

~~Arrisque:~~
~~abstrato sob~~
~~materialização~~

↳ ~~Processo de~~
~~concepção~~;
~~materialização~~
~~da ideia~~

~~Arriscar:~~
~~materialização~~
~~do abstrato~~

CONCEPÇÃO PROJETUAL

do insight à materialização

VANESSA KALIANY DOS SANTOS MELO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
ARQUITETURA E URBANISMO | 2019



CONCEPÇÃO PROJETUAL

do insight à materialização

Trabalho Final de Graduação
apresentado como requisito para a
conclusão do curso de Arquitetura
e Urbanismo da Universidade
Federal da Paraíba – UFPB,
sob orientação da Prof^a. Dra.
Amélia de Farias Panet Barros

João Pessoa - PB
Setembro de 2019

VANESSA KALIANY DOS SANTOS MELO

| UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA |
| ARQUITETURA E URBANISMO | 2019 |

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M528c Melo, Vanessa Kaliany dos Santos.

Concepção Projetual : do insight à materialização /
Vanessa Kaliany Dos Santos Melo. - João Pessoa, 2019.
123 f. : il.

Orientação: Amélia de Farias Panet Barros.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Ferramentas. 2. Expressão e representação gráfica.
3. Processo projetual. I. Panet Barros, Amélia de
Farias. II. Título.

UFPB/BC

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dra. Amélia de Farias Panet Barros
Orientadora

Prof^a. Dra. Mariana Fialho Bonates
Examinadora

Prof. Me. Marcelo Andrade Diniz
Examinador

João Pessoa - PB
Setembro de 2019

CONCEPÇÃO
PROJETUAL
do insight à materialização

VANESSA KALIANY DOS SANTOS MELO

| UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA |
| ARQUITETURA E URBANISMO | 2019 |

Aos que estarão sempre comigo,
meus avós Maria Rosa e José
Antônio (in memoriam), que foram
exemplos de caráter e dignidade,
dedico todo o esforço que depositei
neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos me referindo primeiramente a Deus, que, em toda essa jornada, foi a minha maior fonte de força e perseverança para nunca desistir daquilo que acredito.

Aos meus pais, Cosmo e Rosa, agradeço imensamente pelo amor e apoio incondicionais, por confiarem na minha capacidade e sempre estarem ao meu lado apesar da distância, me incentivando sem nunca medir esforços para me ajudar a realizar esse sonho. Nesses cinco anos, eles foram a minha motivação diária para chegar até esse momento.

Aos meus irmãos, Samuel e Rafael, por serem bons exemplos de filhos/irmãos mais velhos, sempre cuidando e me ajudando a fazer as melhores escolhas na vida.

À minha família, por todo o carinho que sempre me deram e pela compreensão do meu afastamento durante esses anos de faculdade.

Por ser mais que meu amigo, mas meu companheiro de vida desde o primeiro dia de aula no curso, agradeço a Giovani primeiramente pela amizade. Mas além disso, por ser meu parceiro em todos os trabalhos, nas noites viradas, nos lanches da madrugada resumidos à Coca-cola e fandangos, na rotina diária, e por ser o amigo que posso chamar de irmão.

Ao meu amor, Alexandre, agradeço por ser meu melhor amigo, companheiro e complemento. Por estar presente em todos os momentos da minha vida e caminhar sempre comigo, me sustentando e tomando a direção quando me falta coragem, além de acreditar em mim até mais do que acredito em mim mesma. Por isso, esse trabalho não aconteceria sem a sua ajuda.

Aos amigos que o curso me proporcionou: Themys, Marina, Laiany, Millena, Gilson, Ana Luísa e Katherine, agradeço por me acompanharem nessa caminhada, me dando apoio nos momentos difíceis, me motivando e incentivando a continuar, falando sempre “vai dar certo”. Pela amizade que eu levarei para a vida, muito além da universidade, agradeço por serem a minha família aqui.

Aos meus futuros sogros, Cris e Magno, agradeço por todo o apoio desde o início da graduação, onde sempre se mostraram abertos a me receber na família.

Aos meus colegas de turma, por me proporcionarem bons momentos dentro e fora de sala de aula nessa vida corrida.

A todos os meus professores, pelos ensinamentos durante a formação acadêmica e orientações para me tornar uma profissional respeitável, em especial Marília Dieb, Marcos Santana, e à minha orientadora, Amélia Panet, pela paciência, disponibilidade e ajuda durante o desenvolvimento desse trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação, muito obrigada.

RESUMO

O uso das ferramentas de representação e expressão no processo projetual de arquitetura possibilita ao indivíduo externar ideias, se expressar e agregar conhecimento. Para isso, é necessário que haja um domínio acerca dessas ferramentas, ao nível que, durante a transição entre as etapas analógicas e digitais, não haja perda de informação enquanto comunicação da proposta. Contudo, ainda existe uma grande dificuldade na atualização dos profissionais a respeito da apropriação das novas tecnologias, fazendo com que seja necessária uma investigação em sua base de formação para compreender se a universidade supre às necessidades dos futuros arquitetos quanto à representação de suas ideias.

Nessas circunstâncias, o trabalho busca analisar como a utilização das ferramentas pode interferir na concepção e desenvolvimento projetual dos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba, por meio de acompanhamento e análise de material produzido em uma disciplina de projeto da universidade. Como resultado, essa análise desencadeia discussões e reflexões que podem indicar se existe carência no ensino das ferramentas, e se estas são exploradas de maneira apropriada durante a elaboração dos projetos.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas; Expressão e representação gráfica; Processo projetual.

SUMÁRIO

01

INTRODUÇÃO

16
18
27
28

APRESENTAÇÃO DO TEMA
DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA
OBJETIVOS
ETAPAS DE TRABALHO

03

ESTUDO PRÉ-ANALÍTICO

38
40

ESTRUTURA DO CURSO
PERFIL DO ALUNO

02

REFERENCIAL TEÓRICO

30
32

O ENSINO DE PROJETO COM BASE NA VALORIZAÇÃO
DO PROCESSO E NA REFLEXÃO NA AÇÃO
FERRAMENTAS DE EXPRESSÃO E REPRESENTAÇÃO NO
PROJETAR

05

CONSIDERAÇÕES FINAIS

118

CONSIDERAÇÕES FINAIS

04

ESTUDO DE CASO

44
46
47
107

PROPOSTA DE TRABALHO DA DISCIPLINA
DESCRIÇÃO DO ACOMPANHAMENTO
ANÁLISES DOS TRABALHOS
CRUZAMENTO DE DADOS

06

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

122

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

01

INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DO TEMA

Registros nos apontam que no Renascimento passamos a ter uma organização específica sobre um saber teórico e prático que passou a definir a essência da arquitetura. (VITRÚVIO, 1999); (ALBERTI, 1999, apud STRÖHER, 2006); (BOUTINET, 2002); (PANET BARROS, 2013). Nesse momento, as reflexões teóricas e críticas passaram a alimentar a prática da profissão que, por sua vez, retroalimentou a teoria da arquitetura. Teoria e prática andam juntas no desenvolvimento do conhecimento arquitetônico.

Essa associação entre os saberes teóricos e práticos foi retratada nos primórdios das reflexões sobre arquitetura e podemos encontrá-la no 'Livro primeiro' de Vitrúvio em "Da Arquitetura". "A ciência do arquiteto é ornada por muitos conhecimentos e saberes variados, pelos critérios da qual são julgadas todas as obras das demais artes. Ela nasce da prática e da teoria." E continua o que entende por esses dois caminhos, onde a prática, para Vitrúvio, "[...] é o exercício constante e frequente da experimentação, realizada com as mãos a partir de materiais de qualquer gênero, necessária à consecução de um plano." Por sua vez, a teoria, "[...] é o que permite explicar e demonstrar por meio da relação entre as partes, as coisas realizadas pelo engenho. (VITRÚVIO, 1999, p. 49-50). Para Vitrúvio, aquele que abraçar o ofício da arquitetura deve, portanto, para bem exercê-la ser versado tanto na teoria quanto na sua prática. Vitrúvio também será um dos primeiros a registrar os requisitos necessários à formação do arquiteto, que para que seja instruído deverá ser "[...] perito em desenho, erudito em geometria", ainda:

[...] ter a ciência do desenho, com a ajuda do qual disporá de reproduções figuradas mais facilmente do que se quisesse esboçar o contorno da obra. Por seu turno, a geometria presta uma grande ajuda à arquitetura: primeiramente ela trouxe o uso da régua e do compasso, com os quais se descreve muito mais facilmente o projeto dos edifícios nos terrenos e o alinhamento dos esquadros, dos níveis e dos prumos. (Vitrúvio, 1999, p. 50)

São inúmeras as recomendações de Vitrúvio relativas à formação do arquiteto, permeando os diversos saberes entre conhecimentos teóricos e práticos e, habilidades operativas e cognitivas abarcando as áreas do conhecido trinômio vitruviano: utilitas, firmitas e venustas.

