreta o meio em que se insere. Afirma ainda que a atividade projetual é similar ao processamento de informações, sendo esse processo permeado por fatores culturais. Propondo o entendimento de que os projetistas vivenciam intimamente a relação com desenhos no processo de projeto, Fraser e Henmi (1994), elencam tal relação como intuitiva a ponto de não ser possível esclarecer a distinção de funções, ou a mensuração da contribuição proporcionada ao processo e ao objetivo proposto.

Cabe à representação gráfica a materialização das ideias do projetista, para que deixem de ser meras divagações para tomarem formas e proporções. Concretizando-se em um meio suporte, no qual o projetista busca comunicação do que está presente em seu campo imaginário (Suwa e Tversky, 1997). A representação gráfica, em todo o processo de projeto tem papel fundamental para o pleno desenvolvimento do objeto projetado. Para diferentes etapas do processo de desenvolvimento de produto há um aprimoramento na tipologia de representação gráfica responsável pela materialização da comunicação. Quanto mais evoluída as soluções projetuais, maior a quantidade de informações que devem constar em sua representação. (FERNANDES e SILVA, 2015)

Medeiros (2002) propõe-se a examinar o processo de estruturação do raciocínio projetual através da geração gradativa da representação gráfica. Utilizando para isso o entendimento da ciência cognitiva, argumentando que tal é capaz de

esclarecer aspectos da mente humana, além de permitir transformar “tecnologias intelectuais” em “tecnologias computacionais”.

O processo de refinamento de solução, como abordado por Borges (2001) pode ser traduzido em um ciclo, ilustrado pela Figura 01. Composto pela interação entre o plano mental do projetista e a realidade, o ciclo apresenta uma inter-relação entre os momentos de idealização, criação e percepção. Com o surgimento da idéia e a sua materialização através da representação gráfica, o autor pode interpretar o resultado alcançado e desencadear o raciocínio crítico retomando a novas ideias a serem incorporadas, reiniciando o ciclo. (SUWA e TVERSKY, 1997)

Figura 01 - Ciclo: esboço, análise e revisão.



Fonte: Adaptado pela autora, de Borges (2001) *apud* Suwa e Tversky (1997).

Ivanóski (2014), através da citação de Edwards (2002) e Arnheim *apud* Ivanóski (2014) sintonizam com o entendimento inserido nos trabalhos desenvolvidos por Oxman (1990) e Oxman e Oxman (1992) no que tange a cognição como ponto chave para a habilidade esperada que arquitetos, designers e projetistas apresentem com relação à representação gráfica. Segundo Arnheim *apud* Ivanóski (2014), usualmente as

artes são negligenciadas durante os períodos de desenvolvimento intelectual do ser humano por haver a aceitação de que a percepção não envolva pensamento. Ivanóski (2014), em acordo com Arnheim *apud* Ivanóski (2014), busca desconstruir esse entendimento como correto ao comparar a possibilidade de aprendizado da arte de desenhar com a capacidade de escrita, afirmando que ambas se embasam no desenvolvimento da habilidade de percepção. (EDWARDS 2000; EDWARDS *apud* IVANÓVSKI, 2014)

Conforme a abordagem de Silva (1985), a comunicação é uma modalidade de discurso composto por emissor e receptor, entre os quais é intencionada a transmissão de uma informação. O emissor codifica uma mensagem a ser repassada ao receptor através de um canal, ao atingir o receptor a mensagem é então decodificada por ele para que o processo comunicativo seja perfeito.

Ao se intencionar o início de um diálogo, ou qualquer tipo de comunicação, após a formulação das primeiras ideias é necessário um canal de transmissão, uma linguagem. No caso da comunicação verbal, pensa-se o que dizer e como dizer, utiliza-se palavras e a voz, os processos cognitivos que ocorrem no meio cerebral traduzem todo o aparato mental em palavras, anteriormente apreendidas pelo indivíduo, para que ele seja capaz de expressar o que está pensando e intencionando dizer, para assim estabelecer a comunicação. Para que o receptor da mensagem seja capaz de compreendê-la ele deve ter domínio dos códigos utilizados pelo emissor, como por exemplo, o uso da língua portuguesa, é necessário que tanto o emissor quanto o receptor da mensagem tenham conhecimento da língua para codificar e decodificar a mensagem a ser repassada. (SILVA 1985)

Da mesma forma, pode-se considerar a representação gráfica um canal para transmissão de informações entre emissor e receptor. Comparativamente, é essencial que tanto emissor quanto receptor tenham domínio da linguagem para que a comunicação aconteça. Apesar de as linguagens serem apresentadas em diferentes canais, tanto a comunicação verbal ou escrita, através de palavras, quanto a representação gráfica, envolvem processos cognitivos relacionados a percepção e ao aprendizado.

1.1. JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento tecnológico, apresentado ao longo dos anos tem trazido a cada dia inovações de softwares e hardwares que auxiliam e aperfeiçoam o processo de representação gráfica e de desenvolvimento de produto. Existem hoje à disposição dos projetistas inúmeras ferramentas que podem ser utilizadas e sincronizadas conforme a atuação do projetista e sua metodologia de desenvolvimento do projeto. (FIGUEIREDO e VIZIOLI, 2013) Diante da disponibilidade desse vasto aparato tecnológico, e em constante desenvolvimento, o uso equivocado das ferramentas assistivas de representação resulta em uma comunicação falha e cheia de lacunas. Quando o projetista não tem pleno domínio das técnicas de representação que se propõe a utilizar, acaba por se submeter às limitações impostas por softwares e linguagens computacionais das quais não são familiarizados, muitas das vezes sendo a situação, claramente demarcada e impactante no projeto. (IVANÓSKI, 2014)

A utilização de técnicas e ferramentas assistivas de representação, sendo nesse caso considerados os softwares e os hardwares – sejam programas de representação e modelagem virtual ou equipamentos de prototipagem –, requerem do projetista domínio da técnica selecionada para que possa desenvolver suas ideias e não utilizar apenas o que é oferecido. Como exemplo pode-se observar na prototipagem rápida, as máquinas – sejam elas, corte à laser ou impressora 3D – produzem os protótipos a partir de uma extensão de arquivo específica. A partir dessa informação já é possível identificar a necessidade de compatibilização do arquivo para que seja capaz de agregar as informações para confecção do protótipo. Caso necessário, é preciso adaptar alguma representação para leitura pelo software do equipamento. Em um segundo momento, a construção do protótipo pode variar de acordo com o sistema da máquina conectado ao software, é muito importante que seja pensada a sequência do funcionamento, capacidades de representação em escala de detalhes e demais pormenores que possam influenciar no objetivo final idealizado pelo projetista. (PUPO, 2009)

“As tecnologias em si não são ruins. Fazer mais coisas com menos esforço é positivo. Mas as tecnologias sem a educação, conhecimentos e sabedoria que permitam organizar o seu real aproveitamento levam-nos apenas a fazer mais rápido e em maior escala os mesmos erros.” (DOWBOR *apud* IVANÓSKI, 2014 - p.100)

Dentre as ferramentas de representação gráfica assistivas por computador, conhecidas pela sigla CAD (*Computer Aided Design*), que tornam o processo mais rápido e aperfeiçoam os resultados, têm-se como exemplo as ferramentas mais recentes, como a plataforma BIM, que auxiliam de uma forma ainda mais qualitativa na avaliação e retroalimentação dos processos de aprimoramento de projeto. Há também, ainda com menor difusão, os softwares baseados na modelagem e prototipagem digital – *Rhinceros* quando agregado ao plugin *Grasshopper*, *Archicad*, *Revit* quando agregado ao plugin *Dynamo*, entre outros softwares, que tem por base a linguagem lógica e algorítmica e em sistemas generativos. (BARBOSA NETO *et al.*, 2014)

É fundamental o entendimento de que cada uma dessas ferramentas possui vantagens agregadas e modificações processuais inerentes ao seu uso. O processo de concepção requer uma habilidade do autor sintonizada com a ferramenta na qual ele irá desenvolver suas ideias. É importante, por exemplo, que um projetista que inicia a concepção de uma edificação num software paramétrico regido pela linguagem algorítmica tenha conhecimento de lógica e de matemática para que possa desenvolver seu raciocínio com liberdade e saiba como traçar o melhor caminho para atingir seus objetivos. Assim como um projetista que tenha iniciado o seu processo de concepção de projeto e utilize de esboços precisa ter domínio das técnicas de representação gráfica para saber como representar seu pensamento no papel.

A formação e o desenvolvimento da habilidade de raciocínio através dos esboços, e o potencial propiciado por essa habilidade é capaz de conferir ao desenvolvimento do projeto é visto como fator primordial de contribuição. Ainda vale a pena ressaltar que o desenvolvimento da habilidade de raciocínio utilizadas no desenvolvimento de esboços é capaz de conferir uso eficaz e maior facilidade de adaptação e apreensão das diversas ferramentas analógicas e digitais disponíveis aos projetistas. Por isso, alinhando a Purcell e Gero (1998), valoriza-se todo estudo acerca do esboço, diante de sua pertinência e contribuição no processo de projeto. Além de compartilhar do entendimento de que as relações dos processos cognitivos na criação e representação, tem implicações inevitáveis na educação e na prática.

1.2. OBJETIVOS

Ponderando sobre os resultados esperados e levando-se em consideração a metodologia proposta a ser utilizada, o objetivo principal do presente trabalho é o diagnóstico do esboço, entendendo e enfatizando-o enquanto peça fundamental no processo de projeto. Conseqüentemente prevê-se que seja evidenciada sua estruturação mediante a formação acadêmica.

1.3. METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e explicativo, com procedimentos experimentais (Prodanov, 2013). Na presente seção é apresentada uma síntese, uma rápida visão da abordagem metodológica que será detalhada posteriormente no capítulo específico.

Para diagnosticar o esboço, conforme proposto, almeja analisar a composição dos mesmos para entendimento do processo de criação. A utilização do denominado “repertório” do projetista, as condições de formação acadêmica e de vivência que auxiliam o projetista na ampliação e renovação do seu repertório pessoal e na anterior apreensão e percepção do ambiente são fatores que serão levantados durante a análise para fomentar o diagnóstico.

Segundo Ferreira (1999), tecnicamente produto é resultado de um processo ou atividade, fabricação ou produção. Atribuindo ao conceito de produto uma definição mais abrangente, este pode ser considerado qualquer coisa necessária ou disponibilizada com a intenção de satisfazer a necessidade de um consumidor, ultrapassando a sua condição física e incluindo a percepção sentida na aquisição.

O olhar sobre o esboço, proposto como objetivo desta pesquisa, revela parte de um processo maior, que em seu contexto de criação já possui a característica de atender a uma necessidade do autor. A metodologia aqui proposta consiste na decomposição da sequência de processos sobrepostos para resultar na criação do esboço. Considerando-se o contexto de processamento cognitivo, de percepção do autor e do ciclo de refinamento que compõe o processo de criação.

Considerando-se o esboço como produto e seu teor comunicativo, foi realizada uma ampla pesquisa, na área de projeto e engenharia de produto, sobre

metodologias e referências que auxiliassem na construção de parâmetros de análise para produto. O esboço como representação do imaginário, agrega a intenção comunicativa de ideias. Entende-se como essencial a análise sobre as tipologias de linguagem que compõe o produto esboço.

Buscou-se por uma metodologia referenciada dentro da área de engenharia, a escolha pela utilização da metodologia definida por Ullman (2009), para a área de Engenharia Mecânica, se justifica por ser uma abordagem da diversidade de linguagens contidas na representação gráfica. Segundo Ullman (2009), um objeto pode ser representado de diversas formas diferentes, utilizando-se para isso, de diferentes linguagens para isso. Ele elenca quatro linguagens que abarcam todas as tipologias de representação do objeto, são elas: a Linguagem Semântica, Linguagem Gráfica, Linguagem Analítica e a Linguagem Física.

Propõe-se entender o esboço como uma sobreposição de camadas de linguagens que ao serem adicionadas, formam o elemento final repleto de informações essenciais para comunicação intencionada pelo autor. O entendimento de que tais linguagens se adicionam ao desenho através de camadas, é embasado no entendimento de que em etapas diferentes do desenvolvimento do produto determinadas linguagens se evidenciam e tomam as rédeas do desenvolvimento deixando as demais em segundo ou terceiro plano, mas sempre presentes.

Adicionada a Ullman (2009), a abordagem de Ulrich e Eppinger (2011) sobre protótipos, na qual definem o protótipo como uma aproximação do produto final, podendo ser analisado ao longo de uma ou mais dimensões de interesse. Pode-se comparativamente adotar o esboço como uma aproximação da idéia contida na mente do projetista, tal aproximação, pode ser classificada de acordo com uma adaptação sugerida para o conceito apresentado por Ulrich e Eppinger (2011) definindo as dimensões de interesse conforme melhor abordar o desenho.

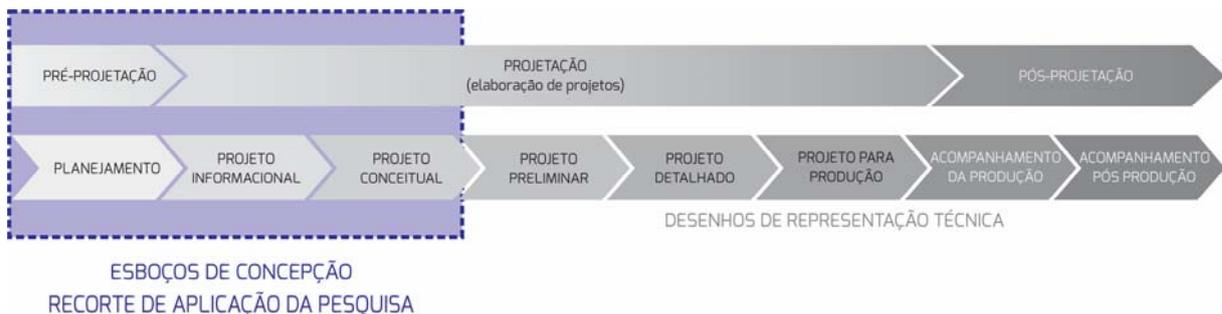
Além das referências acima citadas, também se propõe a utilização de análise de códigos e elementos gráficos como uma sequência da análise focada na linguagem gráfica definida pela metodologia de Ullman (2009). Os códigos e elementos gráficos em cada esboço analisado servirão de parâmetro para a interpretação de processos e intenções envolvidas na criação dos esboços.

1.4. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

O processo de projeto é uma tarefa complexa que engloba a ação de diversos agentes, contendo um hibridismo de informações, a fim de compor todas as frentes necessárias para que o produto idealizado seja de fato viável de ser executado, atendendo a todos os requisitos essenciais ao seu funcionamento, suprindo as necessidades levantadas e, como consequência, gerando as primeiras ideias propostas. (LIU; OLIVEIRA; MELHADO, 2011)

A representação está inserida em todas as etapas do processo de desenvolvimento de um produto. Permitindo, além da comunicação de ideias, o aprimoramento e a otimização de informações e soluções. Como retratado na Figura 02, e em vista de todo o processo de projeto, o recorte intencionado no presente estudo tem como objeto principal a análise de esboços conceituais, desenvolvidos nas fases iniciais do processo de projeto e responsáveis pela representação das primeiras ideias do autor.

Figura 02 – Delimitação da pesquisa



Fonte: Adaptado pela autora de Rozenfeld *et al*, 2014; Liu, Oliveira e Melhado, 2011.

A representação está inserida em todas as etapas do processo de desenvolvimento de um produto. Permitindo, além da comunicação de ideias, o aprimoramento e a otimização de informações e soluções. Como retratado na Figura 02, e em vista de todo o processo de projeto, o recorte intencionado no presente estudo tem como objeto principal a análise de esboços conceituais, desenvolvidos nas fases iniciais do processo de projeto e responsáveis pela representação das primeiras ideias do autor.

Delimita-se a análise a uma seleção de esboços na fase de concepção de propostas, ou seja, nos períodos iniciais de criação. A intenção de delimitar essa seleção na fase de concepção de ideias é evidenciar como os projetistas utilizam da comunicação para expressar suas ideias.

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho subdivide-se basicamente em seis capítulos, para melhor esclarecer a subdivisão e o conteúdo de cada um dos capítulos, segue o Quadro 01:

Quadro 01 – Estrutura da pesquisa

TÍTULO		
CAPÍTULO 01	INTRODUÇÃO	NESSE CAPÍTULO, APRESENTA-SE O TEMA ABORDADO ATRAVÉS DA CONTEXTUALIZAÇÃO, SEGUIDA PELA JUSTIFICATIVA DE SUA PERTINÊNCIA, DELIMITA-SE O OBJETIVO A QUE SE PRETENDE CHEGAR. APÓS ESSA ESTRUTURAÇÃO, É EXPLICADO COMO PRETENDE-SE REALIZAR O OBJETIVO, OU SEJA, COM QUE ETODOLOGIA IRÁ SE DESENVOLVER O TRABALHO. DELIMITANDO AINDA A ABRANGENCIA DA PESQUISA E ESPECIFICANDO A ESTRUTURA ADOTADA PARA O ESCOPO.
CAPÍTULO 02	EXPRESSÃO GRÁFICA E SUA COMPOSIÇÃO	O CAPÍTULO 02 CONSISTE NA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA QUE EMBSA TODO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA. É REALIZADA UMA PESQUISA ABRANGENTE SOBRE O TEMA E SELECIONADO OS PRINCIPAIS AUTORES ABORDADOS E COM TEMÁTICA INTERESSANTE PARA A DISCUSSÃO PROPOSTA. APÓS ISSO É ELABORADA UMA SEUQUÊNCIA DE RACIOCÍNIO CONFRONTANDO OS AUTORES DE FORMA A ENDOSSAR O OBJETIVO.
CAPÍTULO 03	METODOLOGIA	A METODOLOGIA ABORDADA NESSE CAPÍTULO RETOMA AS REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS SELECIONAS E DESCREVE AS ADAPTAÇÕES QUE SERÃO REALIZADAS PARA SEREM APLICADAS NO ESTUDO PROPOSTO.
CAPÍTULO 04	ANÁLISE DE DADOS	NESSE CAPÍTULO É DESCRITO COMO É FEITA A SELEÇÃO DOS ESBOÇOS A SEREM ESTUDADOS COM BASE NA METODOLOGIA DESENVOLVIDA.
CAPÍTULO 05	RESULTADOS	ESSE CAPÍTULO APRESENTA OS RESULTADOS DA ANÁLISE REALIZADA NO CAPÍTULO ANTERIOR.
CAPÍTULO 06	CONSIDERAÇÕES FINAIS	APÓS O PROCESSO DE SELEÇÃO DE ESBOÇOS E A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE, OS RESULTADOS OBTIDOS SÃO ANALISADOS E DESCRITOS SUA RELEVANCIA DIANTE DAS INTENÇÕES INICIAIS E O OBJETIVO.
REFERÊNCIAS		

Fonte: Elaborado pela autora.

2. EXPRESSÃO GRÁFICA E SUA COMPOSIÇÃO

Este capítulo abordará a confrontação teórica de diversos trabalhos estudados a partir de uma pesquisa exploratória em livros, periódicos e artigos digitais acerca da temática do esboço enquanto expressão gráfica, seu processo de formação e sua importância mediante o processo criativo e de desenvolvimento de projeto.

As inovações tecnológicas tendem a se fazerem mais presentes no cotidiano do ser humano. A criação e inovação de softwares e hardwares tem se mostrado cada vez mais influentes no processo de projeto. Por isso entende-se como importante o papel desempenhado por essas tecnologias que agregam qualidade e otimizam o processo. No entanto, esse acontecimento é visto com ressalvas, pois pode interferir no processo de projeto de formas negativas, caso sua aplicação seja adequada. (PUPO, 2009; IVANÓSKI, 2014) A partir desse entendimento vê-se como essencial diagnosticar o papel e a importância do esboço no processo de projeto, por se tratar de um elemento tradicional e que, por vezes, acaba por ter sua importância renegada diante das novidades apresentadas para o setor. Atualmente essa discussão é vista como essencial para mensurar sua pertinência no projeto e no ensino, além de elencar suas contribuições.

2.1 ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO

Assim como abordado por diversos autores, como Rego (2001), Purcell & Gero (1998), Chan (1990), Ivanóski (2014), dentre outros, o presente trabalho considera as naturezas cognitivas e criativas do indivíduo como mecanismos que convergem para a criação do esboço no processo de projeto. Nesse sentido, ainda cabe citar Seemann (2003), que defende a necessidade de que as pesquisas sobre percepção e representação tenham uma abordagem inter ou transdisciplinar, mesclando conhecimentos de disciplinas como psicologia, sociologia, antropologia, geografia entre outras. O hibridismo de entendimento das diversas disciplinas pode trazer um diagnóstico mais completo e eficaz para posterior adoção de ações.

Não cabe ao presente estudo a abordagem das áreas afins citadas, mas entende-se como essencial a sua consideração, principalmente diante das comprovações científicas relatadas pelos autores referenciados. O projeto pode ser entendido como uma tipologia de método de solução de problemas, envolvendo uma

série de ações a serem realizadas para que seja possível o seu desenvolvimento e atendimento ao seu objetivo. Assim, também é possível fazermos uma analogia ao esboço enquanto componente de uma das etapas do processo de projeto, resultando em um subprocesso que envolve estabelecimento de metas, estratégias de controle e desenvolvimento. (CHAN, 1990)

A macrofase de pré-projeção envolve a fase de planejamento de projeto, o que não necessariamente envolve o esboço, mas todas as idéias envolvem algum tipo de esboço, ainda que mental do objetivo a que se pretende chegar. Na projeção, na qual efetivamente se desenvolve o projeto, apenas as fases iniciais que envolvem a concepção de projeto trabalham o esboço. Essas fases e macrofases, ainda que não completas são as etapas consideradas nesse estudo, uma vez que o esboço é o objeto de análise proposto.

Ao abordar o funcionamento da mente humana na representação gráfica e a relação com o processo criativo, Purcell e Gero (1998) reconhecem com base em pesquisas em psicologia cognitiva a relação com a denominada memória de trabalho, imagens e síntese mental. Definidas pela psicologia, essas áreas auxiliam no entendimento de como o processo cognitivo pode estar associado ao uso das representações na resolução de problemas de projeto. A utilização da denominada memória de trabalho, comparativamente pode ser explicada por Oxman (1990) como projeto baseado em precedente. Ou seja, o projetista seleciona ideias relevantes, de experiências anteriores armazenados em sua memória, formando um banco de dados denominado por Ferguson (1993) como “repertório”.

Purcell e Gero (1998) além de apresentarem certo padrão no modo como os desenhos são usados durante o processo, fornecem um quadro teórico convincente, com novas maneiras que o desenho no processo de projeto pode ser examinado. Ainda que se trate de uma pesquisa não formulada recentemente, seu conteúdo é pertinente para o presente trabalho por ter produzido resultados descritivos interessantes para o tema em questão, além de ser uma referência citada em diversos trabalhos.

Por também entender que a cognição é o processo de construção de sentido na mente que se forma através da experiência cotidiana, cumulativamente, Ivanóski (2014) defende que a probabilidade de aprendizado do desenho é da mesma proporção da dedicação e estudo observados no aprendizado da leitura. O ponto chave para

aprender a representar está em apreender a observar e perceber, analisar e dominar os fundamentos básicos do desenho presentes no ambiente, tais como proporção, textura, luz e sombra, perspectiva. (IVANÓSKI, 2014)

Ainda que o campo de trabalho de Seemann (2003) tenha uma abordagem na área da geografia e com isso esteja nos mapas mentais abordados pela geografia como representações do lugar, cabe a comparação entre os mesmos com o esboço de ideias a serem projetadas uma vez que ambos tratam a materialização do pensamento, utilizando-se dos processos cognitivos e de conhecimentos de representação.

A criatividade no processo de projeto é um tema polêmico para ser abordado cientificamente por se tratar de um aspecto de definição subjetiva não havendo critérios palpáveis para se identificar uma idéia de solução como "criativa". Além disso, não há qualquer garantia de que um evento criativo irá ocorrer durante o processo. (DORST e CROSS, 2001) No entanto, Dorst e Cross (2001) se arriscaram por esse campo, tendo mostrado o fator "criativo" do projeto através da descrição de noções de 'defeito' e 'surpresa' na apresentação de soluções para problemas ou necessidades previamente identificadas. Sugerindo que a criatividade no processo de design possa ser validamente comparada com momentos específicos do desenvolvimento em que a fluidez de inovações – ou seja, mudanças menos graduais – estejam mais presentes para a solução dos problemas.

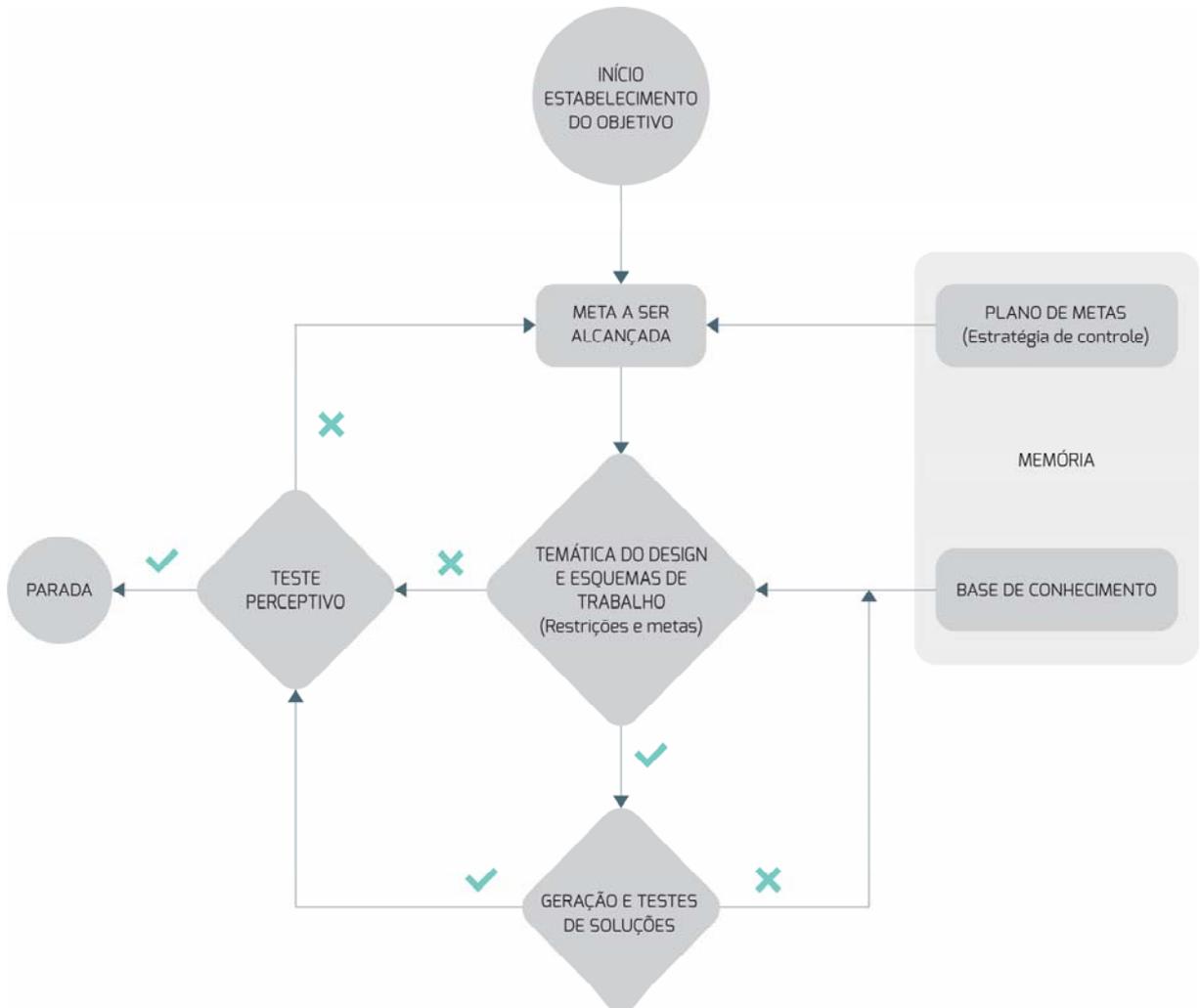
2.2 PROCESSO DE ESBOÇO

Dado o início o processo de elaboração de ideias, diante de um problema ou necessidade, ocorre o estabelecimento de um objetivo. É então elaborado um plano de metas que contém uma sequência a ser seguida de acordo com uma estratégia de controle, ou seja, a maneira de selecionar uma meta para desenvolver o trabalho e assim solucionar o problema, ou atender à necessidade. Nesse processo as atividades cognitivas têm seu funcionamento basicamente como um fluxograma de condições, conforme segue ilustrado na Figura 03. (CHAN, 1990)

As atividades cognitivas envolvidas no processo de criação são modeladas em busca de soluções para o atendimento a uma necessidade. Chan (1990) propõe que esse funcionamento seja iniciado com o a intenção projetual de um produto, capaz de atender a necessidade identificada. Em seguida, delimitada a temática do design em que cabe o produto objetivado, a intenção projetual estrutura a tarefa de projeto através do

estabelecimento de uma sequência “esquemas” compostos por restrições e metas com base no conhecimento prévio armazenado na mente do projetista. Gradualmente o processo aproxima-se de resultados e geração de soluções a serem testadas.

Figura 03 – Fluxograma de Processo Cognitivo de Projeto



Fonte: Adaptado pela autora de Chan, 1990.

Na fase de concepção de projeto, é típico para o projetista usar várias formas relativamente não estruturadas de representação tais como esboços. (PURCELL E GERO,1998) A intenção do projetista é estabelecer uma comunicação, se expressar tornando concretas suas ideias. Chan (1990) apresenta resultados que não apenas descrevem a natureza dos processos de concepção de ideias em detalhes, mas adicionam a isso a representação da estrutura básica do processo. Segundo ele, um projetista inexperiente utiliza como auxílio a compreensão do desenvolvimento da sua capacidade de criação e a forma como ela ocorre. Nesse estudo Chan (1990) explicita a capacidade de resolução de problemas de projeto condicionada pelo número de

restrições e regras associadas, além de modelos armazenados em memória de longo prazo. O que confirma a visão de Gray (2013) sobre a influência de diversos fatores, sejam eles sócias, culturais, econômicos, políticos, ou quaisquer contextuais que sejam capazes de influenciar o projetista e com isso moldar a forma como atua.

2.2.1 *Visual Thinking e Graphic Thinking*

Ferguson (1993) descreve o processo de criação mental partindo do estímulo do meio, no qual o projetista diante de uma necessidade, seja para a criação ou para solução de um problema, inicia mentalmente um processo de pensamento através de imagens. Tal processo mental é designado por Ferguson (1993) como “*Visual thinking*”, traduzindo para o português podemos entender como “Pensamento visual”.

Chan (1990) descreve o processamento mental através de um fluxograma de condicionantes, anteriormente apresentado e descrito, porém não chega a definir se o processamento que ocorre no cérebro humano é realizado com imagens. Estabelecendo que a capacidade de resolução de problemas de projeto é condicionada pelo número de restrições e regras impostas, além de modelos armazenados na memória de longo prazo.

O processo de Chan (1990) aliado ao “*Visual thinking*” de Ferguson (1993) traduz o entendimento lógico do funcionamento do cérebro humano. Ainda sem perceber o cérebro humano recorre a habilidades não verbais ao pensar em forma de imagens, sejam coisas reais ou que existem apenas no imaginário. (FERGUSON, 1993) O “*Visual Thinking*” está diretamente relacionado a experiências sensoriais anteriormente vivenciadas pelo projetista, é possível entender que Ferguson (1993) trabalha com a idéia de memória de trabalho segundo a psicologia cognitiva citada por Purcell e Gero (1998), também abordada por Gray (2013) como fatores que moldam a capacidade de projeção do indivíduo. Ao ocorrer o estímulo externo, no qual o projetista é instigado a produzir algo novo, ou a buscar uma solução para a situação exposta, o cérebro humano inicia processos cognitivos que desencadeiam uma sequência de sobreposições de imagens visualizadas apenas pelos “olhos da mente”. Até esse momento do processo, a criatividade encontra-se no plano mental, sem concretização. (FERGUSON, 1993)

A fluidez do funcionamento mental humano permite aos “olhos da mente” conceber criações que utilizam a carga de experiências sensoriais vivenciadas pelo projetista e armazenadas em sua memória. As experiências armazenadas formam, segundo Ferguson (1993), o “repertório”, um armazenamento mental que conjuga

memórias visuais, olfativas, de tato, e dos demais sentidos humanos. Servindo como base para formulação ou reformulação algo real e factível. A mente não funciona sem embasamento, quanto maior a amplitude do conhecimento e das experiências vivenciadas pelo projetista, maior diversidade de combinações lógicas capaz de realizar em processos criativos. (FERGUSON, 1993)

Traduzido para o português, o “Pensamento Visual” é algo natural no funcionamento humano, ainda sem perceber pensa-se através de imagens, e isso pode e deve ser aprimorado com a inclusão de mais experiências sensoriais, ampliando o “repertório”. O armazenamento de imagens advém da capacidade de percepção atreladas aos demais sentidos. Cria-se assim, de uma forma natural, o ‘repertório pessoal’ ao qual recorre alguma sabedoria nata ou desenvolvida com o intuito de criação. (FERGUSON, 1993)

O pensamento visual é algo muito valioso na projeção, quando lapidado, se torna uma ferramenta de trabalho essencial, as informações em projeto são comumente gravadas e transmitidas através de imagens, ou seja, através da percepção visual, logo o pensamento visual complementa o funcionamento pleno do processo de criação. (FERGUSON, 1993)

A capacidade do projetista de utilizar de ferramentas, linguagens e demais mecanismos de expressão e representação é diferencial para que a criação seja completa. No processo criativo, entram em cena diversos processos cognitivos relacionados a capacidade de imaginação do projetista que a partir do momento em que retrata esse pensamento em imagens esboçada no meio físico, passa a trabalhar em um interstício entre o mundo imaginário e o real, sendo tradutor e criador do conteúdo, ao mesmo tempo tendo que ter a capacidade expressão do que é pensado. A partir de então, é evidenciada a importância de leitura e conseqüentemente de capacidade de expressão em imagens, ou seja, do aprimoramento pessoal da capacidade de expressão e representação de ideias, nunca dissociada da apreensão do espaço e das informações que advém do meio em que está inserido. (FERGUSON, 1993)

Tversky e Suwa (2009) valorizam a ambigüidade dos esboços como fator que contribui para o processo de projeto pois promove a inovação, suportando interpretações e reinterpretações, processo ilustrado pela Figura 04. Os esboços são considerados úteis por serem capazes de externalizar as ideias, incentivar a coerência e a integralidade,

facilitar o processamento de informações pela extração do essencial e enriquecimento por anotação.