Séculos se passaram desde os tratados renascentistas, grandes avanços tecnológicos foram registrados e incorporados no 'fazer arquitetônico', transformando o modo como arquitetos pensam e trabalham, ampliando o universo de atuação dos profissionais, mas a essência da profissão, aquela célula que deu origem ao profissional, permaneceu como algo que ainda o identifica, um profissional formado para muitas atividades, mas, sobretudo para 'arquitetar', para 'projetar'.

Como aponta Silva (1998, p. 29), o “verbo ‘arquitetar’ tem o mesmo significado que ‘conceber’, ‘planejar’, ‘elaborar mentalmente’ [...]” e, “[...] a despeito do espectro de ocupações legítimas do arquiteto, posição de destaque deve ser dada à tarefa de concepção de edifícios, que se materializa naquilo que denominamos ‘projeto’”. Portanto, para o autor, a ‘projetualidade’, ou seja, essa capacidade do arquiteto para conceber espaços, “em termos conceituais”, “é a condição sine qua non para a existência da profissão do arquiteto [...] na configuração do imaginário da profissão.” (SILVA, 1998, p. 29)

Para Lawson (2011, p. 25) projetar “[...] envolve um processo mental sofisticado, capaz de manipular muitos tipos de informações, misturando-os num conjunto coerente de ideias e, finalmente, gerando alguma concretização dessas ideias.” Todos aqueles conhecimentos e habilidades sugeridos por Vitruvius há séculos atrás, além de tantos outros que envolvem o conhecimento da complexidade da vida atual, aliados aos conhecimentos e habilidades inerentes às novas tecnologias que submergem na profissão, fazem parte desse ‘processo mental sofisticado’ do qual fala Lawson e que envolve o ato de ‘projetar’. Lawson (2011) continua destacando que, geralmente, essa “concretização”, entre outras, irá se valer do desenho como linguagem de expressão e/ou representação, podendo utilizar-se também de todas as formas de expressão do ‘mundo visual’ e não só gráfico, como maquetes e protótipos.

Interessa, portanto, a esse trabalho as formas de expressão e representação das ideias no ato de projetar, no ato de pensar o projeto, como também as formas de expressão e representação do ato de comunicar essa ideia, esse projeto. Dessa forma diferenciamos e assumimos que existem os ‘desenhos’ e ‘expressões’ aqui entendidos como representações gráficas e volumétricas do mundo visual utilizadas no processo de criação da ideia, e aquelas formas de representação e expressão utilizadas para comunicar a ideia à terceiros.

Assim, fazem parte desse trabalho, especular sobre as habilidades necessárias para a formação da capacidade de representar ideias na formação do arquiteto.

DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

O processo mental de projeto é uma atividade complexa e necessita de habilidades intelectuais, motoras e manuais para a sua elaboração. “Não é um talento místico concedido apenas aos que têm poderes recônditos, mas uma habilidade que tem de ser aprendida e praticada [...]” (LAWSON, 2011, p. 25), além de permitir uma experiência perceptiva do espaço a ser construído, e, conseqüentemente, a interação entre eles. Para isso, é fundamental que haja uma linguagem de comunicação visual que possibilite ao indivíduo externar ideias, se expressar e agregar informação.

Para viabilizar a materialização da ideia do profissional, ou seja, transferir o pensamento para algo mais tangível, é necessário que haja o conhecimento das ferramentas de expressão e representação gráfica, assim como o entendimento da sua capacidade e domínio. No campo da arquitetura, essas ferramentas são utilizadas pelo profissional em meio ao seu processo projetual como forma de comunicação com ele mesmo - durante o processo de concepção -, e também para comunicar a terceiros, aqueles que ainda não têm entendimento sobre o projeto.

Esses meios de expressão, dos mais simples aos mais complexos, como esboços à mão livre, maquetes físicas e modelos digitais, têm diferentes origens e finalidades, mas, todos eles, são ferramentas de interação que geram desenhos e materiais que registram a evolução do projeto e fazem o processo intermediário do diálogo entre a ideia e a materialização. Através desse material é possível fazer análises críticas e reflexões sobre decisões na concepção do objeto, como descrevem os autores:

[...] além da função documental, os desenhos servem também como instrumento de interpretação, análise e compreensão de determinadas obras ou elementos, espaços e lugares. A representação gráfica extrapola o simples registro mecânico, é resultado de sensações, percepções e olhares críticos. O desenho pode permitir uma compreensão mais dilatada e reflexiva sobre o território, a paisagem, a cidade e a arquitetura. (LANCHA et al; 2010, p. 02)

O desenho em arquitetura, como resultado das ferramentas de representação, é influenciado pela sua evolução. Boutinet (2000) aponta que durante séculos as técnicas de representação gráfica e outras formas de expressão se estabeleceram em um nível artesanal, entretanto, a partir do século XVI, houve um favorecimento para a evolução de um novo tipo de técnica vinda da era industrial. Desde então, essa evolução ocorre de forma mais rápida, abrindo espaço para o início da era digital, ocasionando uma interferência na forma de conceber e se relacionar com o projeto, possibilitando novos meios no processo de concepção.

Essa era tecnológica digital se aperfeiçoa a cada momento, favorecendo o surgimento de novas ferramentas. Na arquitetura, essa evolução possibilitou um salto que permite não somente o desenho e modelagem, mas a construção de projetos em formatos digitais, designada como BIM (Building Information Model), que do inglês significa Modelagem/Modelação/Modelo da Informação da Construção. Essa tecnologia BIM permite a concepção de projetos de alta complexidade de forma mais ágil e precisa, possibilitando novas relações, onde o criador consegue interagir com o objeto em concepção por meio de animações tridimensionais, imagens foto realísticas e realidade virtual.

Com o avanço tecnológico e a introdução das ferramentas digitais, novas maneiras de concepção foram exploradas, dispostas a atender às recentes demandas presentes no ato de fazer arquitetura. Entretanto, nem todos os profissionais dominam essas ferramentas; ainda existe uma grande dificuldade na atualização das mesmas, e isso influencia diretamente o seu processo. Durante o processo de formação do profissional, por exemplo, a universidade tende a cobrar o domínio dessas ferramentas, mesmo quando possui uma dificuldade de acompanhar sua evolução.

A inserção das ferramentas no âmbito acadêmico requer um nível de conhecimento e domínio tanto pelos alunos, quanto pelos professores, e como a universidade tem dificuldade em suprir essa carência, uma vez que depende de diversas questões para se atualizar, é necessária uma busca externa por esse aprimoramento, a fim de se capacitar e obter conhecimento que permita uma produção eficiente com relação à qualidade do material e ao tempo de execução.

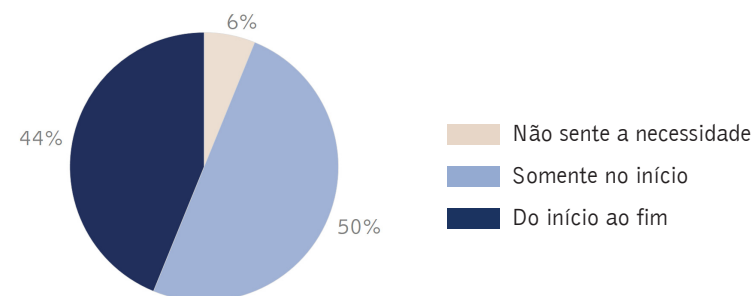
Partindo do intuito de compreender o nível de conhecimento e uso acerca das ferramentas de representação e expressão mais utilizadas dentro da universidade, foi realizada uma pesquisa de sondagem com os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB. Aplicando o questionário com alunos do 1º ao 10º período, se registrou um panorama geral entre domínio e uso das ferramentas, conforme seguintes gráficos:

Exploração de uso, domínio e impacto da ferramentas de expressão e representação

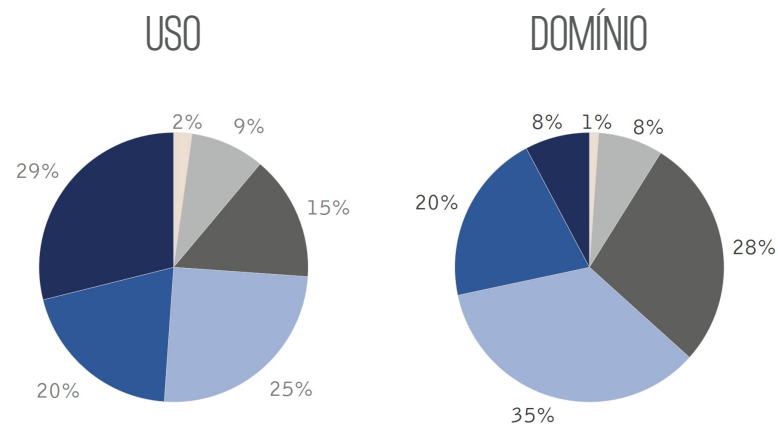
Fonte: Produzida pela autora, 2019

Os gráficos seguintes são sínteses dos dados coletados através de questionário aplicado com 215 alunos do curso de arquitetura e urbanismo da UFPB, representando cerca de 70% do total de alunos matriculados no período letivo de 2019.1.

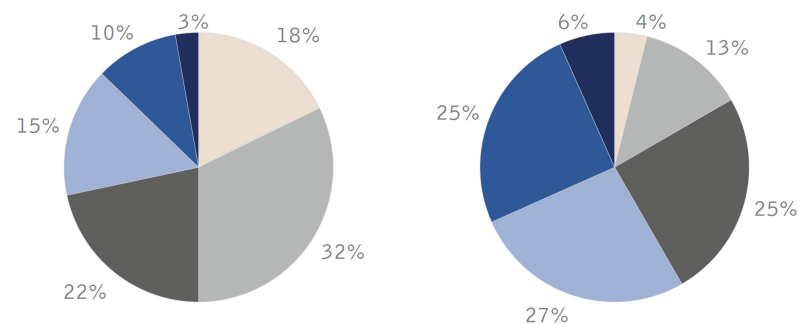
Presença do desenho a mão no processo projetual



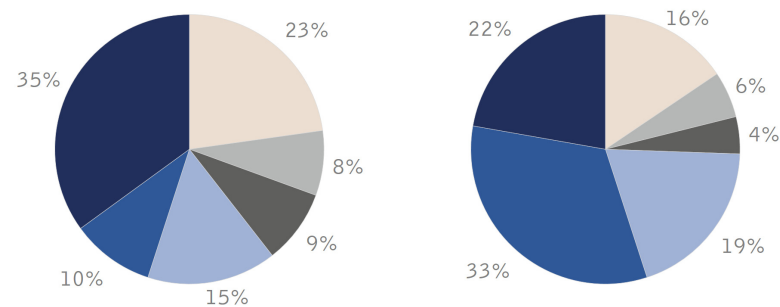
Desenho à mão



Maquete física



SketchUp

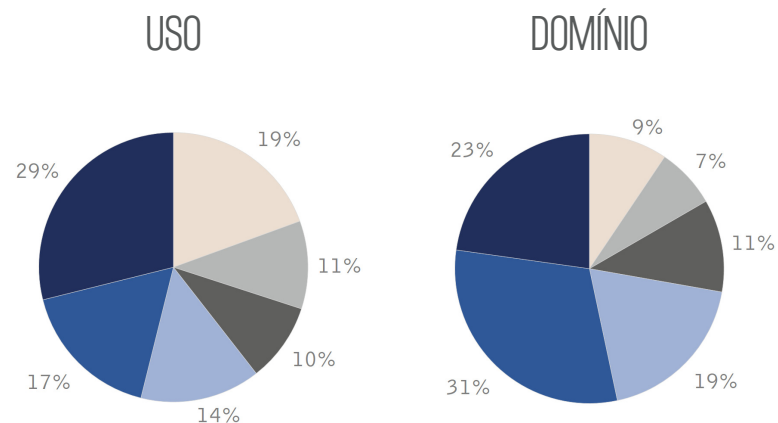


A técnica de desenho a mão livre mostra uma predominância entre baixo e médio domínio, mas aumenta com relação ao seu uso. Contudo, esse aumento se dá de forma dividida, onde metade utiliza dessa técnica apenas no início do processo projetual. Outra observação importante, é que há uma desconsideração da técnica por uma parte dos entrevistados.

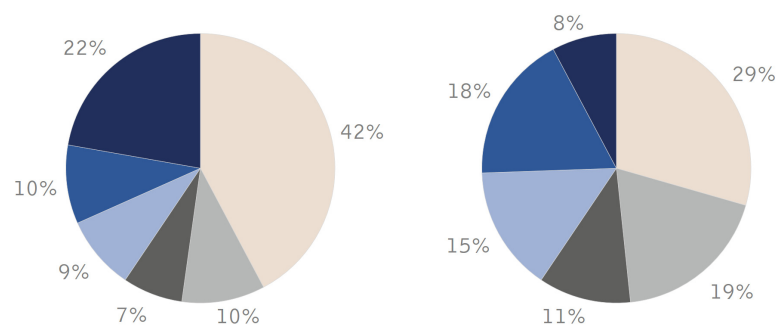
A técnica de prototipagem de maquete física mostra um equilíbrio entre baixo e alto domínio e que cai consideravelmente com relação ao seu uso.

A técnica de modelagem no SketchUp, assim como o desenho digital no AutoCAD, se mostra de forma parecida, uma vez que ambas são ferramentas que tentem a se complementar. Elas mostram um equilíbrio entre médio e alto domínio e que aumentam com relação ao seu uso.

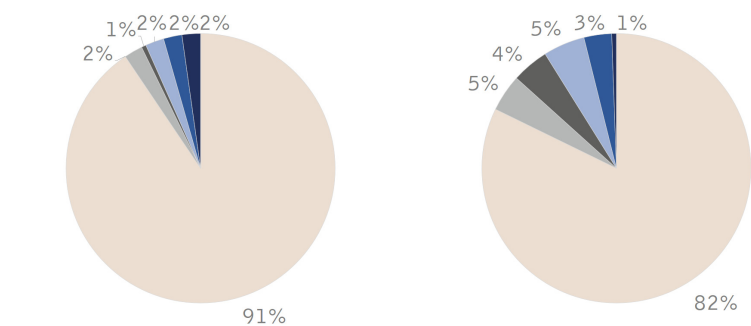
AutoCAD



Revit



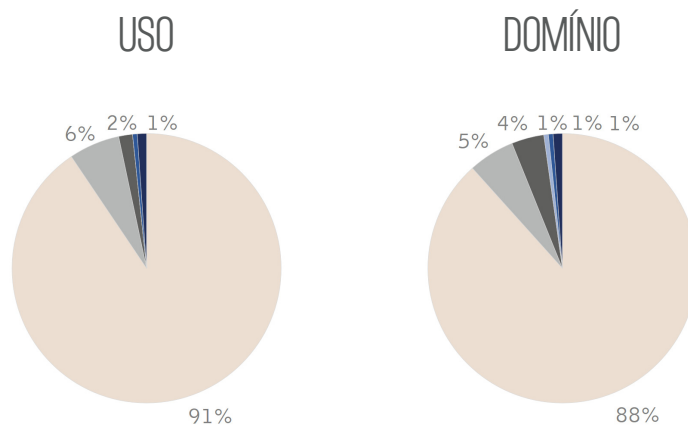
ArchiCAD



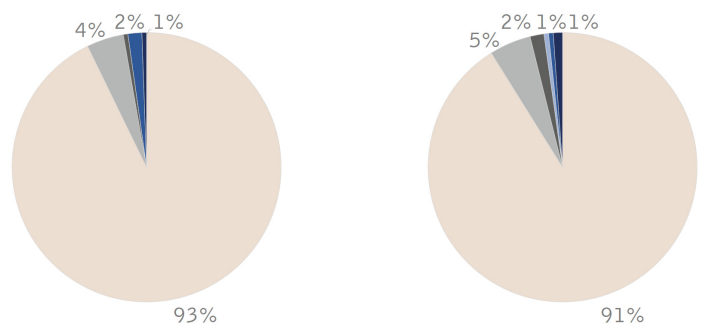
Já a técnica de modelagem no Revit, software com tecnologia BIM, mostra um equilíbrio com relação ao domínio, sendo que cerca de um terço tem conhecimento nulo, aumentando a procura por aqueles que tem de médio e alto conhecimento e diminuindo por aqueles que tem baixo conhecimento.

Outras ferramentas de modelagem com tecnologia BIM como ArchiCAD, Rhinoceros e Grasshopper 3D mostram que a grande maioria tem conhecimento nulo, quantitativo que permanece com relação ao seu uso.