Figura 04 - Processo de aprimoração de esboços



Fonte: Adaptado pela autora (ROZENFELD et al, 2014; LIU, OLIVEIRA e MELHADO, 2011)

Florio e Tagliari (2009) consideram que artefatos produzidos por arquitetos, sejam esboços, desenhos, modelos ou maquetes físicas ou digitais, contém informações sobre o processo de criação e a partir deles é possível rastrear uma parcela de pensamento projetual. Com base no que é defendido por Ivanóski (2014) no que tange a cognição como ponto chave para a habilidade de representação gráfica, é esperado que arquitetos e designers apresentem destreza ao se expressarem graficamente. A sobreposição dos processos envolvidos na cognição tanto na apreensão quanto na representação se assemelham e integram, aprimorando um ao outro. (IVANÓSKI, 2014) Sousa *et al* (2013) utiliza as expressões “alfabetismo visual” e “sintaxe visual”, ressaltando a ideia exposta de que a codificação visual é analógica, ou seja, é estabelecida por semelhança.

Amplificar a imaginação do projetista, aliviar a memória de trabalho de capacidade limitada, são algumas das vantagens da utilização de esboços. Especialmente nos estágios iniciais de desenvolvimento de ideias, ao considerar diversas alternativas e iniciar o processamento de escolhas, o projetista possui no esboço um mecanismo mais vantajoso pois diferentemente de modelos tridimensionais, o esboço permite o isolamento de uma parte, variação de escalas ou o trabalho de uma perspectiva. Representações bidimensionais, os esboços, simplificam o processo de tentativa e erro na criação e revisão dos critérios adotados para solução de problemas. Podem ser enriquecidos com palavras e símbolos, aumentando seu significado e sua

carga de informação com ideias que não são facilmente expressas, o esboço pode ser então composto por diversas camadas de informação. (TVERSKY e SUWA, 2009)

2.3 ENSINO DO ESBOÇO NO PROCESSO DE PROJETO

Medeiros (2002) defende que diante da nova conjuntura educacional a inserção da expressão gráfica é encarregada de proporcionar aos estudantes habilidades de “interpretação e elaboração de esboços e desenhos técnicos por meios manuais e por computadores”. De acordo com o estudo realizado por Gray (2013), é importante um olhar criterioso sobre o ambiente de aprendizagem, sua metodologia e aplicação pedagógica. Assumindo uma perspectiva crítica, espera-se uma visão diversificada da pedagogia formal e da experiência do aluno. Ainda que o presente trabalho não firme seus objetivos diretamente nesse campo de análise pedagógica dos cursos, indiretamente espera-se que o resultado tenha aplicações afins que auxiliem na compreensão de como o modelo de ensino impacta na atividade profissional, no caso específico aqui abordado, na utilização de esboços.

Ivanóski (2014) busca enfatizar os aspectos relevantes ao ensino do desenho manual através da elucidação de questões relevantes, apresentando um exemplo de experiência didática com efetivos resultados no aprendizado da representação e expressão gráfica por parte dos alunos participantes do caso de estudo. Ainda observa que conforme experiência no ensino, o desenho manual ainda é visto como um dom divino e não como uma técnica que pode ser ensinada e aprimorada.

O ensino de projeto necessita dessa discussão, para fomentar a avaliação de lacunas e caminhos produtivos para futuras pesquisas relativas a utilização do esboço e da sua importância na formação do profissional projetista. A modificação imposta pelo advento das ferramentas digitais, impactou consideravelmente no ensino da expressão gráfica. (MEDEIROS, 2002) Com tanta importância quanto o advento de novas tecnologias, cada dia mais presentes no cotidiano do projetista por otimizar o tempo e prover qualidade no desenvolvimento.

É necessário o conhecimento da ferramenta de representação escolhida e seus processos para conseguir expressar fielmente a ideia presente no plano mental. A elaboração do esboço é composta por processos completamente diferentes dos processos que envolvem a representação por softwares 2D ou 3D que também se diferenciam os processos de representação no sistema lógico, baseado em algoritmos.

Para a comunicação de ideias nos dias atuais, os projetistas dispõem de diversas possibilidades de ferramentas de representação gráfica. No entanto é essencial entender que o processo de criação das ideias é uma parte e sua representação é outra, requerendo que após se pensar o que quer criar, a mente humana recorra a conhecimentos prévios para estabelecer a comunicação. A escolha da ferramenta de expressão de ideias pode impor limitações ou ampliar as possibilidades para que a ideia seja representada na sua essência.

3. METODOLOGIA

No presente capítulo serão apresentadas as metodologias selecionadas para embasar o processo de análise proposto a ser realizado. Para diagnosticar o esboço, com especial interesse em identificar evidências acerca de sua estruturação, entende-se como pertinente tratar o esboço como produto final, criado com o intuito de atender a uma necessidade. Nesse contexto, foi realizado um estudo na área da Engenharia do Produto, abrangendo a Engenharia de Produção e a Engenharia Mecânica, buscando por autores da área para definição da metodologia a ser utilizada.

Através da aplicação de métodos e análises a fim de gerar resultados e diagnósticos que abram possibilidades para prever melhorias no produto final e na forma de ser pensado e produzido. Entende-se como valioso o encontro das áreas de construção e produção por ser possível visualizar um ganho qualitativo nos processos de desenvolvimento e conseqüentemente no produto final.

3.1. DECOMPOSIÇÃO DO PRODUTO

A abordagem sobre a técnica de decomposição é abordada pelo PMI (2013), considerando o escopo e os processos envolvidos com o objetivo de facilitar o gerenciamento. A intenção é que trabalhando partes menores, ou seja, mais facilmente gerenciáveis, o resultado seja refletido no todo. Ainda é considerado que o nível de decomposição realizado é guiado pelo grau de controle necessário para que o resultado seja eficaz.

Ulrich e Eppinger (2011) propõe a utilização da técnica de decomposição na resolução de problemas, subdividindo problemas complexos em subproblemas de menor complexidade. Ou seja, intenciona-se facilitar a resolução focando em subproblemas e raciocinando sobre resoluções de menor complexidade. A utilização da técnica de decomposição deve ser necessária pois pode não se apresentar útil para produtos com funções extremamente simples.

Já Ullman (2009) visualiza a técnica de decomposição como uma base para compreensão do produto. Propõe que a técnica pode auxiliar o entendimento de como foi intencionado originalmente enquanto projeto e como é construído, especificando suas partes, como funciona sua montagem e qual a função esperada.

3.2. LINGUAGENS NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Ullman (2009) define, em seu livro “*The Mechanical Design Process*”, que um objeto pode ser representado de diversas formas diferentes, utilizando-se de linguagens para tanto. Ele elenca, para o projeto mecânico, a existência de quatro linguagens capazes de abarcar todas as tipologias de representação do objeto. São elas: a Linguagem Semântica, Linguagem Gráfica, Linguagem Analítica e a Linguagem Física.

Sem uma descrição muito aprofundada, Ullman (2009) elenca as linguagens, exemplificando sua pertinência com a utilização como exemplo de um parafuso. Componente de um projeto maior, o parafuso pode ser representado pela palavra em si, o que determina a presença da linguagem semântica. Podendo esse mesmo objeto ser representado através de um desenho detalhado, linguagem gráfica. Em conjunto com informações sobre sua resistência através de funções matemáticas compostas por variáveis aplicáveis, linguagem analítica, ou até mesmo por um protótipo, linguagem física.

Quadro 02 – Aplicação das linguagens de Ullman

		NÍVEL DE ABSTRAÇÃO	
LINGUAGEM	ABSTRATA	→	CONCRETA
SEMÂNTICA	PARAFUSO	PARAFUSO CURTO	A 11 / 4-20 UNC GRAU 5 PARAFUSO
GRÁFICA			
ANALÍTICA	«REGRA DE DIREITA»	$\tau = F / A$	$\tau = F / A$
FÍSICA	-	-	

Fonte: Adaptado pela autora (Ullman, 2009).

No Quadro 02, é exposto que as linguagens também possuem “níveis de abstração”, ou seja, uma linguagem pode ser utilizada de forma abstrata podendo ser desenvolvida para uma forma mais concreta. Como exemplo, pode-se avaliar a linguagem gráfica materializada em desenhos para a representação de idéias. Seguindo

o entendimento das linguagens, o desenho em um nível abstrato materializa-se em esboço, composto por traços livres, ou seja, uma representação menos fiel a realidade. Com o desenvolvimento das ideias sobre o produto esboçado, é possível que seja adicionada a essa representação maiores informações gráficas e à medida que o desenho é desenvolvido para representar o objeto idealizado, ele se aproxima do concreto, ou seja, do objeto em si. Neste caso, os níveis de abstração são sequenciados conforme o desenvolvimento do produto, buscando a sua concretização.

Quadro 03 - Níveis de abstração em diferentes linguagens.

	NÍVEL DE ABSTRAÇÃO		
LINGUAGEM	ABSTRATA	→	CONCRETA
SEMÂNTICA	PALAVRAS QUALITATIVAS	REFERENCIA A PARAMETROS ESPECÍFICOS OU COMPONENTES	REFERÊNCIA A VALORES DE PARAMETROS ESPECÍFICOS OU COMPONENTES
GRÁFICA	RASCUNHOS	DESENHOS EM ESCALA	MODELOS TRIDIMENSIONAIS COM TOLERÂNCIAS
ANALÍTICA	RELAÇÕES QUALITATIVAS	CÁLCULOS PARA FORMAÇÃO	ANÁLISE DETALHADA
FÍSICA	-	MODELO DO PRODUTO	PRODUTO FINAL

Fonte: Adaptado pela autora (Ullman, 2009).

Ainda segundo Ullman (2009), todas as linguagens elencadas em seu discurso são utilizadas no refinamento intrínseco ao processo de desenvolvimento de um produto, culminando no resultado do objeto físico, seja ele o protótipo ou o objeto projetado em si. Em resumo, o refinamento do objeto se traduz na transição da representação semântica abstrata para a forma física concreta.

3.3. AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL

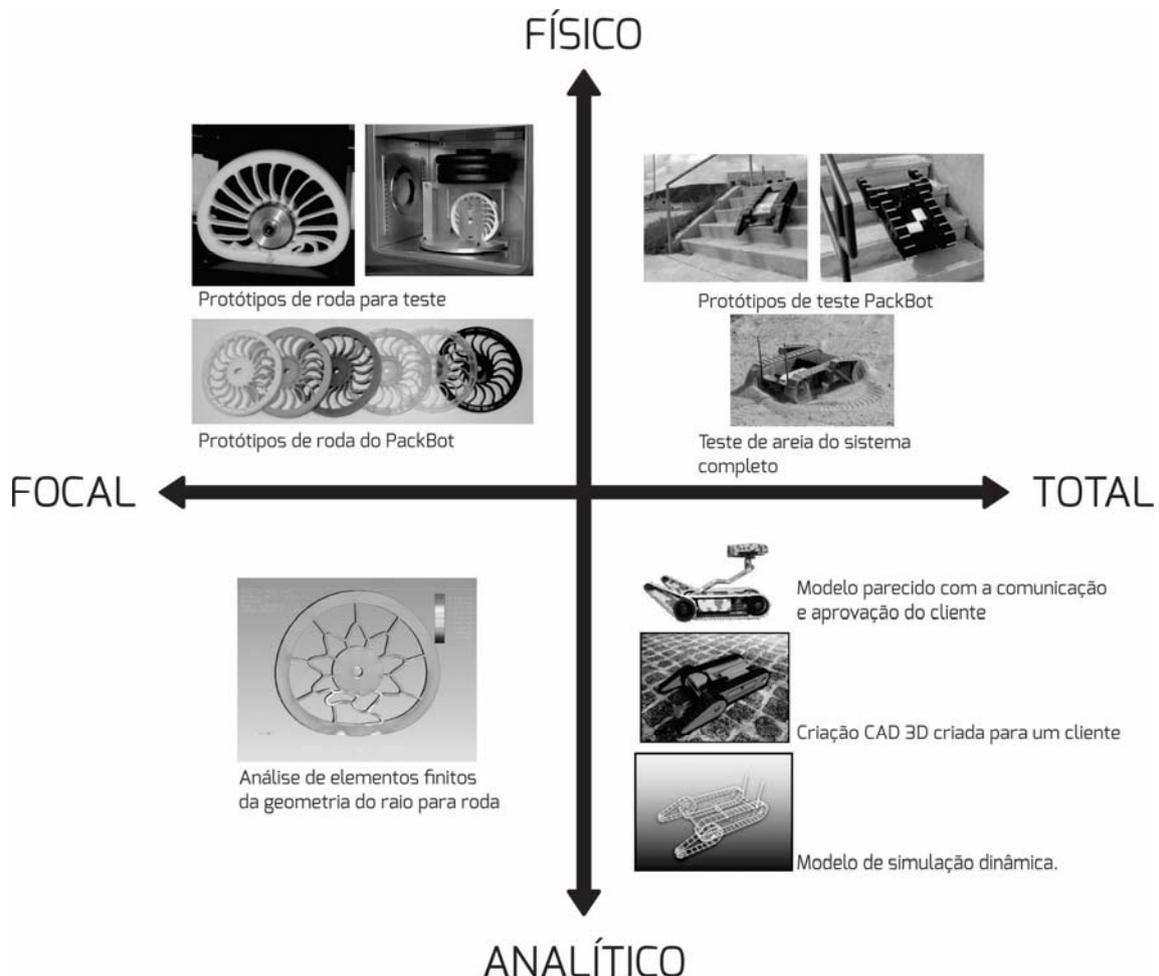
Ulrich e Eppinger (2011) propõem uma análise de protótipos, estabelecendo que, a confecção do um protótipo, pode ser entendida através da aproximação do produto em uma ou mais dimensões de interesse. Uma dessas dimensões transita de física para analítica enquanto a outra de total para focal.

Quanto mais próxima do que é definido como físico, o protótipo apresenta maior assimilação com o produto final, necessitando ainda que sejam realizados testes para validação da funcionalidade do produto. Na extremidade oposta, quanto mais

analítico o protótipo, pode-se dizer que os aspectos do produto são analisados através de equações, modelos e simulações digitais. Na outra dimensão de avaliação do protótipo, pode variar desde um protótipo total, ou seja, que tenta representar o produto na sua totalidade. Podendo distanciar-se da totalidade, buscando representações de aspectos ou partes específicas do produto, tendo assim caráter mais focal do que total.

A Figura 05 representa os eixos correspondentes às dimensões de avaliação proposta. Ao longo dos quais podem ser classificados os protótipos com relação a sua maior aproximação nas dimensões do físico ao analítico e do focal ao total. Na imagem em questão, adaptada de Ulrich e Eppinger (2011), são posicionados diferentes protótipos conforme análise realizada pelos autores quanto às suas naturezas físicas, abstratas, focal e total. Foram então alocados conforme as suas características, nos quadrantes correspondentes. Protótipos completos e produtos finais alocados na parte superior direita, nas dimensões física e total, enquanto que simulações de detalhes de elementos de projeto ficam nas dimensões analítica e focal, por exemplo.

Figura 05 - Classificação de tipos de protótipos



Fonte: Adaptado de Ulrich e Eppinger, 2011.