Rhinoceros 3D

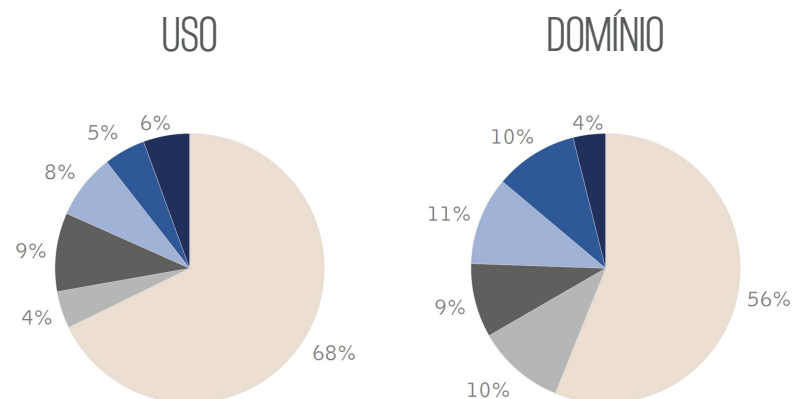


Grasshopper

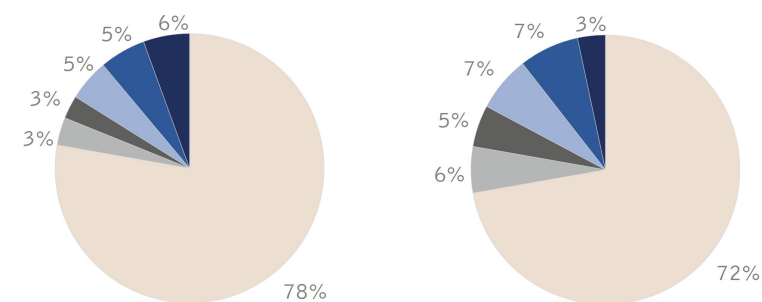


Além das ferramentas para concepção de desenho criativo e arquitetônico, outras ferramentas digitais são utilizadas para o aperfeiçoamento dos modelos, gráficos de exibição, desenhos e imagens, como os seguintes:

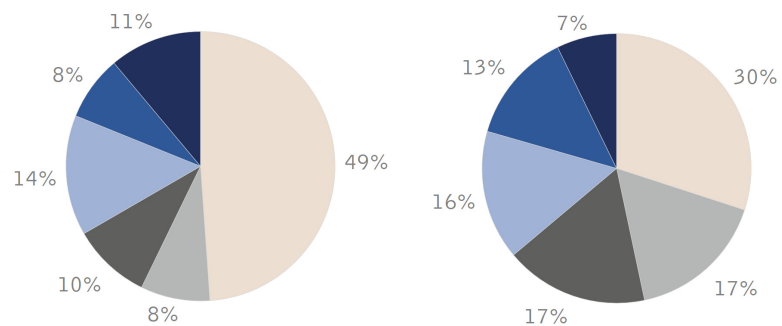
V-ray



Lumion



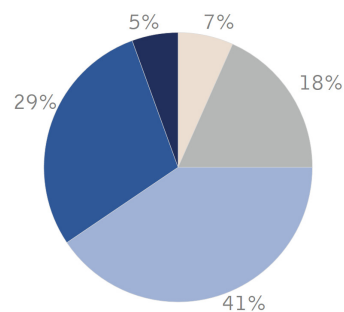
Photoshop



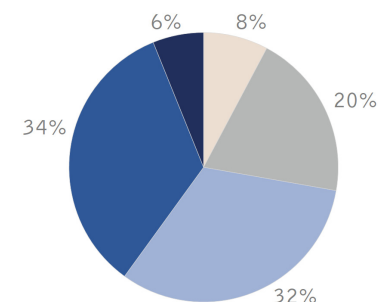
O domínio dos alunos volta a subir em relação as técnicas de pós-produção, porém não passam de $\frac{1}{4}$ do número total, com exceção do Photoshop que se mostra um pouco maior, mas todos diminuem quando se trata da procura com relação aos seus usos.

Outras questões apontadas são com relação aos níveis de satisfação com o processo projetual, metodologias exploradas e suas interferências nas decisões projetuais.

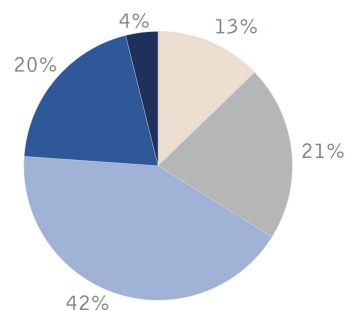
Processo projetual



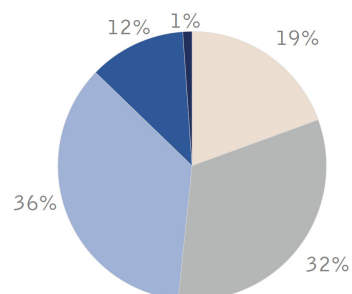
Metodologias de projeto



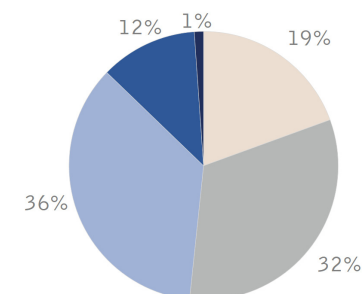
Formato exigido nas entregas de projeto



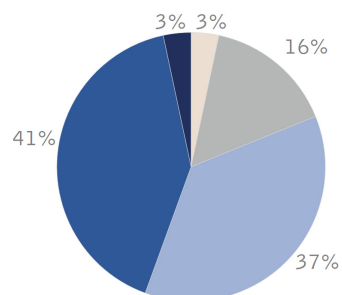
Tempo destinado à materialização da ideia



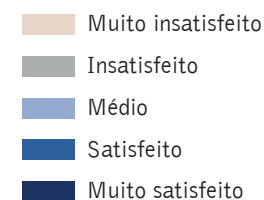
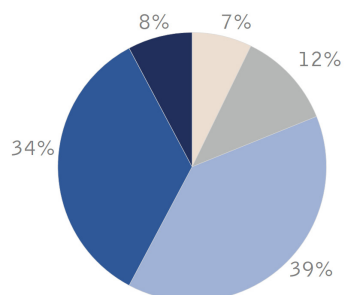
Tempo dedicado no preparo de material das entregas



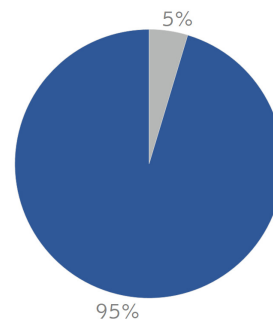
Projetos feitos



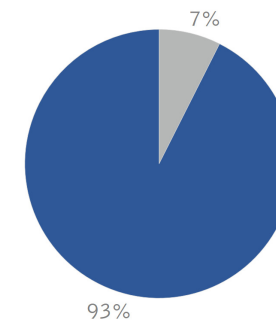
Representação gráfica



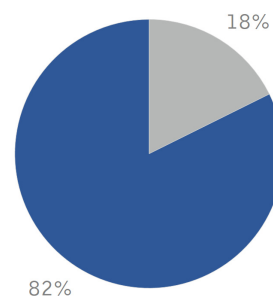
Alterou decisões projetuais por interferência da metodologia



Alterou decisões projetuais por limitação de tempo



Alterou decisões projetuais por não saber representar em alguma ferramenta



■ Não
■ Sim

Através dos resultados obtidos, ficou clara a diferenciação existente quanto ao uso e ao domínio das ferramentas por parte dos entrevistados. A diversidade de resposta mostra diferentes níveis de aproximações com relação às ferramentas, onde todas podem atender às necessidades do processo criativo e de concepção. Qualquer técnica, ferramenta ou metodologia pode colaborar para que o processo projetual obtenha êxito no sentido de expressar e comunicar o pensamento, desde que se tenha o domínio e seja bem aplicada, como descreve Florio:

Em arquitetura, os diferentes sistemas de representação tais como esboços, desenhos técnicos, maquetes físicas e modelos digitais podem servir a diferentes funções cognitivas em cada fase do processo de projeto. Portanto, se cada meio de representação pode contribuir ou impedir processos cognitivos, a estratégia de uso e sua alternância em cada etapa do projeto são fundamentais, pois um sistema de representação usado em momento inadequado (ou adequado), impedirá (ou contribuirá) para o sucesso do processo criativo. (FLORIO, 2005)

Esse alerta a respeito do impacto de se utilizar inadequadamente determinada ferramenta é seguido de outro apontamento relacionado à substituição da ideia durante o processo, no qual há uma troca de informação e não uma soma da mesma. Isso é reforçado pela reflexão de Martinez (2000), onde, segundo ele, não são realizadas representações sucessivas do objeto, mas modificações de uma mesma representação, e isso nos leva a supor que, em alguns casos, cada novo desenho é descartado quando uma nova fase é trabalhada no projeto, de forma que o processo perde sua base de registro processual com as transformações.

Diante dessa primeira sondagem feita com 215 alunos de diferentes períodos, percebemos que existe domínio mediano e fraco com relação às ferramentas de representação pesquisadas, especialmente aquelas de tecnologias BIM. Com isso, sentiu-se a necessidade de investigar a estrutura curricular e sondar esse domínio no contexto de uma das disciplinas de projeto, tornando necessária uma investigação acerca das ferramentas e técnicas exploradas na universidade e como têm sido apreendidas pelos discentes.

A partir dessas análises, o estudo tende a apontar potenciais, problemáticas e soluções de forma que possam contribuir com a universidade, trazendo questionamentos e reflexões sobre a utilização de ferramentas no processo de concepção, gerando o seguinte questionamento: Será que o curso de arquitetura e urbanismo da UFPB está conseguindo capacitar adequadamente os seus alunos para a representação das suas ideias nas disciplinas projetuais?

OBJETO / RECORTE

Ferramentas de representação e expressão de ideias e projetos / Alunos da disciplina de Projeto de Edificações II do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB.

OBJETIVO GERAL

Analisar o domínio das ferramentas de expressão e representação na concepção e desenvolvimento projetual dos alunos de Arquitetura e Urbanismo durante o processo de elaboração de uma atividade da disciplina de Projeto de Edificações II do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar referências sobre processo projetual em Arquitetura e Urbanismo;
- Analisar por meio de questionário o panorama sobre o uso e o domínio das ferramentas de representação e expressão de ideias arquitetônicas no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB;
- Registrar o processo de uma atividade de projeto na disciplina de Projeto de Edificações II e correlacionar as etapas com as técnicas e ferramentas de concepção, expressão e representação;
- Observar e analisar a coerência da evolução do processo projetual entre ideia, modelagem e representação.

ETAPAS DE TRABALHO

ETAPA 01 - EMBASAMENTO TEÓRICO

- PESQUISA DE REFERENCIAL: Ao começar a disciplina de TCC I foram feitas pesquisas e levantamentos de dados informais para se certificar da viabilidade do tema. Pesquisas relacionadas à representação gráfica, ferramentas e técnicas de representação, uso de recursos digitais e conceitos sobre processo projetual fazem parte da leitura exploratória, garantindo a base teórica que gera o conteúdo inicial do trabalho.

ETAPA 02 - ESTUDO PRÉ-ANALÍTICO

- DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA: Com base nas informações adquiridas, foram elaboradas pesquisas de sondagem com os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB, junto à análise da estrutura curricular, para identificar quais disciplinas da área de expressão e representação gráfica são ensinadas no curso. Após a análise dos dados, foi estipulado o recorte do trabalho, garantindo o objeto de estudo.

- LEVANTAMENTO DE DADOS: Através da análise da estrutura do curso, também foram investigadas as disciplinas que se relacionam diretamente com os ateliers de Projeto e quais são ensinadas até o 4º período, onde se encontra a turma de Projeto de Edificações II por ser o objeto de estudo do trabalho. Juntamente com a análise do PPC 2012, foram investigados os conteúdos que eles já exploraram, a fim de interpretar o perfil desses alunos, garantindo a base para a análise durante o estudo de caso.

ETAPA 03 - ESTUDO DE CASO

- ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA: No início da disciplina de TCC II, foi acompanhada, passo a passo, uma atividade da disciplina de Projeto de Edificações II, na qual foram registrados os materiais entregues pelos alunos, que seriam analisados posteriormente.

- ANÁLISE DO MATERIAL: Após o registro da atividade, foram extraídos dados do material entregue que seriam analisados quantitativamente, através de um quadro síntese que mensura todo o conteúdo produzido, e qualitativamente, detalhando os conteúdos explorados em cada etapa do processo projetual e como se deu a transição entre elas. Dessa análise, foi realizado um cruzamento de dados entre os resultados alcançados e outras informações obtidas anteriormente, alcançando o objetivo proposto.

02

REFERENCIAL
TEÓRICO

O ENSINO DE PROJETO COM BASE NA VALORIZAÇÃO DO PROCESSO E NA REFLEXÃO NA AÇÃO

De acordo com Panet Barros (2013, p. 181) a disciplina de projeto de arquitetura teve várias nomenclaturas nos cursos de arquitetura e urbanismo como: “Composição Arquitetônica, Grandes Composições, Planejamento Arquitetônico, Projeto do Ambiente Construído, Projeto de Edificações, entre outras.” A autora comenta que apesar dessa variedade de denominações, tal disciplina “possui um ‘corpus de proposições’ relacionado à atribuição profissional do saber projetar, embora ainda não claramente definido.”

Muitas vezes esse ‘corpus de proposições’ comentado por Panet Barros (2013) não está claro nem nas propostas dos cursos, tampouco, para os próprios professores que se desdobram para elaborar suas metodologias projetuais ou seus caminhos metodológicos no desenvolvimento das disciplinas de projeto. Comumente, a metodologia mais adotada é aquela defendida por Schön (2000) que está relacionada ao aprender fazendo, à reflexão-ação-reflexão. Para isso é necessário que se valoriza o processo projetual como caminho para a autonomia projetual.

No entanto, com base em Chupin (2003), Panet Barros (2013, p. 182) registra que “no contexto acadêmico brasileiro, até meados dos anos 80, o projeto final do aluno era o único produto da disciplina, não importando como o mesmo havia chegado ao resultado.” O processo de construção das ideias não era tão valorizado e “o projeto do aluno era considerado, ora como um resultado, ora como a representação de um resultado, mas, raramente, “como um processo de pensamento conduzido por uma intenção”. (CHUPIN, 2003, p. 11 apud PANET BARROS, 2013, p. 182)

Para que ocorra a valorização do processo no contexto acadêmico é fundamental que haja, durante toda a fase de desenvolvimento, uma relação de confiança por parte do aluno e do professor para que o processo colabore com a construção da autonomia projetual do aluno.

De acordo com Schön (2000), espera-se que o aluno se empenhe no ato de projetar desde o início, mesmo que seja uma tarefa que ainda não saiba realizar, de forma que obtenha a experiência necessária para entender e aprender o seu significado.

No caminho do aprender fazendo, Martinez (2000) também reforça tal procedimento quando trata do ensino nos ateliers de projeto como: “[...] um aprender fazendo em um duplo sentido: primeiro, aprende-se a desenhar objetos desenhando objetos; segundo, aprende-se sobre algo no próprio exercício deste algo.” (MARTINEZ, 2000, p. 55).

Independente da metodologia abordada em sala de aula, esse processo de ensino e aprendizagem baseado no aprender fazendo que possibilita a reflexão na ação em arquitetura, tende a ser benéfico, especialmente para os alunos mais jovens no curso, pois além de esses alunos estarem mais abertos à experimentação de novas e variadas formas de aprendizagem, é o momento onde criam base, repertório e identidade de expressão, e isso tende a ser aprimorado e explorado no decorrer do curso.

Assim, no caso das abordagens que valorizam o aprender fazendo, Schön (2000) descreve três dimensões importantes que precisam ser apontadas: “[...] os domínios da linguagem nos quais o designer descreve e aprecia as consequências de suas ações, as implicações que ele descobre e segue e suas mudanças de postura em relação à situação com a qual ele conversa.” (SCHÖN, 2000, p. 56)

Nessa abordagem, é fundamental que os alunos dominem bem as ferramentas de expressão e representação para que elas possam colaborar no desenvolvimento projetual e na comunicação de suas ideias para com o professor e os colegas durante o processo projetual.

A relação do indivíduo com a arquitetura deve possibilitar a sua compreensão enquanto meio de expressão cultural de um povo, considerando sua história e suas qualidades espaciais percebidas de maneira multissensorial. O arquiteto, portanto, não possui somente a função de anotar/listar demandas, é sua missão compreender os desejos e as necessidades daqueles a quem serve, a ponto de conseguir materializar os seus sentimentos mais subjetivos. Sendo assim, o ramo da arquitetura traz como lacuna a necessidade de conhecimento maior do arquiteto sobre o objeto que produz e uma aproximação com o seu desenvolvimento. Esse objeto é fruto da intenção de gerar um produto, de efetuar algo, e seu andamento é descrito como projeto, a matéria que não existe no início do processo, assim como aponta Silva (1998):

Na realidade, o projeto pode ser considerado como representação possível de um ente ainda imaginário que, quando materializado, e se o for, poderá ser ou não uma forma apropriada de correção para o problema constatado. (SILVA, 1998, p. 36-37)

Nesse sentido, o autor faz uma reflexão sobre o posicionamento do projeto no processo de criação, considerando-o como representação do que ainda está na mente do arquiteto e uma possível resposta aos seus questionamentos ou a um problema percebido. Nesse processo, se tem o partido como sendo a ideia geradora do projeto, a ideia de partida para a solução projetual. O arquiteto, durante o processo projetual pode testar vários ‘partidos’ para o seu projeto, ou para solucionar o ‘problema projetual’.

Baseado nisso, é visto o surgimento do projetar, o impulso e a proposição de meios para execução do objeto, e que, segundo Martinez (2000), é de fato o ato de “compôr”; ainda sugere que essa

composição inicie o processo pelo conjunto - conduzir do geral para o específico - e termine nos detalhes, mas que o aprenda de forma contrária: “familiarizando-se primeiro com os elementos simples e suas combinações para compreender como configuram conjuntos.” (MARTINEZ, 2000, p. 20)

Tomando como partido essa composição, é fundamental entender que o processo projetual tem como finalidade, a materialização do objeto. No entanto, ele deve ser compreensível mesmo enquanto ‘projeto’, ou seja, o projeto precisa falar por si. Além disso, de acordo com Martinez (2000), a concretização do processo ocorre por meio de representações do objeto, que ainda é “inexistente”, realçando suas características como forma, materiais e dimensões, tornando-o parte principal do projeto.