3.4. ADAPTAÇÕES E UTILIZAÇÕES DAS BASES METODOLÓGICAS

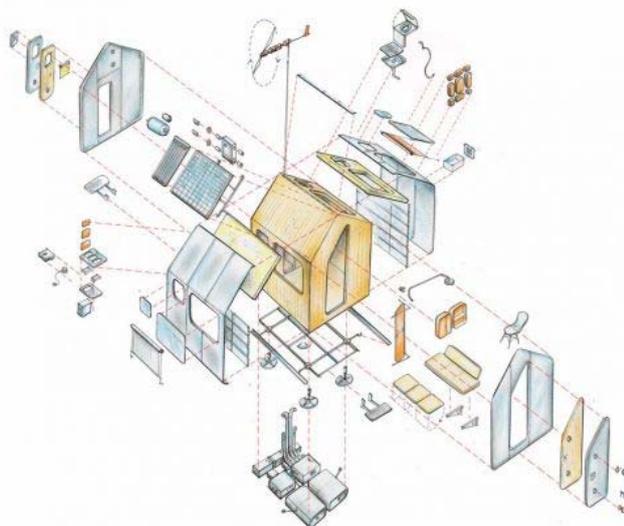
As metodologias apresentadas podem, com determinadas adaptações, compor um método de análise de esboços que seja capaz de permitir melhor entendimento acerca do funcionamento da expressão gráfica mais especificamente, dos esboços. A partir de então é proposto e descrito como as metodologias citadas podem ser adaptadas para se concretizarem em uma proposta de análise para os esboços.

3.4.1. Decomposição do esboço em suas linguagens

Seja a técnica de decomposição utilizada para a análise ou para atuação facilitada, o entendimento dos três referenciais citados é concordante ao entender que se trata de uma ferramenta facilitadora. Pode-se com isso, concluir que, a técnica da decomposição é uma ferramenta valiosa para análises por permitir uma visão detalhada e atuação pontual com resultados gerais.

A decomposição do produto se propõe a entender sua construção, analisando qual sua composição, seu funcionamento, montagem e função, conforme explicado anteriormente. Diante disso, e elencando o esboço como produto a ser analisado, a decomposição em camadas de linguagem, seguindo a metodologia de Ullman (2009) para o projeto mecânico, formula-se a primeira etapa da análise a ser proposta. Ilustrado pela Figura 06, que segue, é possível entender como funciona a decomposição de um objeto para visualizar suas partes e sua construção.

Figura 06 – Decomposição do objeto



Dentre as linguagens presentes no trabalho de Ullman (2009), não é vista aplicação ao presente estudo a análise da linguagem física. Por trata do decorrer de todo o processo de projeto, Ullman (2009), propõe a linguagem física por ela se apresentar em diversas etapas do processo. Por ser a abordagem do presente estudo um recorte específico, que visa a abordagem do esboço no processo de concepção, não há resultados relevantes para análise de uma linguagem física.

Pretende-se, como a decomposição do esboço, em um primeiro momento, diagnosticar a presença das tipologias de linguagens que o compõe e assim entender de quais linguagens os autores dispõem para se expressar e estabelecer a comunicação. A forma como se expressa depende em grande parte da sua experiência de vida, e da carga de conhecimento agregada e armazenada em sua mente, assim como elucidado no capítulo anterior. A partir de então, é possível delinear a estrutura de formação do autor, considerando-se a carga de vivência. Visualiza-se então, a possibilidade de entender como foi lapidado seu potencial no meio acadêmico.

Em um segundo momento, pretende-se analisar cada camada de linguagem que compõe o esboço. No caso da linguagem semântica, quando presente no esboço apresenta-se através da escrita. Representada através de elementos e códigos gráficos, ou seja, letras que compõe palavras e frases ou expressões. Pode apresentar-se apenas sob a forma de palavras chaves, abreviações ou letras que inseridas no contexto e no posicionamento adequado e em conjunto com demais elementos das linguagens adjacentes se fazendo compreensível no contexto.

A linguagem gráfica, para o presente trabalho a de conteúdo mais interessante, em sua composição pode variar em grupos tipológicos de representação, sendo subdividida em projeções ortográficas, axonométricas ou perspectivas. Após elencados os três grupos tipológicos, passa-se a analisar a aplicação do desenho. Analisa-se então os códigos e elementos gráficos que compõe o desenho, ou seja, o vocabulário utilizado pelo autor para estruturar e desenvolver o esboço. Podendo ser divididos em dois grupos: elementos que compõe o objeto esboçado, os que aqui serão denominados incorporados, e elementos suporte a representação do objeto, que aqui serão denominados não-incorporados.

Representada por funções matemáticas, a linguagem analítica, utiliza de letras e números ou através de frases representadas pela linguagem semântica,

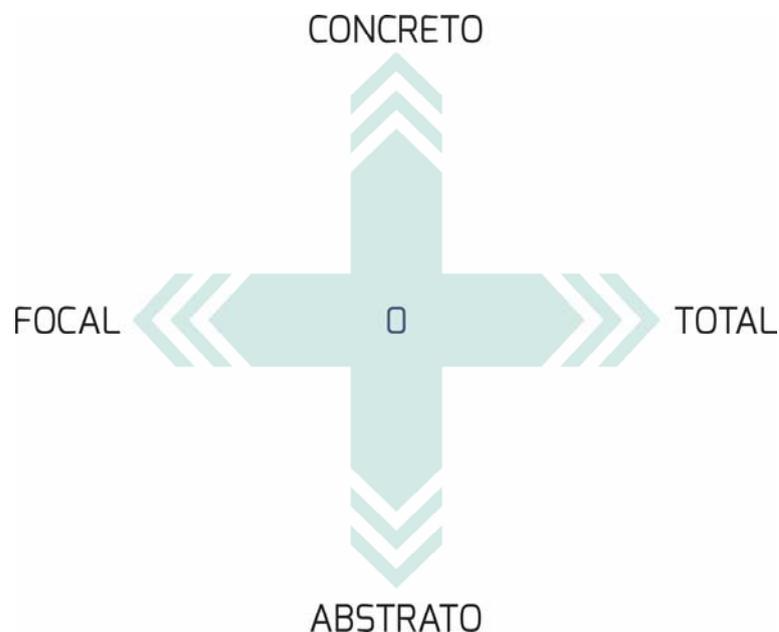
representando condições lógicas que direcionem o desenho. A linguagem analítica se baseia, assim como a linguagem semântica, na escrita, fundida com a linguagem matemática de números e equações.

3.4.2. Gráfico e Análise Bidimensional

Em acordo com o que é proposto por Ulrich e Eppinger (2011) para a análise de protótipos, o presente trabalho intenciona analisar os esboços, elencando-os em um gráfico bidimensional. É proposto, portanto, que o esboço também possa ser entendido através da aproximação de uma ou mais dimensões de interesse.

No entanto, enquanto Ulrich e Eppinger (2011), propõem duas dimensões de análise, uma que transita de física para analítica e outra de focal para total. O presente estudo propõe a adaptação das dimensões, sendo assim a transição passaria a acontecer em um dos eixos de uma extremidade conceitual para a outra em sua oposição concreta. Enquanto que a segunda, seguindo a idéia de Ulrich e Eppinger (2011), permaneceria o eixo com as extremidades opostas de focal para total. A presente proposta é representada pela Figura 07 a seguir.

Figura 07 - Gráfico: Avaliação bidimensional



Fonte: Adaptado pela autora (ULRICH e EPPINGER, 2011)

3.4.3. Decomposição da linguagem gráfica

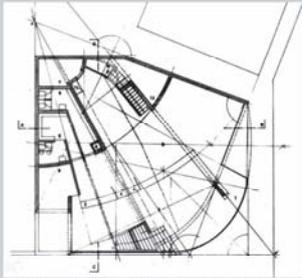
O pensamento visual, segundo Ferguson (2009), complementa o funcionamento mental no processo de criação. Sendo o esboço o resultado da comunicação intencionada pelo autor para retratar o pensamento visual, lapidado em sua mente. A utilização de ferramentas e linguagens para se expressar podem ampliar as possibilidades de projeto, ou quando não dominadas, restringi-las. Por isso o diferencial no processo criativo pode ser a capacidade de representação por meio da linguagem gráfica.

Após a avaliação da linguagem gráfica, quanto a sua estruturação tipológica – através do uso de projeções ortográficas, axonométricas ou perspectivas –, passa-se a analisar a aplicação do desenho. (FRASER e HENMI 1994)

Conforme consta no Quadro 04, Fraser e Henmi (1994) elenca seis diferentes aplicações para os desenhos. Delineando desde os desenhos baseados em observação, formas de desenvolvimento de raciocínio e apresentação de idéias. Observa-se como pertinente para a avaliação proposta a ser realizada no quadro a análise ampla das aplicações possíveis.

Quadro 04 – Aplicações do desenho





ALVARO SIZA: BANCO PINTO & SOTTOMAIOR, OLIVEIRA DE AZEMÉIS, 1971-1974.

DESENHOS PARA PROJEÇÃO

UMA MANEIRA DE ESTUDAR PARA TESTAR IDÉIAS, DESENVOLVE O PROCESSO DE INSPIRAÇÃO, INVENÇÃO E EXPLORAÇÃO. NÃO SE PARECEM, AS CARACTERÍSTICAS QUE COMPARTILHAM ESTÃO DENTRO DA MENTE DE SEUS AUTORES.

DESENHO DE APRESENTAÇÃO

INTENÇÃO DE ENVOLVER E PERSUADIR UM PÚBLICO EXTERNO, ESSES DESENHOS SÃO GERALMENTE MAIS PREMEDITADOS, EXIGINDO MAIOR COMPROMETIMENTO DE TEMPO E ESFORÇO.



PAUL RUDOLPH: UNIVERSIDADE YALE, NEW HAVEN, CONNECTICUT, 1960-1961. ELEVAÇÃO



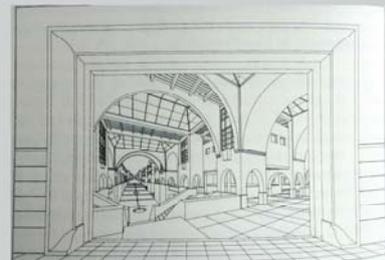
LEBBEUS WOODS: CENTER TECNOLÓGICO, MONTAGE 4.

DESENHO VISIONÁRIO

COMO UM MEIO PARA EXPANDIR A EXPLORAÇÃO, DESENHOS NÃO IMINENTEMENTE DESTINADOS A SEREM CONSTRUÍDOS QUE RETRATAM VERSÕES DO FUTURO, EXPERIMENTADAS NO PRESENTE.

DESENHO DE REPRESENTAÇÃO

REPRESENTAM CONDIÇÕES ESPECÍFICAS, CARREGADOS DE SIGNIFICADO ALÉM DA REPRESENTAÇÃO DE FATOS FÍSICOS PARTICULARES.



RODOLFO MACHADO E JORGE SILVETTI: HOTEL IN SAN JUAN CAPISTRANO, CALIFORNIA, 1982. PERSPECTIVE

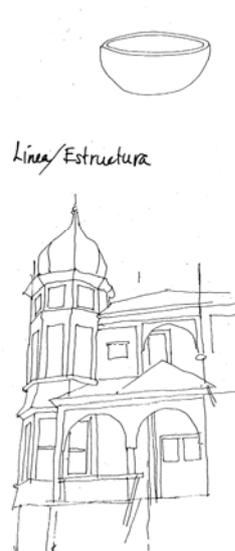
Fonte: Elaborado pela autora de Fraser e Henmi, 1994.

Trabalhando em um aprofundamento gradual, após a identificação das linguagens, da tipologia e aplicação do desenho, propõe-se ainda a análise do vocabulário utilizado pelo autor, desmembrando-o em códigos e elementos gráficos afim de facilitar a análise.

Lauseau (1982) resume a construção do esboço através da estruturação em três passos: esboçar a estrutura básica, definir tonalidades e aprimorar os detalhes, passos exemplificados pelas Figuras 08, 09, 10 e 11. Ching (2012) trabalha com um caráter didático, apresentando as ferramentas, processos e resultados que criam o

esboço. Ao abordar a temática da “linha” por exemplo, Ching (2012) apresenta um elemento do desenho que pode assumir diversos papéis e se apresentar em diferentes interfaces, consequentemente assim tendo diferentes significâncias e alterando o resultado da comunicação.

Figura 08 – Linhas de estrutura



Fonte: Fraser & Henmi, 1994

Figura 09- Tons



Fonte: Fraser & Henmi, 1994

Figura 10 - Textura e cor



Fonte: Fraser & Henmi, 1994

Figura 11 - Detalhes



Fonte: Fraser & Henmi, 1994

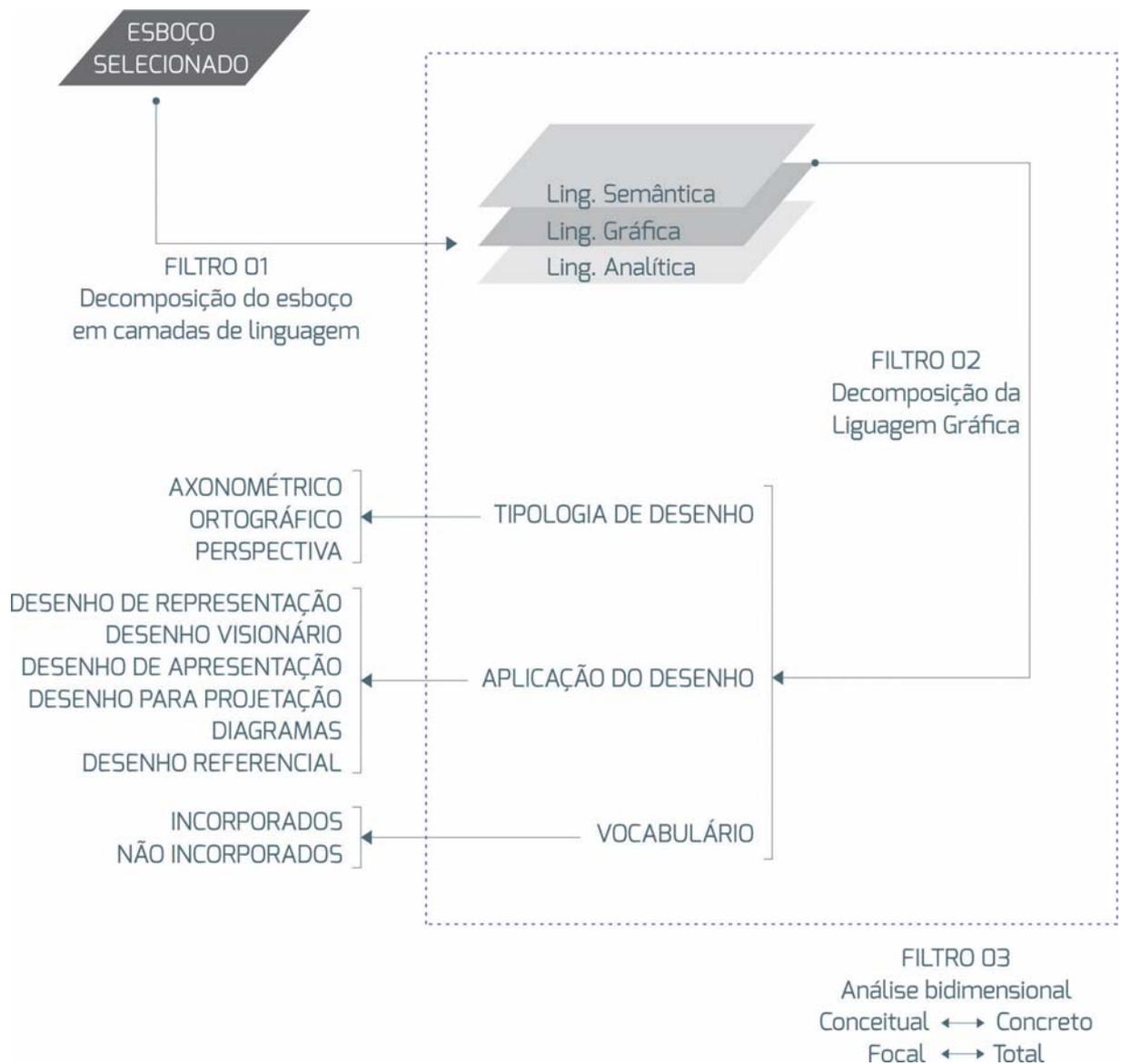
Com base em Ching (2012), Lauseau (1982), Porter (1997) e Fraser e Henmi (1994), foi realizado um processo de refinamento na busca de critérios para avaliação do vocabulário que compõe os esboços.

Elencados basicamente em dois grupos, dividem-se em elementos que compõe o objeto esboçado, denominados “incorporados”, e elementos suporte a representação do objeto, de função adjacente ao objeto, ou seja, que não compõe o objeto esboçado. Esses últimos são denominados aqui “não-incorporados”. Na maior parte das vezes a sua presença retrata funções ou detalhes que não compõem o objeto, mas que auxiliam na confecção e comunicação.

Dentre os elementos “incorporados” foram listados os critérios de formato e contorno, geometria, profundidade, luminosidade e textura. O formato e contorno apresentam-se unidos como um só item por serem responsáveis por identificar as linhas e traçados marcantes que determinam as bordas ou limites do objeto retratado. A geometria determina o formato em conjunto com o critério anterior amplifica o entendimento. A profundidade está presente para os casos das representações axonométricas ou perspectivas em que são trabalhadas vistas em algum tipo de profundidade e não a planificação. A luminosidade é um critério avaliado pois assim como o critério textura representa a intenção do autor de valorizar o objeto retratado ou enfatizar alguma relação que apenas através da relação de luz e sombra ou da textura seja capaz de ser percebida e conseqüentemente valorada.

Em resumo, as metodologias aqui apresentadas, após moldadas conforme as necessidades e a pertinência para o presente estudo, compõe o método de análise que se resume como é esboçado na Figura 12. Inicialmente um esboço selecionado passa, pelo que determinado como “Filtro 01” que seria a decomposição do esboço em camadas de linguagens. Podendo metaforicamente visualizar esse esboço como uma sobreposição de camadas, seleciona-se a linguagem gráfica para prosseguir com o estudo. A partir de então, passa pelo “Filtro 02” que seria a decomposição da linguagem gráfica em tipologias de desenho, aplicação do desenho e vocabulário. Em sobreposição a esse momento é possível analisar o denominado “Filtro 03” em que é realizada a avaliação bidimensional.

Figura 12 – Sequência de análise



Fonte: Elaborado pela autora.

3.5. PROPOSTA: QUADRO DE ANÁLISE

Diante da sequência de análise proposta e pensando na melhor utilização dos resultados, vê-se como uma alternativa interessante a elaboração de um quadro de análise composto por colunas representativas da metodologia. Tal apresentação visa condensar as informações e objetivar as formulações de processos analíticos no decorrer dos estudos e facilitar a posterior consulta. Apresenta-se essa proposta no Quadro 05. Esse Quadro de Análise reproduz o que é retratado esquematicamente na Figura 11.

Quadro 05 – Quadro de Análise

ESBOÇO EXOO	LINGUAGEM		TIPOLOGIA DO DESENHO	
	SEMÂNTICA		ORTOGRÁFICA	
	GRÁFICA		AXONOMÉTRICA	
	ANALÍTICA		PERSPECTIVA	
	APLICAÇÃO DO DESENHO		AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL	
	DESENHO REFERENCIAL		CONCEITUAL	CONCRETO
	DIAGRAMA			
	DESENHO PARA PROJEÇÃO		TOTAL	FOCAL
VOCABULÁRIO				
NÃO-INCORPORADOS	ESTRUTURAÇÃO			
	SÍMBOLO		IDENTIFICAÇÃO	
			RELAÇÕES	
		MODIFICAÇÕES		
INCORPORADOS	ESCALA / PROPORÇÃO			
	FORMATO / CONTORNO			
	GEOMETRIA			
	PROFUNDIDADE			
	LUMINOSIDADE (LUZ E SOMBRA)			
	TEXTURA			

Fonte: Elaborado pela autora.

A identificação do esboço a ser analisado é feita na barra lateral localizada na célula esquerda do quadro. Seguindo a codificação determinada para a amostra a ser estudada, essa célula identificará o esboço e constará na altura de todo o quadro referente a análise com um esboço em tamanho reduzido.

A distribuição dos critérios avaliativos dentro do quadro acontece de forma a manter uma conformação de ficha para melhor retratação no presente trabalho e condensação das informações coletadas. Para tanto na parte superior divide-se o quadro em duas colunas. A primeira coluna contém análise das linguagens presentes no esboço. Conforme demonstrado pelo Quadro 06, as possibilidades de linguagem semântica, gráfica e analítica, seguindo as adaptações propostas para Ullman (2009).

Ao lado da coluna de Linguagens, foi posicionada a coluna de análise de Tipologias de desenho, composta pelas representações possíveis de serem utilizadas pelo autor: ortográfica, axonométricas e perspectiva. Segue a ampliação da coluna no Quadro 07.

Logo abaixo da coluna de Linguagens, está posicionada a coluna de aplicação do desenho. Os critérios representam as aplicações para os desenhos segundo elencado por Fraser e Henmi (1994). Segue abaixo o Quadro 08, com a ampliação desta coluna.

Quadro 06 – Linguagens do esboço

LINGUAGEM	
SEMÂNTICA	
GRÁFICA	
ANALÍTICA	

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 07 – Tipologia do desenho

TIPOLOGIA DO DESENHO	
ORTOGRÁFICA	
AXONOMÉTRICA	
PERSPECTIVA	

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 08 – Aplicação do desenho

APLICAÇÃO DO DESENHO	
DESENHO REFERENCIAL	
DIAGRAMA	
DESENHO PARA PROJETAÇÃO	
DESENHO DE APRESENTAÇÃO	
DESENHO VISIONÁRIO	
DESENHO DE REPRESENTAÇÃO	

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 09 – Avaliação Bidimensional

AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL							
CONCEITUAL				CONCRETO			
25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
TOTAL				FOCAL			
25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%

Fonte: Elaborado pela autora.

Fraser e Henmi (1994) elencam seis diferentes tipos de aplicação para o desenho projetual, no Quadro 08, são representadas as seis linhas possíveis de compor o Quadro de Análise proposto. No entanto, devido ao recorte dado ao estudo verificação que a pertinência de se manter apenas as três primeiras linhas no quadro. O que não exclui que em casos futuros possa ser utilizado todas as aplicações possíveis para a análise a ser realizada.

Locada logo ao lado da coluna de Aplicações do desenho, e consequentemente abaixo da coluna de Tipologia do desenho, consta a Avaliação Bidimensional traduzida para o quadro e proposta a avaliação, em porcentagem, ou seja, a presença a cada 25% de inclinação conceitual para concreta ou total para focal.

O quadro propõe a marcação apenas dos campos em que os parâmetros avaliados estejam presentes. Sendo a exceção o caso da avaliação bidimensional. Nesse último caso, é reservado 4 campos para cada parâmetro, para que seja elencado, de um total de 100% de possibilidades, a aproximação desse. Através da marcação de um dos quadros, estima-se a aproximação de 25%. Conforme demonstrado no Quadro 09.

Na parte inferior do quadro consta a análise do Vocabulário, ou seja, dos elementos do desenho. Representado de uma forma sucinta, o quadro busca dividir os elementos que compõe o esboço em incorporados e não-incorporados, conforme explicado anteriormente. A partir de então é voltado um olhar mais profundo sobre qual tipo de elemento é utilizado partindo para o preenchimento do quadro em caso positivo para presença das tipologias elencadas no quadro, conforme segue demonstrado no Quadro 10.

Quadro 10 - Vocabulário

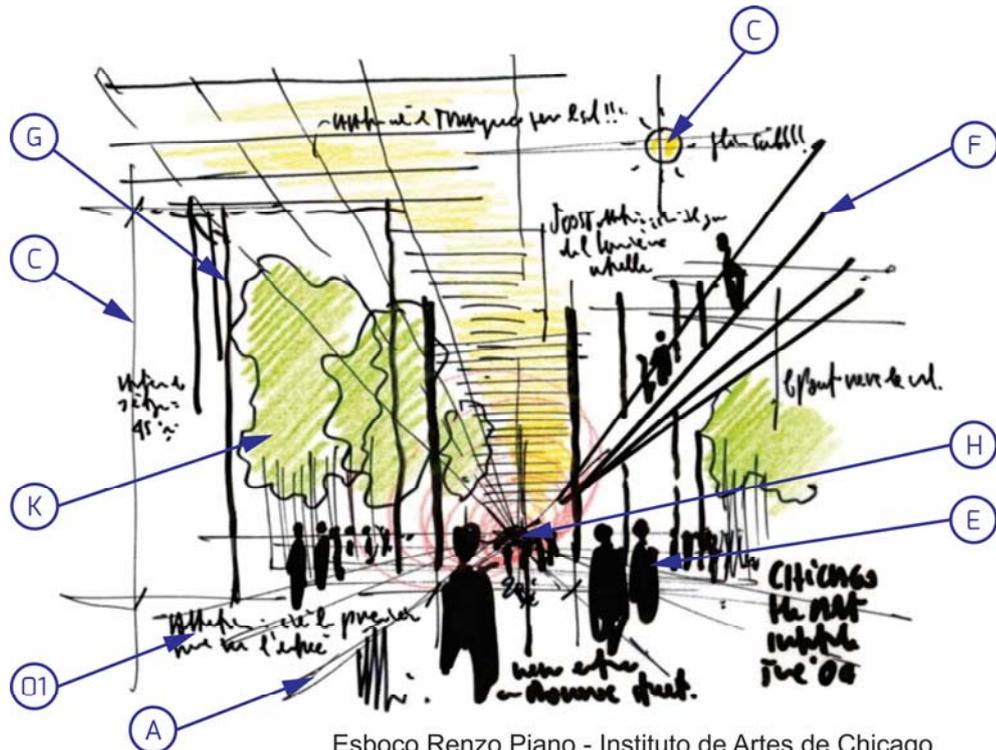
VOCABULÁRIO		
NÃO-INCORPORADOS	ESTRUTURAÇÃO	
	SÍMBOLO	IDENTIFICAÇÃO
		RELAÇÕES
		MODIFICAÇÕES
	ESCALA / PROPORÇÃO	
INCORPORADOS	FORMATO / CONTORNO	
	GEOMETRIA	
	PROFUNDIDADE	
	LUMINOSIDADE (LUZ E SOMBRA)	
	TEXTURA	

Fonte: Elaborado pela autora.

Em experiência anterior, foi realizada a tentativa de analisar simplesmente a utilização elementos de suporte na representação do objeto, estabelecendo o pressuposto que ao se analisar a linguagem gráfica já é fato de que os elementos que compõe o objeto existem. No entanto, a leitura do esboço se faz mais completa e o diagnóstico mais claro ao se aprofundar na análise.

A objetividade que o quadro avaliativo proposto é capaz de providenciar para os resultados é engrandecedor para o trabalho por ser capaz de sintetizar as informações extraídas dos esboços. Os resultados apresentados na tabela podem ser facilmente organizados e trabalhados para compor as expectativas de resultados. Com a intenção de ilustrar e facilitar o entendimento de como é realizada essa sequência de estudos, segue as Figuras 13 e 14 com “análises ilustrativas”, nas quais são indicados no desenho cada item analisado.

Figura 14 – Análise exemplificativa de esboço



Esboço Renzo Piano - Instituto de Artes de Chicago
 Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/180495897536441973/>

LEGENDA	
LINGUAGENS	
01	SEMÂNTICA
02	GRÁFICA
03	ANALÍTICA
TIPOLOGIA DE DESENHO	
I	ORTOGRÁFICO
II	AXONOMÉTRICO
III	PERSPECTIVA
TIPOLOGIA DE DESENHO	
I	ORTOGRÁFICO
II	AXONOMÉTRICO
III	PERSPECTIVA
VOCABULÁRIO	
A	ESTRUTURAÇÃO
B	SÍMBOLO - IDENTIFICAÇÃO
C	SÍMBOLO - RELAÇÕES
D	SÍMBOLO - MODIFICAÇÕES
E	ESCALA / PROPORÇÃO
F	FORMATO / CONTORNO
G	GEOMETRIA
H	PROFUNDIDADE
J	LUMINOSIDADE
K	TEXTURA

Fonte: Elaborado pela autora.

3.5. PROPOSTA: LEVANTAMENTO DE DADOS PARA ANÁLISE

Com a intenção de buscar por uma experiência prática com a utilização do quadro proposto, foi levantada a possibilidade de que o grupo dados a serem analisados no presente estudo fosse resultado da aplicação de um exercício direcionado a determinados objetivos. A partir de então iniciou-se a formulação de questões pertinentes

ao assunto e que fossem capazes de nortear e fomentar o processo de análise a fim de atingir-se resultados dentro das expectativas.

A fim de realizar o levantamento de dados para fomentar o processo de análise da pesquisa, foi proposto a uma turma do programa de mestrado que participassem da pesquisa através da realização de um exercício em sala de aula.

O exercício estruturado em três partes, foi elaborado com o intuito de que cada um dos entrevistados desenvolvesse a nível conceitual um produto. Em suma, a intenção era de que fossem elaborados esboços, dentro de condições controladas para que pudessem ser analisados mediante as proposições expostas nos capítulos anteriores do presente trabalho.

Como a intenção de aplicação do exercício seria durante o período de uma aula, ou seja, contaria com o período de quatro horas para o desenvolvimento de todo o exercício, e considerando-se que nesse tempo deveria ser possível ser desenvolvido toda a proposição conceitual para concretizar-se um esboço, julgou-se como melhor opção a proposição de desenvolvimento de um produto. Um elemento objetivo e que transitasse entre todas as áreas de conhecimento presentes na turma: um totem de comunicação visual externo.

A ser idealizado no espaço da faculdade em que frequentam, ou seja, que tem familiaridade e de complexidade relativa. Julgou-se como melhor opção delimitar algumas regras que fossem capazes de objetivar a atividade, sempre pensando na limitação do tempo. Por isso, as medidas máximas do objeto projetado foram colocadas como limitador e também a localização, facilitando aos entrevistados a visualização através de uma foto do local com uma marcação de localização que deveria ser idealizado o totem.

Não foi julgado relevante que fosse feita a identificação pessoal do entrevistado, pois tal informação não adicionaria resultados relevantes às expectativas formuladas. Por outro lado, delimitar o perfil do autor, no que tange sua formação e sua atuação profissional e acadêmica, é vista como contribuição significativa para as análises finais. Com isso, decidiu-se por estruturar o exercício com uma das partes dedicada a essa delimitação de perfil, composta por vinte e quatro questões que visam levantar informações como instituição de ensino em que cursou graduação, ano de ingresso e

conclusão do curso, se cursou alguma especialização e qual a experiência profissional no mercado e acadêmica.

Em uma terceira parte do exercício foram elencadas quatro questões com características de pesquisa de opinião acerca do próprio exercício e do desempenho considerado pelo autor.

A formulação da atividade foi a todo momento pensada e moldada de forma a buscar o melhor desempenho em busca de respostas pertinentes ao assunto abordado. Buscando abranger a multiplicidade de casos e explicitá-los, a combinação das partes do exercício, em termos quantitativos e qualitativos, tem papel preponderante no entendimento final.

4. ANÁLISE DE DADOS

O presente capítulo se dispõe a expor o desenvolvimento e a relatar a análise de uma amostragem de esboços afim de validar o Quadro de Análise, exposto e detalhado no capítulo anterior, enquanto proposta.

4.1. APLICAÇÃO QUADRO DE ANÁLISE PARA OS ESBOÇOS:

Apresenta-se nesse momento a análise realizada dos esboços elaborados durante a aplicação do exercício, utilizando-se para isso o quadro proposto anteriormente no capítulo 03. Como já mencionado, não houve identificação nominal dos autores, e então para haver uma identificação não-pessoal, os exercícios foram relacionados a códigos para facilitar sua referência no decorrer do trabalho.

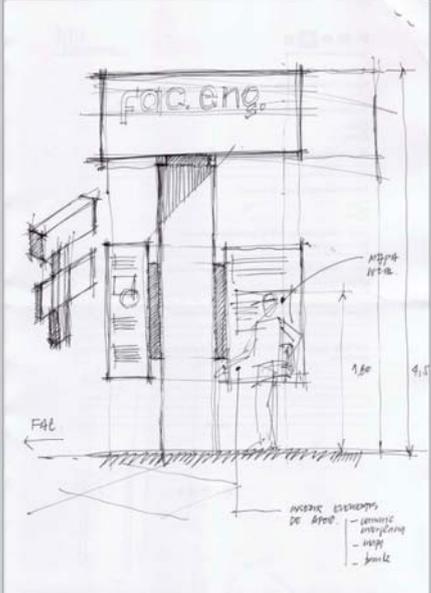
Em um universo de dezessete esboços analisados julgou-se representativo expor as três análises que seguem, Quadros 11,12 e 13, por tratarem de casos que são capazes de ilustrar melhor os resultados encontrados e a diversidade presente nesse estudo. O Quadro 11 analisa o esboço EX01. O desenho pode ser lido como uma sequência de pensamentos, ainda sem aplicar-se qualquer dos critérios de análise proposto. Ao que parece as linhas que delimitam o objeto são mais firmes, mas existem outras mais claras que demonstram algum tipo de desenvolvimento do pensamento que ocorreu em diálogo com o desenho.