FERRAMENTAS DE EXPRESSÃO E REPRESENTAÇÃO NO PROJETAR

Relacionado aos ensinamentos da área de expressão e representação gráfica no campo da arquitetura, as ferramentas utilizadas buscam explorar o potencial de cada indivíduo, por meio do conteúdo teórico e conceitual trabalhado através de exercícios práticos que favorecem o estímulo criativo e analítico. As experiências proporcionam o conhecimento de técnicas que, pouco a pouco, são aprimoradas, a qual somadas às afinidades do indivíduo, possibilita a criação da própria identidade visual de sua concepção projetual.

O entendimento de qual deve ser o material e a técnica mais adequada em determinada etapa do processo de concepção é pessoal; ele inclui além de conhecimento e aproximação, a prática e o domínio das ferramentas. Independente do processo projetual ou da ferramenta utilizada, seja ela analógica ou digital, toda experiência tende a ser rica, pois deve expressar a ideia que está sendo processada e, ao mesmo tempo, transformada. Portanto, assim como reflete Martino (2007, p. 42), “[...] cabe a nós a adoção de uma técnica e, consequentemente, a utilização de uma ferramenta, a qual não nos limite no ato de criar em certo e errado, mas sim nos dê a liberdade de pensar em diversos ‘talvez’.”

Esse processo de concepção passível de erros e acertos, e que visa a decisão de soluções mais assertivas, é um ato semelhante à uma conversa, onde tudo o que se é exposto é ouvido e refletido. Segundo Lawson (2011), quando há essa “conversa”, é possível uma mudança no modo de perceber as situações, e assim, compreender melhor os problemas e pensar em diferentes formas de solucioná-los.

Lista de instrumentos comumente usados para desenho:

- Lapiseira (0.3 ou 0.5mm)
- Canetas de ponta porosa (0.2, 0.5, 0.8mm)
- Compasso
- Esquadros de 45°
- Esquadros de 60°
- Gabaritos de círculos
- Escalímetro de 30cm
- Rolo de papel manteiga branco
- Rolo de papel sulfite
- Bloco A3 de papel para desenho (60g/m²)
- Bloco A3 de papel vegetal (50 microns)
- Prancheta de desenho
- Caderno de croquis
- Jogo de curvas francesas
- Pinceis
- Lápis de cor aquarelável

Alguns tipos de desenho feitos à mão:

- Croqui de conceito
- Croqui de análise
- Croqui de observação
- Desenho artístico
- Desenho sob aquarela
- Desenho de detalhe
- Desenho de montagem

Projetar requer habilidades mais que físicas e motoras, requer dedicação. Através dela será possível o ganho de experiência, e, conseqüentemente, o amadurecimento crítico, cognitivo e motor. Essas experiências adquiridas, assim como tudo no cotidiano, trazem agilidade e eficiência no processamento de informações e sua produção. Lawson (2011) associa isso ao campo de projeto, onde descreve:

[...] o processo de projeto costuma ter períodos intensos e muito rápidos de criação de ideias. Portanto, as conversas que acontecem nesses estágios têm de ser de altíssimo nível e igualmente rápidas. Elas simplesmente não funcionariam se cada conceito importante surgido na conversa tivesse de ser explicado. (LAWSON, 2011, p. 256)

Seguindo esse conceito do ato de projetar através de “conversas”, a atividade de projeto que se propõe objeto de estudo desse trabalho terá o processo de concepção da ideia dos alunos analisada por meio dos seus desenhos, a partir de três formas: a conversa do criador com ele mesmo, a conversa do criador com as ferramentas, e a conversa do criador com terceiros.

DESENHO À MÃO COMO COMUNICAÇÃO DAS IDEIAS

O desenho à mão, seja utilizando equipamentos ou de forma livre, é a maneira mais rápida e eficiente de registrar ideias. Esse processo de pensamento, junto ao registro à mão sem intermédios, facilita a comunicação entre o criador e a ferramenta, e, conseqüentemente, o exercício para seu domínio.

Sem intermédios no processo de registro, a ferramenta analógica favorece o registro na concepção da ideia, que, para quem projeta, é essencial para a preservação de cada insight. Conseqüentemente, a comunicação do criador com o desenho, que no caso é a sua própria ideia, tende a ser mais direta, permitindo uma melhor investigação de problemas de projeto e o desenvolvimento das suas soluções.

O ato de desenhar à mão dá a oportunidade do criador visualizar e automaticamente refletir sobre sua produção, o que possibilita, instantaneamente, reinterpretações e ajustes tanto do pensamento quando do próprio desenho.

Os desenhos de concepção, aqueles que conversam com o autor, são livres e não têm regras às suas aplicações, onde, segundo Lawson (2011), podem abstrair ou ressaltar características do objeto que poderia ser construído, uma vez que os próprios desenhos em si são apenas imagem da materialidade. O autor também afirma que esses desenhos de produção tendem a ser o mais valioso no processo, quando descreve:

A ordem em que o espectador obtém informações num desenho não é determinada pelo autor. Até a ordem em que desenhamos é menos previsível e estruturada. Quando os projetistas produzem desenhos só para si, e não para apresentar informações aos outros, esse processo de reflexão é quase toda razão de desenhar. São esses desenhos, esboços, rabiscos e diagramas do projeto que mais têm esse potencial de conversa. (LAWSON, 2011, p. 257)

A partir disso, o autor mostra que mesmo sendo o criador que desenha com suas intenções, o desenho, além de funcionar como registro, traz suas contribuições reflexivas, enriquecendo o processo e o objeto. Lawson (2011, p. 258) também alerta que a contribuição do desenho tende a ser sempre refletida, evitando que se possa cair na “armadilha do ícone”, onde o desenho se torna objeto pré-concebido, dominando o poder da comunicação e limitando o desdobramento do processo, fugindo da essência.

MAQUETE CONVENCIONAL

Desde o Renascimento, as maquetes são exploradas no desenvolvimento projetual, pois era um dos poucos meios de representação existentes. O avanço tecnológico também possibilitou a evolução dos materiais e estudos através dela. Diferente dos desenhos feitos em papel e superfícies em geral, as maquetes físicas conseguem transformar pensamentos em material tridimensional, possibilitando uma melhor visualização da proposta em desenvolvimento e análises que poderiam passar despercebidas em outros formatos de concepção. Farrelly (2011) descreve a potencialidade da utilização dessa ferramenta quando comenta:

As maquetes convencionais permitem ao arquiteto explorar uma ideia tridimensionalmente; elas expressam uma ideia de arquitetura de maneira acessível, mostrando imediatamente detalhes da escala, da forma e dos materiais, e podem ser criadas como protótipos de um elemento em tamanho real (como uma porta ou janela), na escala de um cômodo ou mesmo na escala de uma cidade (uma maquete de urbanismo). As maquetes permitem que uma ideia seja estudada em mais detalhes, pois certos elementos do projeto ou suas escalas às vezes não são compreendidos até que sejam vistos no contexto de uma forma modelada. (FARRELLY, 2011, P. 117)

Ainda seguindo esse pensamento, o uso da maquete tem sua contribuição em todas as etapas de desenvolvimento projetual. Desde o início da sua concepção, ela permite vários ângulos de visão, o cuidado na escala adotada e a expressividade do material aplicado. Assim como as outras ferramentas, a maquete tem variações capazes de se comunicar com o criador, além de possibilitar que ele converse

Lista de escalas mais usuais:

- 1:1 - Tamanho real dos detalhes / estudo detalhado (maquete)
- 1:2 - Detalhes / detalhes de materiais (maquete)
- 1:5 - Detalhes / detalhes de materiais (maquete)
- 1:10 - Espaços internos / mobiliário / detalhes de materiais (maquete)
- 1:20 - Espaços internos / mobiliário / desenvolvimento do projeto (maquete)
- 1:50 - Espaços internos / plantas baixas detalhadas / plantas / desenvolvimento do projeto (maquete)
- 1:100 - Plantas de edificações / layout
- 1:500 - Layout de edificações / plantas de localização / grande edificação com terreno (maquete)
- 1:1000 - Plantas de terrenos na escala urbana / planta de localização
- 1:1250 - Plantas de situação / plano diretor urbano (maquete)
- 1:2500 - Plantas de situação / mapas de cidade / plano diretor urbano (maquete)
- S/E - Sem escala (desenho abstrato)

Alguns tipos de maquete:

- Maquetes de conceito
- Maquetes de desenvolvimento
- Maquete iluminada
- Maquete de apresentação

Lista de materiais comumente usados em maquete:

- Papel
- Foam board
- Poliestireno e poliestireno expandido
- Madeira
- Metal
- Materiais transparentes
- Escala e acabamentos
- Fita adesiva
- Papelão
- Cola

Lista com alguns software usados em arquitetura para desenho e modelagem:

AutoCAD
SketchUp
Revit
ArchiCAD
3ds Max
Vectorworks
Rhinoceros 3d
Grasshopper

Lista com alguns software usados em arquitetura em pós-produção:

V-ray
Lumion
Photoshop
Illustrator
Indesign
Corel
Maya
Blender
Corona render

com o próprio pensamento, e de passar informações a terceiros de forma clara. Independentemente de onde começa a análise, todas as partes, e o todo, tendem a ser compreendidos.