No EX07, representado no Quadro 12, existe uma organização que rege as representações e assim já não demonstra a mesma liberdade de diálogo que se observa no esboço anterior. Essa rigidez de representação aparenta tratar-se mais de um desenho de projeto do que um esboço de concepção, há uma lacuna na liberdade de expressão. Enfatizando essa rigidez é possível verificar uma maior preocupação com o acabamento final do desenho ao ser representado sombreamento e textura de material. No entanto essa rigidez na representação tende a uma conexão maior com uma vertente artística do que técnica.

Da mesma forma essa rigidez de expressão é encontrada no esboço EX08, representado no Quadro 13, porém dessa vez a tendência técnica é claramente predominante. Aparentando tratar-se da representação de um objeto existente sendo

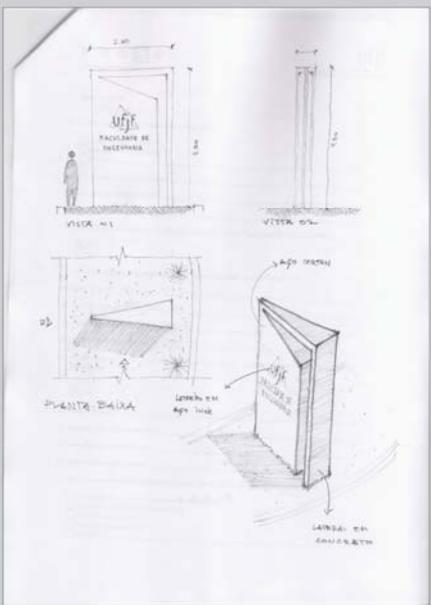
representado por suas vistas, o autor preocupa-se em registrar todas as elevações, mas sem preocupação artística nesse caso.

Quadro 11 – Análise esboço EX01

 <p>ESBOÇO EX01</p>	LINGUAGEM		TIPOLOGIA DO DESENHO	
	SEMÂNTICA	✓	ORTOGRÁFICA	✓
	GRÁFICA	✓	AXONOMÉTRICA	
	ANALÍTICA	✓	PERSPECTIVA	✓
	APLICAÇÃO DO DESENHO		AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL	
	DESENHO REFERENCIAL		CONCEITUAL	CONCRETO
	DIAGRAMA		✓	✓
	DESENHO PARA PROJEÇÃO	✓	TOTAL	FOCAL
			✓	✓
	VOCABULÁRIO			
NÃO-INCORPORADOS	ESTRUTURAÇÃO			✓
	SÍMBOLO	IDENTIFICAÇÃO		✓
		RELAÇÕES		✓
		MODIFICAÇÕES		✓
ESCALA / PROPORÇÃO			✓	
INCORPORADOS	FORMATO / CONTORNO			✓
	GEOMETRIA			✓
	PROFUNDIDADE			✓
	LUMINOSIDADE (LUZ E SOMBRA)			✓
	TEXTURA			✓

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 12 - Análise esboço EX07

 <p>ESBOÇO EX07</p>	LINGUAGEM		TIPOLOGIA DO DESENHO	
	SEMÂNTICA	✓	ORTOGRÁFICA	✓
	GRÁFICA	✓	AXONOMÉTRICA	
	ANALÍTICA	✓	PERSPECTIVA	✓
	APLICAÇÃO DO DESENHO		AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL	
	DESENHO REFERENCIAL		CONCEITUAL	CONCRETO
	DIAGRAMA		✓	✓
	DESENHO PARA PROJEÇÃO	✓	TOTAL	FOCAL
			✓	✓
	VOCABULÁRIO			
NÃO-INCORPORADOS	ESTRUTURAÇÃO			✓
	SÍMBOLO	IDENTIFICAÇÃO		
		RELAÇÕES		
		MODIFICAÇÕES		
ESCALA / PROPORÇÃO				
INCORPORADOS	FORMATO / CONTORNO			✓
	GEOMETRIA			✓
	PROFUNDIDADE			✓
	LUMINOSIDADE (LUZ E SOMBRA)			✓
	TEXTURA			✓

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 13 - Análise esboço EX08

	LINGUAGEM		TIPOLOGIA DO DESENHO	
	SEMÂNTICA	✓	ORTOGRAFICA	✓
	GRÁFICA	✓	AXONOMÉTRICA	
	ANALÍTICA	✓	PERSPECTIVA	
APLICAÇÃO DO DESENHO			AVALIAÇÃO BIDIMENSIONAL	
DESENHO REFERENCIAL		CONCEITUAL	CONCRETO	
DIAGRAMA		✓	✓	✓
DESENHO PARA PROJEÇÃO	✓	TOTAL	FOCAL	
		✓	✓	✓
VOCABULÁRIO				
NÃO-INCORPORADOS	ESTRUTURAÇÃO		✓	
	SÍMBOLO	IDENTIFICAÇÃO		
		RELAÇÕES		
	MODIFICAÇÕES			
INCORPORADOS	ESCALA / PROPORÇÃO			
	FORMATO / CONTORNO		✓	
	GEOMETRIA		✓	
	PROFUNDIDADE			
	LUMINOSIDADE (LUZ E SOMBRA)			
	TEXTURA			

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 DELIMITAÇÃO DOS PERFIS:

O exercício aplicado foi composto por uma sequência de perguntas que pudessem modelar o perfil dos participantes. Uma delimitação que passa por formação acadêmica, ano de ingresso e conclusão do curso, além de instituição de ensino, são as questões iniciais. Mas ainda sim após identificar qual graduação cursada, ainda é válido saber qual a tendência após a formação na busca de cursos de pós-graduação, seja ela uma tendência mais prática, lato sensu, ou mais acadêmica, stricto sensu. Em sequência, a prática profissional no mercado de trabalho, em média de anos e projetos realizados, e a atuação acadêmica e as publicações acadêmicas.

Em uma questão é levantada informação sobre as ferramentas de desenvolvimento de projeto utilizadas pelos entrevistados. Elenca-se dentre as respostas a utilização do croqui ou esboço, softwares CAD e BIM, maquetes físicas e eletrônica e modeladores paramétricos associados ou não a sistemas generativos de projeto. Ainda sim deixou-se em aberto para caso houvesse alguma peculiaridade pertinente a ser elencada pelos entrevistados. A intenção com essa questão é de diagnosticar, dentro do universo estudado, quais as características de desenvolvimento de projeto e

posteriormente relacionar esse resultado os resultados das demais questões e do desempenho explicitado no quadro de análise.

4.3. PESQUISA DE OPINIÃO:

Com a intenção de compreender, perante o olhar do próprio entrevistado, o entendimento da tarefa requisitada e seu desempenho diante das condicionantes. Assim foram formuladas quatro questões, sucintamente questionando acerca de dificuldade no entendimento e no desenvolvimento das questões, além de buscar entender se o entrevistado considera ter conseguido representar no esboço criado o produto idealizado. Ainda foi considerado válido incluir uma questão que pudesse dar espaço para que os entrevistados fizessem sugestões de melhoras para e críticas construtivas e aprimoramento do experimento.

5. RESULTADOS

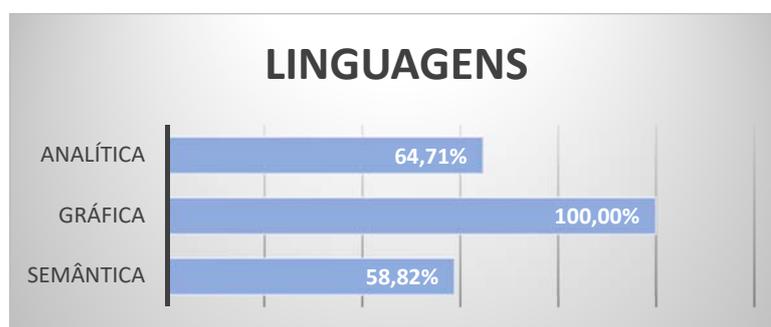
O presente capítulo apresenta os resultados da coleta de dados realizada através da aplicação do exercício, buscando expor o desempenho da proposta afim de validar o a utilização do quadro de análises enquanto método analítico, exposto no capítulo anterior.

5.1. ANÁLISE DOS ESBOÇOS:

Foi realizada análise dos esboços, desenvolvidos pelos participantes durante o exercício. Através da utilização do quadro de análise proposto no capítulo de metodologia, buscou-se levantar dados quantitativos que permitissem o entendimento do tema abordado.

Ao focar nas linguagens – semântica, gráfica e analítica –, utilizadas nas representações, assim como pode ser verificado no Gráfico 01, nota-se que a linguagem gráfica se apresenta em 100% dos esboços. O que já era esperado, por tal situação se justificar pela natureza do objeto de análise, esboços, que lidam essencialmente com representação gráfica e com isso, a linguagem gráfica. No caso da linguagem semântica se faz presente em onze dos dezessete, enquanto que para a linguagem analítica a proporção é de treze para dezessete, considerando-se a inclusão de cotas de medidas como elemento, dentre os mais simples, da linguagem analítica.

Gráfico 01 - Linguagens

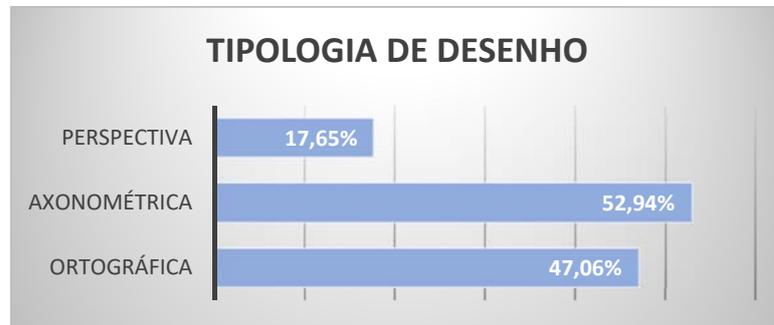


Fonte: Elaborado pela autora.

Como representado no Gráfico 02, quanto as tipologias de desenho, a representação axonométrica está presente em dez esboços, enquanto que a ortográfica está registrada em nove e a perspectiva em quatro. A aplicação do desenho, no exercício

em questão, condicionou que todos esboços se se encaixassem na opção de aplicação de desenho para projeção.

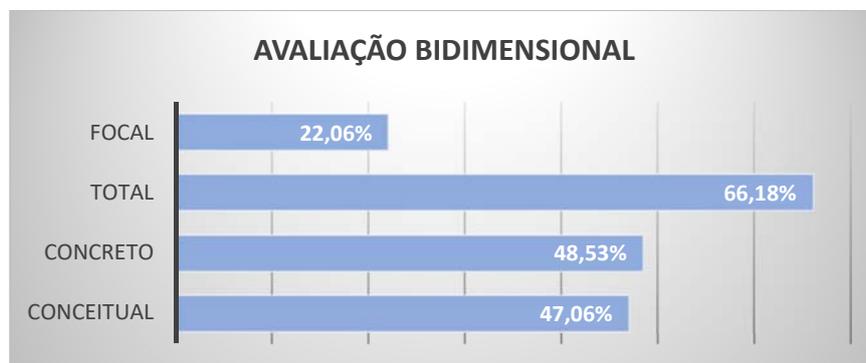
Gráfico 02 – Tipologia de desenho



Fonte: Elaborado pela autora.

No caso das avaliações bidimensionais, foi realizada uma média para entender em qual patamar os esboços em conjunto representam. No âmbito conceitual a média resultou em 52,94%, no concreto 54,42%. Já no total 75% e no focal 22,05%. Esses números estão representados no Gráfico 03, a seguir.

Gráfico 03 – Avaliação bidimensional



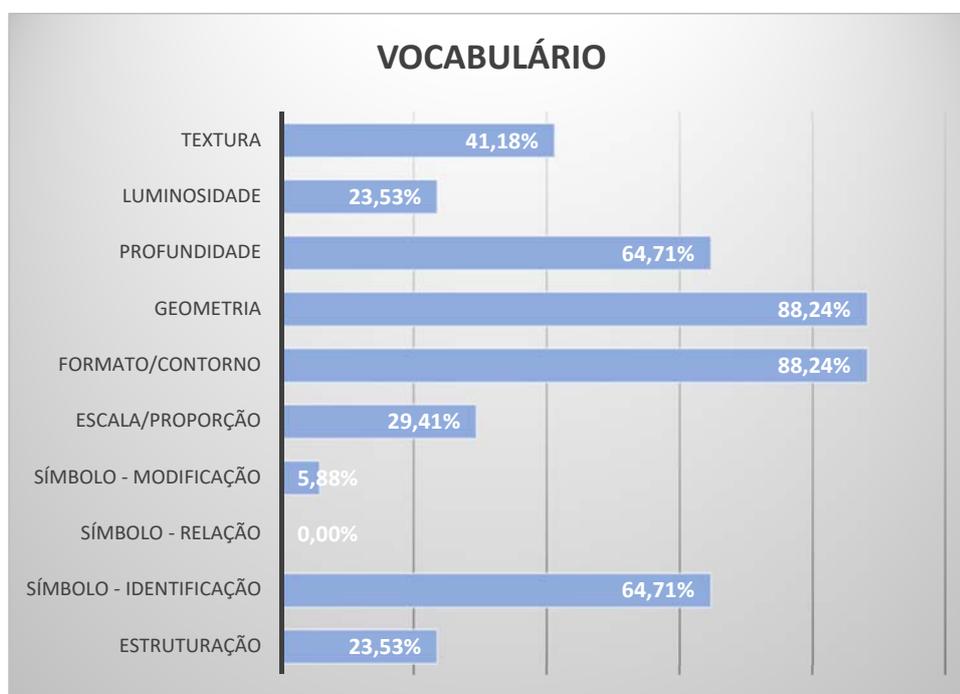
Fonte: Elaborado pela autora.

No último critério, a análise do vocabulário tem os resultados apresentados no Gráfico 04. O vocabulário é subdividido em dois grupos de parâmetros avaliados, os incorporados e os não-incorporados. Quanto aos não-incorporados, ou seja, aqueles que não compõe diretamente o objeto esboçado, nos quais analisa-se a estruturação, utilização de linhas e formatos que embasam os futuros elementos incorporados tais como formato/contorno e geometria. A incidência desse parâmetro dentre os 17 esboços analisados, foi apenas em cinco esboços. O que representa percentualmente aproximadamente 29%. Outro parâmetro não incorporado avaliado são os símbolos, que podem ser subdivididos em símbolos de identificação, de relação e de modificação. Os

símbolos de identificação estiveram presentes em 70%, os símbolos de relação, que indicam algum tipo de relação do objeto com o espaço ou dos componentes entre si para compor o objeto, incidiram 5%, e os símbolos que indicam algum tipo de modificação no objeto tiveram incidência de 11,7%. Já para a expressão de proporcionalidade, o uso de referências de escala esteve presente em aproximadamente 41,2% dos esboços analisados.

Dentre os parâmetros incorporados, elenca-se o formato e contorno que apresentam presença em 100% dos esboços analisados, a geometria que apresenta incidência de 94,1%, profundidade com incidência de 76,4%, luminosidade com 29,4% e textura com 47%.

Gráfico 04 - Vocabulário



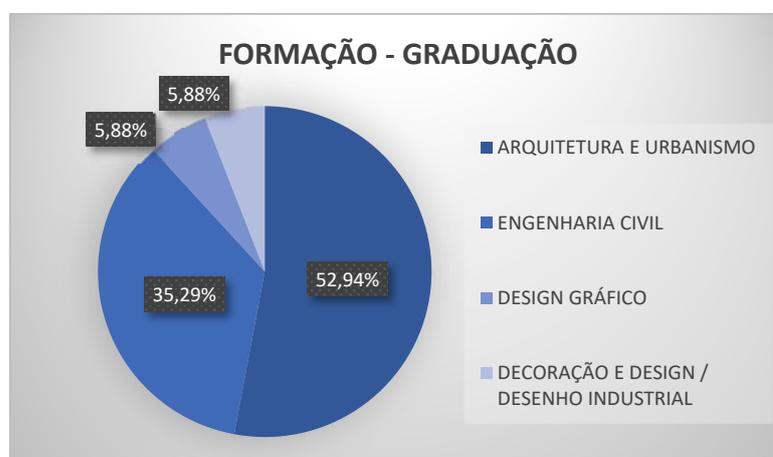
Fonte: Elaborado pela autora.

5.2. ANÁLISE DOS PERFIS:

No universo de dezessete entrevistados que responderam o exercício, nove deles tem a formação a nível de graduação em Arquitetura e Urbanismo, seis em Engenharia Civil e dois em Design Gráfico, sendo que um dos dois últimos acumula também a formação em Desenho Industrial. Esses números estão expressos no Gráfico 05, que segue, demonstrando a porcentagem recente a cada grupo de graduando por

área. O gráfico demonstra mais objetivamente as divisões e as predominâncias, ainda que em um campo de estudo relativamente pequeno como o em questão.