Apesar de toda vantagem na sua aplicação dentro do processo projetual – como exploração do conceito, estudos volumétricos, bioclimáticos, estruturais, percepção de escala, dentre outros –, a sua utilização tem sido pouco explorada perante grande parte dos profissionais e estudantes, o que chama atenção e gera questionamentos de forma a esclarecer o quase abandono desse instrumento de trabalho e representação multissensorial.

MODELAGEM DIGITAL

A tecnologia advinda da Era digital permite a sua evolução e um avanço nos programas computacionais, de forma que os tornam cada vez mais eficientes, precisos e atrativos. Logo, o uso dessa ferramenta no processo projetual em arquitetura é um fator presente e crescente.

A utilização de algumas dessas ferramentas, conhecidas como tecnologia CAD/CAM, (que do inglês significa Desenho assistido por computador / Manufatura assistida por computador), auxilia no processo projetual quanto à modelagem fácil, rápida e intuitiva, tendo como caracterização seus experimentos dinâmicos de edição, interatividade por animações, aplicação de texturas e testes de condicionantes projetuais.

Além da tecnologia CAD/CAM, nos últimos tempo outra tecnologia, a BIM (que do inglês significa Modelagem de Informações da Construção), passou por grandes evoluções e está se disseminando no meio da arquitetura. Como característica, a tecnologia BIM além de possibilitar todo esse experimento dinâmico, traz ao objeto em desenvolvimento parâmetros que combinam entre si, permitindo diversas associações, automatizando alguns processos. Como exemplo, para a área de estudo, isso permite ao usuário desenvolver uma planta e imediatamente obter uma modelagem através da automação e vice-versa.

A precisão alcançada nos materiais desenvolvidos por essas ferramentas auxilia bastante na comunicação de apresentação da ideia, onde, obedecendo à regras pré configuradas e editadas pelo usuário, são gerados desenhos mais formais, claros e legíveis. Na conjuntura atual, essa característica é mais do que bem vista, é necessária, dado que a construção do objeto projetado acontecerá por meio de outros profissionais. Lawson (2011), afirma mais uma vez acerca dessa atribuição ao desenho, dizendo que:

A separação do projetar e fazer também resulta no papel central do desenho. Como não é mais o artesão que realmente faz o objeto o projetista tem de transmitir instruções aos que de fato o farão. Primária e tradicionalmente, o desenho foi a forma mais popular de dar essas instruções. Nesse processo, o cliente não compra mais o artigo acabado, mas recebe um projeto, descrito mais uma vez e primariamente com desenhos. Esses desenhos costumam ser chamados de “desenhos de apresentação”, ao contrário dos “desenhos de produção”, feitos para a construção. (LAWSON, 2011, p. 35)

Com base nessa reflexão, é notória a importância de todo tipo de comunicação através dos desenhos no processo projetual. Relacionando às ferramentas digitais, o benefício e a facilidade trazidas ao produzir essa comunicação de apresentação, propicia o aceleração do processo de materialização desse desenho, sem que haja perda de qualidade por isso. No entanto, há alguns alertas sobre hábitos que tem sido tomados, conforme Lawson (2011) aponta, quando supõe que parte dos usuários estão mais preocupados com questões normativas e representativas dos desenhos.

03

ESTUDOS
PRÉ-ANALÍTICO

Com base nesse referencial teórico apresentado, sentiu-se a necessidade de compreender o curso de Arquitetura e Urbanismo de maneira geral, por meio do seu Projeto Pedagógico de 2012 atualmente em vigor, e por meio da análise das disciplinas, especialmente as disciplinas da área de representação.

ESTRUTURA DO CURSO

Através do estudo do Projeto Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo de 2012 da UFPB, foi analisada a distribuição de disciplinas e carga horária no decorrer da graduação. Inicialmente, foi observado que a estrutura curricular se sustenta em 3 núcleos, sendo o primeiro de fundamentação, o segundo profissional, e o terceiro voltado para o Trabalho de Conclusão de Curso.

O núcleo de fundamentação tem como objetivo a exposição de conceitos, definições, e ferramentas de trabalho, sendo o primeiro contato do ingressante com o objeto de estudo, explorando o conhecimento advindo de observações e experimentação em oficinas, visitas de campo e a sistematização dessas informações e problemáticas. O núcleo profissional, que se divide em duas partes, tem por finalidade o reforço do conhecimento teórico e prático do profissional em formação. Na primeira parte, a partir do 3º período, é buscado passar conhecimentos instrutivos que proporcionem um repertório, e na segunda parte, a partir do 5º período, o amadurecimento desse conhecimento e seu exercício através de estágios. Já no núcleo para Trabalho de Conclusão de Curso, os alunos têm a liberdade de escolher um tema, de acordo com a sua afinidade, onde desenvolverão uma proposta de trabalho que deverá fazer relação entre os conhecimentos adquiridos e o poder de sintetização, considerando a complexidade da atividade.

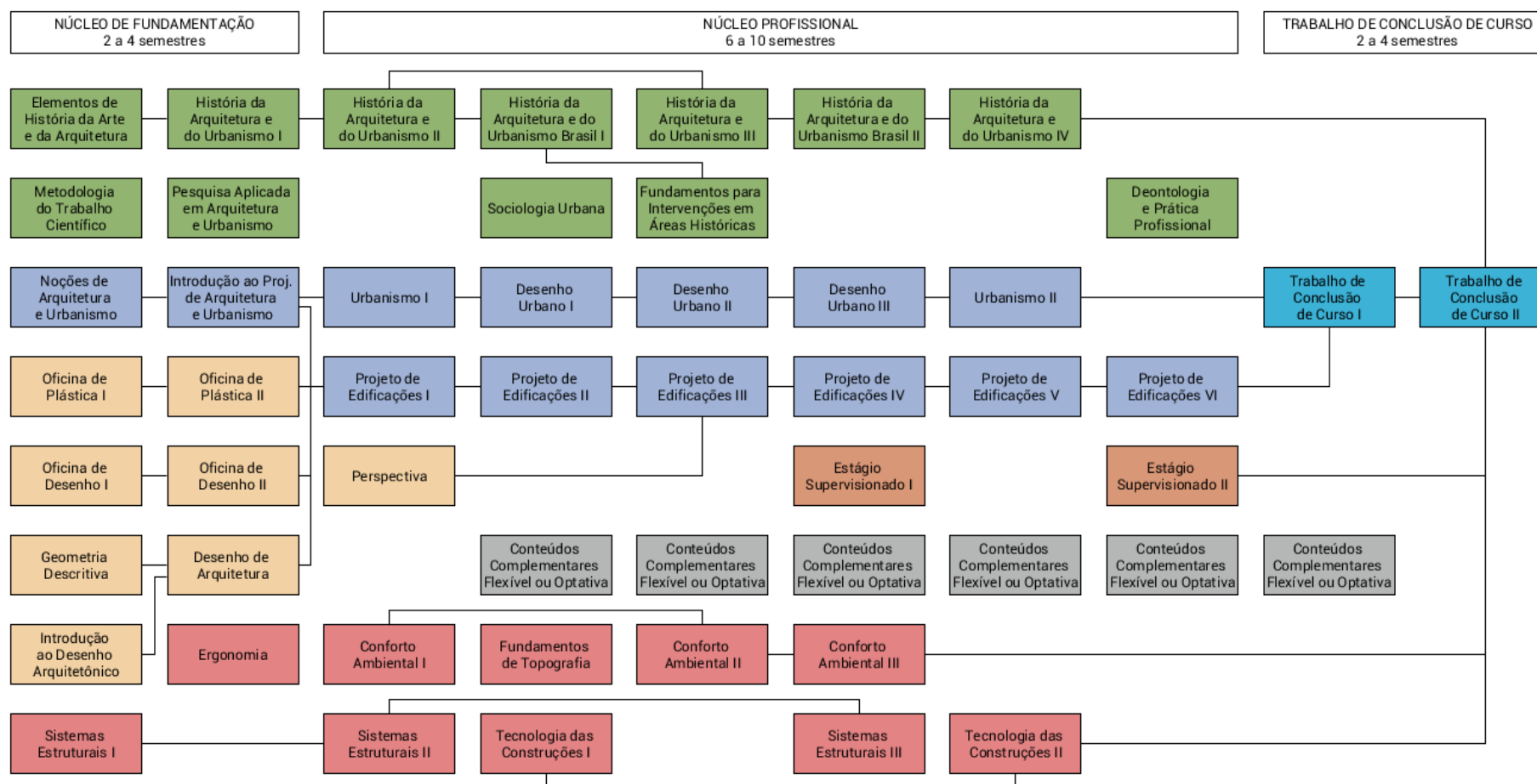
Dentre esses núcleos, são distribuídas disciplinas aglomeradas em 4 eixos: Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo; Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo; Projeto de Arquitetura e Urbanismo; e a área onde o estudo se aplica, a de Expressão e Representação Gráfica. Todas essas áreas de estudo convergem na formação do estudante num meio plural, onde se exploram o desenvolvimento do pensamento sistêmico, a capacidade de abstração, o estímulo na formulação de diferentes soluções para um problema, o potencial de trabalho em equipe, a disposição para pensamentos críticos construtivos, a comunicação e o conhecimento. A área de Expressão e Representação Gráfica, em específico, busca passar o conhecimento acerca das ferramentas e técnicas que são capazes de materializar a ideia dos estudantes, possibilitando uma comunicação mais clara e sistematizada entre autor, pensamento, obra e terceiros.