Gráfico 05 – Perfil de formação (graduação)



Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto a instituição de ensino em que cursaram a graduação, onze entrevistados estudaram em instituição pública e seis em instituição privada. Nos onze casos de instituições públicas, coincidentemente a instituição de formação dos entrevistados foi a Universidade Federal de Juiz de Fora, mesma instituição em que cursam Mestrado atualmente.

Grande parte tem o ingresso e a conclusão do curso delimitado pelo período entre os anos de 2000 a 2017, mais precisamente treze entrevistados. Sendo que apenas três ingressaram no final da década de 1990 e concluíram o curso já no início dos anos 2000. Apenas um dos entrevistados apresenta-se fora da média relatada tendo cursado a graduação entre os anos de 1979 a 1990. Esses dados, podem ser mais claramente analisados no Gráfico 06, a seguir.

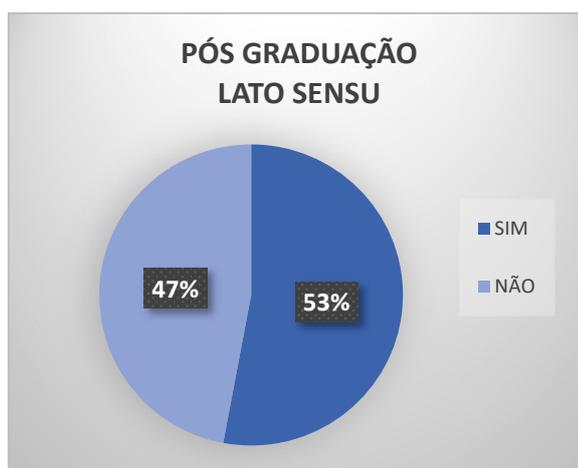
Gráfico 06 – Período do curso



Fonte: Elaborado pela autora.

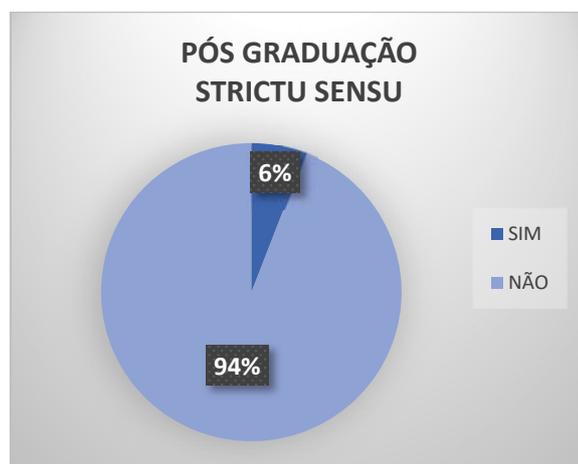
Em continuidade a formação, buscou-se levantar informações acerca de especializações lato ou stricto sensu cursadas pelos entrevistados, os dados estão expressos nos Gráficos 07 e 08. Cerca de nove afirmaram terem cursado algum tipo de pós-graduação lato sensu, dentre elas cinco deles na área de engenharia e afins e quatro na área de arquitetura e afins. No entanto, ao se tratar de pós-graduação stricto sensu, abrangendo tanto mestrado quanto doutorado, apenas um dos entrevistados alegou já ter cursado tanto mestrado quanto doutorado.

Gráfico 07 – Pós-graduação Lato sensu



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 08 – Pós-graduação Strictu sensu



Fonte: Elaborado pela autora.

Foi questionado a atuação profissional, considerando-se que apenas dois dos entrevistados alegaram não atuarem na profissão, dentre os 15 restantes, quatro atuam como projetistas autônomos, seis em escritórios próprio ou com associados, sete em escritório de terceiros e outros dois como projetistas de design. Em uma média simples de tempo de atuação no mercado de trabalho seria de 10 anos, o que não é

representativa quando analisada a amplitude das respostas caso a caso, há uma grande variação, tendo casos de experiências de cerca de apenas um ano outros extremos de mais de dezoito anos, o que na média acaba por ser diluído e generalizado de uma forma não tanto real, essas informações estão expressas no Gráfico 09 que segue.

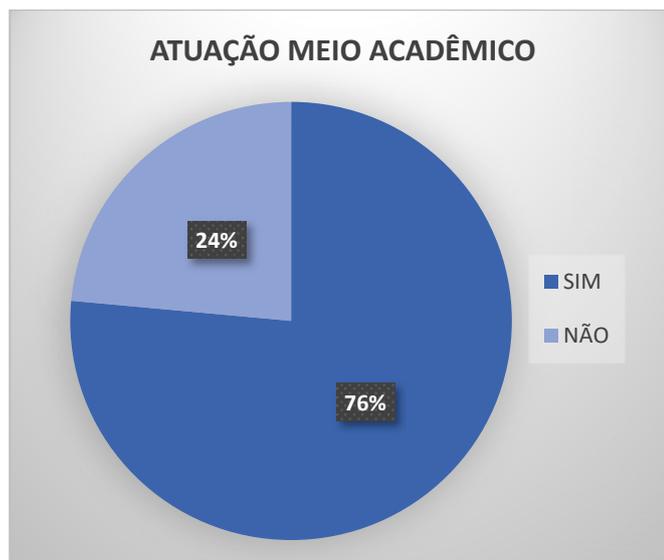
Gráfico 09 – Atuação profissional



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme demonstrado pelo Gráfico 10, no que tange a temática da atuação acadêmica, 13 dentre os 17 entrevistados alegam ter tido experiência na área, principalmente durante a graduação com bolsas de pesquisa e monitoria. Apenas três afirmam terem publicação de artigos em periódicos científicos.

Gráfico 10 – Atuação no meio acadêmico

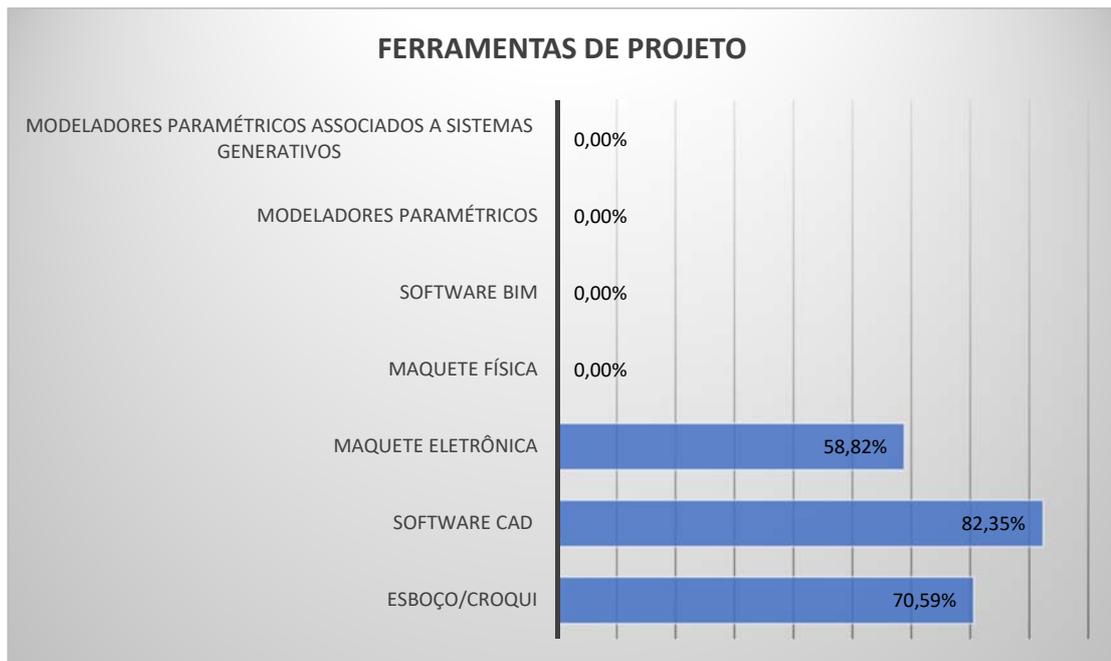


Fonte: Elaborado pela autora.

Na questão em que é levantada informações acerca das ferramentas de desenvolvimento de projeto, tem seus resultados retratados no Gráfico 11, abriu-se a

possibilidade de que cada essa escolhesse mais de uma ferramenta por ser um curso natural no processo de desenvolvimento de projeto essa realidade. Esboço e croqui foram escolhidos por doze dos participantes como ferramenta, o software CAD teve quatorze marcações enquanto a maquete eletrônica dez. As demais ferramentas elencadas como possíveis respostas não obtiveram resultado, dentre elas, maquete física, software BIM e modeladores paramétricos associados ou não à sistemas generativos de projeto.

Gráfico 11 – Ferramentas de projeto



Fonte: Elaborado pela autora.

5.3. ANÁLISE DA PESQUISA DE OPINIÃO:

As questões elaboradas na seção dedicada à pesquisa de opinião têm por objetivo entender como o entrevistado avalia o seu desempenho perante as questões desenvolvidas no exercício.

As questões levantadas abordam a dificuldade de entendimento, desenvolvimento e de expressão do exercício. O objetivo foi captar, do ponto de vista do entrevistado, o sucesso do resultado alcançado diante da intenção. Além de ter um espaço ainda aberto para críticas e contribuições na questão em que é aberto o pedido de sugestões de melhoras.

Enfaticamente 100% dos participantes do exercício julgaram não terem tido qualquer dificuldade no entendimento das questões, ou na execução da atividade. Além de terem também sido uníssonos ao se expressarem por acreditarem terem sido plenamente capazes de materializar o objeto idealizado.

Quanto ao pedido de sugestões, dentre os dezessete participantes, apenas três responderam a essa questão. Tendo um deles apenas ressaltado a importância do esboço para o processo de projeto, principalmente nas etapas iniciais. Enquanto que um segundo, se identificando com a formação de engenheiro civil se sentiu um tanto quanto fora do grupo de estudo, segundo ele por “não trabalhar como projetista”. O terceiro contribuinte na questão levantou que a falta de diretrizes os levou a solucionar o exercício da forma possível, mas que segundo sua opinião com maiores informações seriam melhores os resultados.

5.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS:

Em uma abordagem sobre as linguagens que compõe os esboços, dentre o conjunto analisado, a linguagem gráfica apresenta-se em 100% dos casos, conforme esperado, por tratar-se de esboços espera-se naturalmente que a linguagem gráfica tem presença marcante. A linguagem analítica ainda que não presente em todos os esboços, se firma como mais incidente do que a linguagem semântica.

A linguagem analítica apresenta-se em cerca de 76% dos esboços analisados. Tal incidência pode ser relacionada a formação acadêmica dos autores que participaram do exercício. Em um grupo de 17 participantes, 9 deles tem graduação em Arquitetura e Urbanismo, 6 em Engenharia Civil e os outros dois em Design Gráfico e Decoração e Design, além de o último, acumular a formação de Desenho Industrial. Diante desse quadro, é necessário ainda que seja analisado qual o teor da linguagem analítica presente nos esboços. Entendendo que pode apresentar-se através de fórmulas, e diversas outras formas além de cotas e afins, é possível observar-se que os esboços que compõe o exercício aplicado, têm a linguagem analítica expressa em sua quase totalidade através da representação de cotas de medidas o que demonstra uma aplicabilidade da linguagem analítica inerte a todas as formações indicadas no levantamento dos perfis.

Dentre as tipologias de desenho, a perspectiva é a tipologia que teve menor incidência, sendo que as representações ortográficas e axonométricas apresentaram incidência pareada. Para esse caso, por se tratar de um exercício aplicado, no qual foram determinadas condições específicas, a análise sobre a aplicação do desenho nesse caso deve ser desconsiderada, pois todos os casos apresentam-se como desenhos para projeção por tratar-se de esboços elaborados para um exercício que propõe a projeção de um objeto.

Na média final tirada de todos os esboços, é possível entender que o esboço tem uma tendência clara de transitar no meio termo entre o concreto e o abstrato ou conceitual, ou seja, ainda com poucas definições finais, e tende a ter representações totalitárias do objeto com pontuais expressões focais de ideias já formuladas para detalhamentos futuros.

Ao analisar o Vocabulário utilizado na estruturação dos esboços, quanto aos elementos não-incorporados, é notória a ausência de itens de embasamento do esboço, sendo que a presença marcante desses itens não incorporados se dá pela presença de símbolos de identificação. A estruturação dos esboços não é expressa ou é claramente utilizada no desenvolvimento. Quanto a utilização de escalas e proporções para referenciamento do esboço é inferior a 50% dos esboços analisados o que deixa em aberto questionamentos de raciocínio projetual durante a formulação do objeto esboçado.

Dentre as simbologias elencadas para análise, como já citado, em grande parte é utilizada a identificação, seja para elementos do objeto ou de quaisquer outros itens relacionados a ele. No entanto símbolos que indiquem relação ou modificação apresentam-se em quantidades irrisórias, levantando questionamentos quanto a formulação do raciocínio. Os elementos não incorporados, aqui tem a intenção de serem analisados como rastros ou demarcações do raciocínio e da sequência de criação vivenciada pelo autor para resultar na proposição do objeto final. Os resultados encontrados pela análise realizada não é palpável, deixando em aberto se o exercício foi aplicado de forma que os participantes entendessem a necessidade de deixarem todos os traços ou se realmente está demonstrado a forma como desenvolveram o raciocínio e o esboço.

Quanto aos elementos incorporados, ou seja, os que compõe o objeto propriamente representado, em todos os casos foi evidenciado em 100% a presença do

formato/contorno do objeto, como minimamente esperado. A geometria e profundidade em poucos casos não estiveram presentes talvez pela escolha da tipologia de desenho. A luminosidade e a textura, parâmetros que trariam um caráter mais artístico e de finalização para o esboço foi menos incidente, mas esteve presente em cerca de um terço dos esboços, o que acaba por demonstrar que a valorização do esboço pela finalização artística foi mais presente do que a demonstração do seu processo de desenvolvimento, uma vez que os parâmetros não incorporados tiveram tão pouca incidência.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a desenvolver um método de diagnóstico do esboço, evidenciando sua importância no processo de desenvolvimento de projeto. Como base de suporte do estudo, foi explorado uma base teórica abrangente a fim de sustentar o objetivo proposto. Com o desenvolvimento da proposta através do Quadro de Análise, fez-se necessário a realização do levantamento de dados para confrontação prática e avaliação. Diante dos resultados apresentados analisa-se a pertinência da proposta, assim como o seu potencial de contribuição acadêmica. Deixando assim, uma sugestão de aplicabilidade e repetição de estudos a fim de alcançar dados e resultados capazes de fomentar modificações e adequações curriculares.

É essencial ressaltar que o exercício aplicado, para levantamento de dados, teve como princípio em sua fase de elaboração, prezar pela liberdade de criação. Com a necessidade de delimitar-se um período de tempo para execução, julgou-se como mais pertinente a orientação temática do objeto a ser proposto com baixa complexidade, considerando-se ainda a adequação ao tema abordado pelo estudo em andamento. É muito importante que ainda que tenham sido criadas delimitações temporais, de objeto e presumido objetivos, o desenvolvimento realizado por cada indivíduo que participou do estudo foi totalmente livre para que se desenvolvesse da maneira mais confortável aos seus métodos de trabalho, sendo essa a grande questão que se almeja observar.

Diante do objetivo a que se propõe o presente estudo e considerando os resultados atingidos e relatados, pode-se dizer que o quadro de análises proposto se apresenta como uma forma de análise capaz de abordar itens importantes para o entendimento e interpretação dos esboços e do seu funcionamento no processo de projeto para seu autor. Ainda assim, é válido ressaltar o valor agregado às análises com o questionário aplicado conjuntamente no exercício para levantamento de dados complementares aos esboços. Adicionando a pesquisa o perfil dos autores e o feedback através da utilização da pesquisa de opinião, a gama de interpretações e avaliações possíveis de serem feitas ampliam-se em proporções que engrandecem muito a pesquisa e sua contribuição. Tanto o questionário quanto a pesquisa de opinião vêm engrandecer a pesquisa e possibilitar uma visão amplificada e potencializada do que o quadro de análises demonstra ao ser aplicado sobre o esboço.

O foco do levantamento de dados foi em obter os esboços e as respostas às questões levantadas e não na observação do passo a passo de cada participante no decorrer da execução da atividade. Por isso, não é possível afirmarmos em detalhes como ocorre o desenvolvimento do esboço e do seu enquadramento no processo de projeto. Para tal seria necessário maior acompanhamento durante a execução dos esboços, sendo que esse acompanhamento deveria ser relatado e também seria interessante que houvesse uma perspectiva de como isso poderia ocorrer para que pudesse ser relatado.

Analisando os esboços e todo seu conteúdo retratado, é possível evidenciar que houve valorização do resultado final do esboço em detrimento da sua utilização enquanto ferramenta de desenvolvimento. Em uma análise global do vocabulário dos esboços, demonstra que a presença dos elementos não incorporados que compõe o desenvolvimento do esboço, ou seja, retratam o processo de desenvolvimento do esboço, não tem a presença tão demarcada quanto os elementos incorporados. Tal resultado levanta uma questão que pode ter diversos fatores envolvidos.

O esboço é uma ferramenta totalmente flexível a personalidade e a metodologia do projetista. No entanto, para que seja possível utilizá-la em sua plenitude, é necessário que dominá-la. No estudo realizado, os esboços aparentam não ter caráter exploratório, ou característica comunicativa ou utilização enquanto ferramenta de desenvolvimento de projeto, não expressando a retroalimentação característica no processo de criação.

Há uma grande preocupação em apenas mostrar o objeto final, mas não é demonstrado a forma como ele foi aprimorado, o que levanta a questão de como é a utilização do esboço nesse processo. A partir desse questionamento levantado, podemos visualizar que um dos motivos de tal realidade seja trata-se de um reflexo da metodologia de ensino que vigora nos cursos de engenharias e arquitetura no que tange à importância da representação gráfica mediante a visão global de projeto.

Entende-se como necessário atualmente um estudo disposto a realizar um amplo diagnóstico sobre os currículos dos cursos vigentes nas graduações de engenharias e arquiteturas que se dispõem a formar projetistas. Analisar como o esboço é tratado no currículo cursado pelo estudante e a sua aplicação pedagógica seria um importante passo para entender e melhorar lacunas que são discutidas informalmente.

Essa discussão, nos dias atuais é essencial devido à forte presença de inovações tecnológicas das ferramentas de representação gráfica, cada dia mais surpreendentes e completas. Capazes de trazer as ideias o mais próximo de uma simulação realística, tais ferramentas trazem benefícios, mas também malefícios ao não serem plenamente e corretamente dominadas. Entender a importância do esboço no contexto de processo de projeto e seu processo de criação, traz a possibilidade de confrontar a realidade dos cursos, podendo visualizar o que pode ser modificado ou aprimorado.

Seguindo por essa linha de pensamento, seria possível relacionar diretamente a realidade dos currículos vigentes dos cursos e a prática no mercado com a desvalorização do esboço no processo de projeto e conseqüentemente a perda que reflete na qualidade final dos objetos projetados. Entretanto, para aprofundar-se nessa questão seria necessário um estudo ampliado, utilizando a proposta presente nesse estudo em maior escala e densidade. Acredita-se que os resultados encontrados são capazes de comprovar a pertinência da proposta e também abre caminho para potenciais estudos mais robustos com experimentos mais complexos em proporções pareáveis.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, Leon Battista. **Da arte de construir**: Tratado de arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Hedra, 2012. 468 p.

BARBOSA NETO, Wilson et al. SAMBA RECEPTION DESK: COMPROMISING AESTHETICS, FABRICATION AND STRUCTURAL PERFORMANCE WITH THE USE OF VIRTUAL AND PHYSICAL MODELS IN THE DESIGN PROCESS. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.53-69, 3 dez. 2014. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v9i2.83913>. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v9i2.83913>>. Acesso em: 14 out. 2016.

BOECHAT, Marina Pantoja. Compartilhamento de imagens na web: observações sobre o site Pinterest. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Fortaleza, set. 2012. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/sis/2012/resumos/R7-1820-1.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

BORGES, Marcos Martins; NAVEIRO, Ricardo Manfredi. Expressão Gráfica e Projetos de Engenharia, Arquitetura e Desenho Industrial: Considerações acerca das formas tradicionais e recursos computacionais para a representação do projeto. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 01, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672001000100004>>. Acesso em: 14 out. 2016.

BORGES, Marcos Martins; SOUZA, Nayane. Desenvolvimento de habilidades de raciocínio espacial e o uso de modeladores paramétricos tridimensionais. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 19, n. 03, 2015. Disponível em: <http://www.educacaografica.inf.br/download-do-artigo?artigo_id=1606>. Acesso em: 14 out. 2016.

CHAN, Chiu-shui. Cognitive processes in architectural design problem solving. **Design Studies**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.60-80, abr. 1990. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x\(90\)90021-4](http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x(90)90021-4).

CHING, Francis D. K.. **Desenho Para Arquitetos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 424 p.

COELHO, Elizete da Silva; REGO, Rejane de Moraes. Percepção visio-espacial: combinando representação gráfica e modelagem 3D. **Graphica**, Curitiba, p.00-00, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277003483_percepcao_visio-espacial_combinando_representacao_grafica_e_modelagem_3d>. Acesso em: 14 out. 2016.

DORST, Kees; CROSS, Nigel. Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. **Design Studies**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.425-437, set. 2001. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0142-694x\(01\)00009-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0142-694x(01)00009-6). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/222556051_Creativity_in_the_Design_Process_Co-Evolution_of_Problem-Solution>. Acesso em: 14 out. 2016.

EDWARDS, Betty. **Desenhando com o artista interior**. São Paulo: Claridade, 2002

FERGUSON, E. S. **Engineering and the mind's eye**. Massachusetts: The MIT Press, 1993.

FERNANDES, Stefan von Der Heyde; SILVA, Tânia Luisa Koltermann da. Tipos de desenhos aplicados ao design de produto. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 18, n. 02, 2015. Disponível em: <http://www.educacaografica.inf.br/download-do-artigo?artigo_id=1260>. Acesso em: 14 out. 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio século XXI**: dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/dicionario/home.asp>>. Acesso em: 14 out. 2016.

FIGUEIREDO, Renato Tamaoki; VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. Estudo comparativo entre as novas ferramentas digitais utilizadas no desenho à mão livre. **Sigradi**. Valparaíso, p. 87-91. 2013. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/43974>>. Acesso em: 14 out. 2016.

FLORIO, Wilson. Cognição em projeto: o papel dos croquis de concepção em arquitetura. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 15, n. 01, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262639840_Cognicao_em_projeto_o_papel_dos_croquis_de_concepcao_em_arquitetura>. Acesso em: 14 out. 2016.

FLORIO, Wilson; TAGLIARI, Ana. Projeto, criatividade e metáfora. **Arquitetura Revista**, [s.l.], v. 5, n. 2, p.92-110, 18 nov. 2009. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. <http://dx.doi.org/10.4013/arq.2009.52.04>. Disponível em: <revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/download/4808/2072>. Acesso em: 19 mar. 2017.

FRASER, I., HENMI, R. **Envisioning architecture: an analysis of drawing**, New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.

FUNDAÇÃO Renzo Piano. 2004. Disponível em: <<http://www.fondazionerenzopiano.org/a/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

GRAY, Colin M.. Factors That Shape Design Thinking. **Design And Technology Education: an International Journal**. Wellesbourne. 2013. Disponível em: <<http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/view/1873>>. Acesso em: 14 out. 2016.

IVANÓSKI, Chrystianne Goulart. Considerações para o ensino do desenho manual e a abordagem de uma experiência prática. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 18, n. 03, 2014. Disponível em: <<http://www.educacaografica.inf.br/artigos/consideracoes-para-o-ensino-do-desenho-manual-e-a-abordagem-de-uma-experiencia-pratica>>. Acesso em: 14 out. 2016.

LANGDON, David. **Clássicos da Arquitetura**: Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou / Renzo Piano. 2016. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/791537/ad-classics-centre-culturel-jean-marie-tjibaou-renzo-piano>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

LASEAU, Paul. **La Expresión Gráfica Para Arquitectos y Diseñadores**. México: Gustavo Gili, 1982. 214 p.

LIU, Ana Wansul; OLIVEIRA, Luciana Alves de; MELHADO, Silvio B.. A gestão do processo de projeto em arquitetura. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. et al (Org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. P. 64-79.

MEDEIROS, Ligia Maria Sampaio de. **O desenho como suporte cognitivo nas etapas preliminares de projeto**. 2002. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MONTENEGRO, Gildo A.. Expressão Gráfica e Conhecimento: Pensamento visual e inteligência. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 1, p.00-00, 2001. Disponível em: <Revista Escola de Minas>. Acesso em: 14 out. 2016.

OXMAN, Rivka E.; OXMAN, Robert M.. Refinement and adaptation in design cognition. **Design Studies**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.117-134, abr. 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x\(92\)90259-d](http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x(92)90259-d). Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0142694X9290259D>>. Acesso em: 14 out. 2016.

OXMAN, Rivka. Prior knowledge in design: a dynamic knowledge-based model of design and creativity. **Design Studies**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.17-28, jan. 1990. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x\(90\)90011-z](http://dx.doi.org/10.1016/0142-694x(90)90011-z). Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0142694X9090011Z>>. Acesso em: 14 out. 2016.

PINIWEB (Brasil). **Após o The Shard, Renzo Piano firma parceria para novo arranha-céu em Londres**. 2015. Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/edificios/apos-o-the-shard-renzo-piano-firma-parceria-para-novo-365230-1.aspx>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

PINTEREST. 2010. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK® 5a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2013.

PORTER, T. **The architects eye: visualization and depiction of space in architecture**. London: Chapman & Hall, 1997.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUPO, Regiane Trevisan. **Inserção da PROTOTIPAGEM e FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo de projeto**: um novo desafio para o ensino de arquitetura. 2009. 259 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós- Graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000442574>>. Acesso em: 14 out. 2016.

PURCELL, A.t.; GERO, J.s.. Drawings and the design process: A review of protocol studies in design and other disciplines and related research in cognitive psychology. **Design Studies**. Australia, p. 398-430. out. 1998. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00015-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00015-5)>. Acesso em: 14 out. 2016.

REGO, Rejane de Moraes. As naturezas cognitiva e criativa da projeção em arquitetura: reflexões sobre o papel mediador das tecnologias. **Rem: Revista Escola de Minas**, [s.l.], v. 54, n. 1, p.33-40, mar. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0370-44672001000100006>. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672001000100006>>. Acesso em: 14 out. 2016.

ROZENFELD, Henrique et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: Uma referência para melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2014. 542 p.

SEEMANN, Jörn. Mapas e percepção ambiental: do mental ao material e vice-versa. **Olam: Ciência e Tecnologia**, Rio Claro, v. 3, n. 1, p.200-223, set. 2003. Disponível em: <[http://www.academia.edu/187819/Mapas_e_percepção_ambiental_do_mental_ao_mat_erial_e_vice-versa](http://www.academia.edu/187819/Mapas_e_percepção_ambiental_do_mental_ao_material_e_vice-versa)>. Acesso em: 14 out. 2016.

SILVA, Elvan. A abordagem linguística da arquitetura. In: _____. **Arquitetura e Semiologia**: notas sobre a interpretação linguística do fenômeno arquitetônico. Porto Alegre: Sulina, 1985. P.37-56.

SOUSA, Richard Perassi Luiz de et al. Cultura, linguagem gráfica e alfabetismo visual. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 17, n. 01, 2013. Disponível em: <http://www.educacaografica.inf.br/download-do-artigo?artigo_id=1001>. Acesso em: 14 out. 2016.

SUWA, Masaki; TVERSKY, Barbara. What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. **Design Studies**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.385-403, out. 1997. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0142-694x\(97\)00008-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0142-694x(97)00008-2). Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X97000082>>. Acesso em: 14 out. 2016.

TVERSKY, Barbara; SUWA, Masaki. Thinking with Sketches. **Tools For Innovation**, [S.l.], p.75-84, 1 nov. 2009. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195381634.003.0004>.

ULLMAN, David G.. **The mechanical design process**. 4. ed. Mcgraw-hill Education, 2009. 448 p. (Mcgraw-Hill Series in Mechanical Engineering). Disponível em: <ftp://210.212.172.242/Digital_Library/Mechanical/MACHINE_DESIGN/The_Mechanical_Design_Process.pdf>. Acesso em: 14 out. 2016.

ULRICH, Karl T.; EPPINGER, Steven D.. **Product design and development**. 5. ed. LIII: McGraw-hill Education, 2011. 432 p. Disponível em: <<http://www.ulrich-eppinger.net/>>. Acesso em: 14 out. 2016.

ANEXO 1 – EXERCÍCIO APLICADO**Parte I – Perfil**

01. Qual a sua formação em nível de graduação?

Arquitetura e Urbanismo

Engenharia de Produção

Outros: _____

02. Ano de ingresso na graduação: _____

03. Ano de conclusão da graduação: _____

04. Instituição em que cursou graduação: _____

05. Possui formação em nível de pós-graduação *lato sensu* (Programas de especialização)?

Sim

Não

Em caso positivo para a questão acima, favor responder as questões 06 a 09.

06. Qual o título? _____

07. Ano de ingresso no programa: _____

08. Ano de conclusão do curso: _____

09. Instituição em que cursou: _____

10. Possui formação em nível de pós-graduação *strictu sensu* (Programas de mestrado ou doutorado)?

Sim

Não

11. Qual o título? _____

12. Ano de ingresso no programa: _____

13. Ano de conclusão do curso: _____

14. Instituição em que cursou: _____

15. Qual a sua experiência enquanto projetista, diretamente no mercado de trabalho?

Projetista em escritório próprio e/ou associados

Projetista em escritório de terceiros

Projetista autônomo

Não exerce a profissão

Outros: _____

Em relação à questão acima, favor responder as questões 16 a 19.

16. Por quanto tempo exerceu ou exerce a atividade? _____

17. Qual a produção durante esse período (Quantidade aproximada de projetos em que atuou)?

18. Qual a tipologia predominante dos projetos?

Residencial

Interiores

Comercial

Institucional – Educacional

Institucional – Saúde

Outros: _____

19. Na sua atuação enquanto projetista, quais as ferramentas que utiliza no processo de desenvolvimento de projeto, considerando desde a fase concepcional até a finalização?

Esboço/Croqui

Softwares CAD

Maquete física

Maquete eletrônica

Software BIM

Modeladores paramétricos

Modeladores paramétricos associados a sistemas generativos de projeto

Outros: _____

20. Qual a experiência que possui com a atuação acadêmica?

Monitoria durante a graduação

Pesquisa e/ou extensão durante a graduação

Ministrou alguma disciplina em instituição de ensino superior após a graduação

Possui publicação de artigos em revistas e/ou congressos

Outros: _____

De acordo com a resposta da questão 19, complemente as respostas para as questões 20 a 24:

21. Período de monitoria durante a graduação: _____

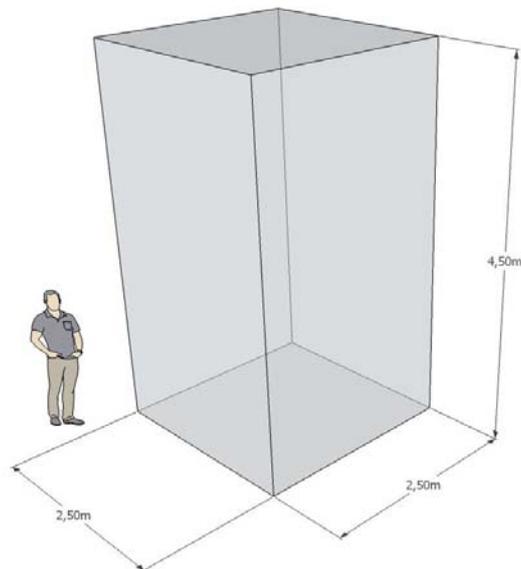
22. Período de pesquisa e/ou extensão durante a graduação: _____

23. Período de ministrou alguma disciplina em instituição de ensino superior: _____

24. Quantidade de artigos publicados: _____

Parte II – Exercício**Concepção de elemento de comunicação visual a ser implantado na Faculdade de Engenharia da UFJF.**

Com a intenção de identificação da Faculdade de Engenharia e de seu acesso, pede-se que seja projetado um **Totem de Identificação** a ser locado na área externa, próximo ao acesso principal da edificação. Delimita-se na imagem a seguir a locação do objeto a ser projetado. O objeto a ser projetado deve atender as dimensões máximas: 2,5m de largura por 2,5m de comprimento com altura de 4,5m, podendo haver quaisquer variações dentro dessas medidas, porém, sem ultrapassá-las.



Parte III – Pesquisa de opinião

01. Teve dificuldade no entendimento das questões colocadas?

- Sim
 Não

Em caso positivo, esclareça quais as dificuldades encontradas:

02. Teve dificuldade na execução do exercício?

- Sim
 Não

Em caso positivo, esclareça quais as dificuldades encontradas:

03. Após a conclusão da atividade, considera que conseguiu transmitir o que tinha em mente?

- Sim
 Não

Em caso negativo, esclareça quais as dificuldades encontradas:

04. Caso tenha alguma sugestão de melhora para a atividade proposta, contamos com a sua contribuição.