Das 3.645 horas/aula totais do curso, 645 horas, equivalente à 43 créditos, são destinadas à expressão

Fluxograma do curso de arquitetura e urbanismo da UFPB

Fonte: Coordenação do curso, editado pela autora, 2019

e representação gráfica, correspondendo à 17,7% da carga horária total da graduação. Dentro dessa área são trabalhadas 8 disciplinas, consistindo em 6 analógicas e 2 digitais, sendo elas: Geometria Descritiva, Introdução ao Desenho Arquitetônico, Oficina de Plástica I, Oficina de Plástica II, Oficina de Desenho I e Oficina de Desenho II; e Desenho de Arquitetura e Perspectiva, conforme mostra o fluxograma abaixo:



Levando em consideração que as disciplinas da área de representação e expressão são ensinadas do 1º ao 3º período, foi verificado que a primeira turma de exercício projetual em potencial para o estudo de caso é a turma de Projeto de Edificações II, situada no 4º período, tornando-a objeto de estudo deste trabalho. Assim como aponta Martinez (2000, p. 50) “[...] nos primeiros anos, o aluno aceita de boa vontade a necessidade de trabalhar simultaneamente com diversas representações, equilibrando de certo modo as limitações e as deformações próprias de cada uma delas.”, sendo assim, essa escolha se deu uma vez que os alunos dessa disciplina obtiveram o conhecimento das técnicas e ferramentas de representação há menos tempo e estariam mais abertos quanto à sua utilização no processo projetual e dispostos à compartilhar de diferentes experiências.

PERFIL DO ALUNO DO 4º PERÍODO

Através das experiências vivenciadas nas disciplinas do 1º ao 3º período o aluno é estimulado a desenvolver habilidades em diversas áreas e exercitar o domínio de algumas ferramentas de expressão e representação, prototipagem, assim como, iniciar sua familiarização com a criação de repertório arquitetônico, o conhecimento básico estrutural, investigação criativa, compreensão antropométrica e princípios do conforto ambiental térmico. Todos esses conteúdos são trabalhados em disciplinas que visam o desenvolvimento de habilidades, por meio de exercícios tanto conceituais como abstratos, que vão desde a sistematização da forma e organização do espaço, às definições funcionais e implicações legais. As disciplinas anteriormente vistas pelos alunos e que estão sendo cursadas no momento estão marcadas no diagrama e tabela seguintes.

Ainda que, com programas simples, o aluno situado na disciplina de Projeto de Edificações II deve estar apto a propor soluções arquitetônicas criativas e eficientes, pois já passou pela base inicial do curso, concluindo todas as disciplinas de representação e tendo uma boa noção de estrutura e conforto térmico, base preliminar para os primeiros projetos. Mesmo apresentando algumas das suas decisões de forma racionalizada, prevendo dimensões e quantitativos, os alunos são desafiados a lidar com novas demandas a serem incorporadas no desenvolvimento do projeto.

Logo, a evolução gradativa nas diferentes áreas – teoria, projeto, tecnologia, expressão e representação gráfica –, que se mesclam no decorrer do curso, permite aos alunos tempo para assimilar e experimentar as ferramentas e os ensinamentos, de forma que cada vez mais suas propostas sejam mais amadurecidas, assim como o autor aponta:

ÁREA DE PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO		ÁREA DE EXPRESSÃO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		ÁREA DE TECNOLOGIA DA ARQUITETURA E URBANISMO			
1º PERÍODO			Geometria Descritiva		Sistemas Estruturais I		
			Método de Monge	Estudo de sombra	Conceitos de estrutura e sistema		
			Estudo dos sólidos		Estruturas naturais		
			Introdução ao Desenho Arquitetônico		Conhecimento dos fenômenos estruturais		
			Desenho geométrico	Projeções cotadas	Requisitos fundamentais das estruturas		
			Escala	Desenho topográfico	Antecedentes históricos da concepção estrutural		
			Materiais e instrumentos de desenho				
			Oficina de Plástica I				
			Modelagem experimental	Princípios de organização da forma	Classificação e caracterização dos sistemas estruturais		
			Expressividade plástica dos materiais	Associação de ideia, sistema, forma, técnica e intenção	Variáveis físicas estruturais		
			Oficina de Desenho I		Inserção das estruturas no espaço		
			Desenho a mão livre	Introdução ao estudo da cor	Fundamentos da resistência dos materiais		
2º PERÍODO	Introdução ao Projeto de Arquitetura e Urbanismo		Desenho de Arquitetura		Ergonomia		
	Conceito e definições de arquitetura	Processo projetual	Escalas gráficas	Planta de situação	Antropometria	Fatores ambientais	
	Arquitetura como documento histórico e produto social		Desenho do edifício		Conceito do sistema homem-máquina		
	Percepção e leitura do espaço projetado e construído		Oficina de Plástica II		Facilidades para portadores de deficiência física e acessibilidade		
	Exercícios preliminares de concepção projetual		Estudo das relações entre forma, espaço e funções	Estudo das relações entre forma, material e tecnologia			
	Fatores que condicionam a arquitetura		Apreensão da escala humana	Técnicas de maquetaria			
			Oficina de Desenho II				
			Técnicas mistas	Teoria da cor			
			Técnicas de representação úmida	Representação do objeto arquitetônico			
	3º PERÍODO	Projeto de Edificações I		Perspectiva		Sistemas Estruturais II	
		Projeto de edificações de programas simples		Estudos das projeções cilíndricas e cônicas		Pré-dimensionamento lançamento de estruturas	Tipos de lajes e suas reações em vigas
		Adequação antropométrica dos espaços e acessibilidade		Determinação de luzes e sombreamento		Carregamento em vigas e lajes	Avaliação aproximada de carga nos pilares e solicitações nas vigas
Interações entre tipologia, forma e função		Modelagem de sólidos e superfícies para a contrução de modelo 3D		Requisitos de qualidade dos projetos de estrutura	Conceitos de durabilidade das estruturas de concreto		
Implicações com a legislação de uso e ocupação do solo		Aplicação de cores, texturas e materiais nos modelos		Conforto Ambiental I			
		Obtenção de vistas ortogonais, perspectivas e animações do modelo 3D		Clima e arquitetura	Variáveis de conforto ambiental		
				Estratégias bioclimáticas	Eficiência energética		
				Princípios da termodinâmica	Condicionamento térmico natural		
				Caracterização térmica do ambiente	Simulação de desempenho térmico		
				Relações dos parâmetros arquitetônicos e urbanos à ventilação natural e insolação			
4º PERÍODO		Projeto de Edificações II				Tecnologia das Construções I	
		Projeto de edificações de programas simples				Fases da obra, processos construtivos e materiais envolvidos	Práticas inovadoras e alternativas (técnicas construtivas e materiais)
	Exploração do repertório arquitetônico				Industrialização da construção	Visitas à obras nas diversas fases	
	Implicações entre conforto ambiental, eficiência energética, arquitetura e clima				Fundamentos de Topografia		
					Fundamentos básicos	Distâncias e ângulos	
					Levantamentos e Locações	Processos de nivelamento	
					Topologia e representação	Erros e compensação	
					Fotogrametria e fotointerpretação	Aerofotogrametria	
					Posicionamento por satélite		

04

ESTUDO
DE CASO

Nesse capítulo é apresentada, sinteticamente, a atividade de projeto proposta na primeira unidade da disciplina de Projeto de Edificações II, situada no quarto período do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB. Essa atividade é adotada como estudo de caso nesse trabalho para possibilitar a correlação entre as etapas projetuais e as técnicas e ferramentas de concepção, expressão e representação.

Para isso, o estudo é realizado a partir do material produzido por 15 alunos, a fim de observar e analisar a coerência da evolução do processo projetual entre ideia, modelagem e representação, conforme os objetivos específicos três e quatro desse trabalho.

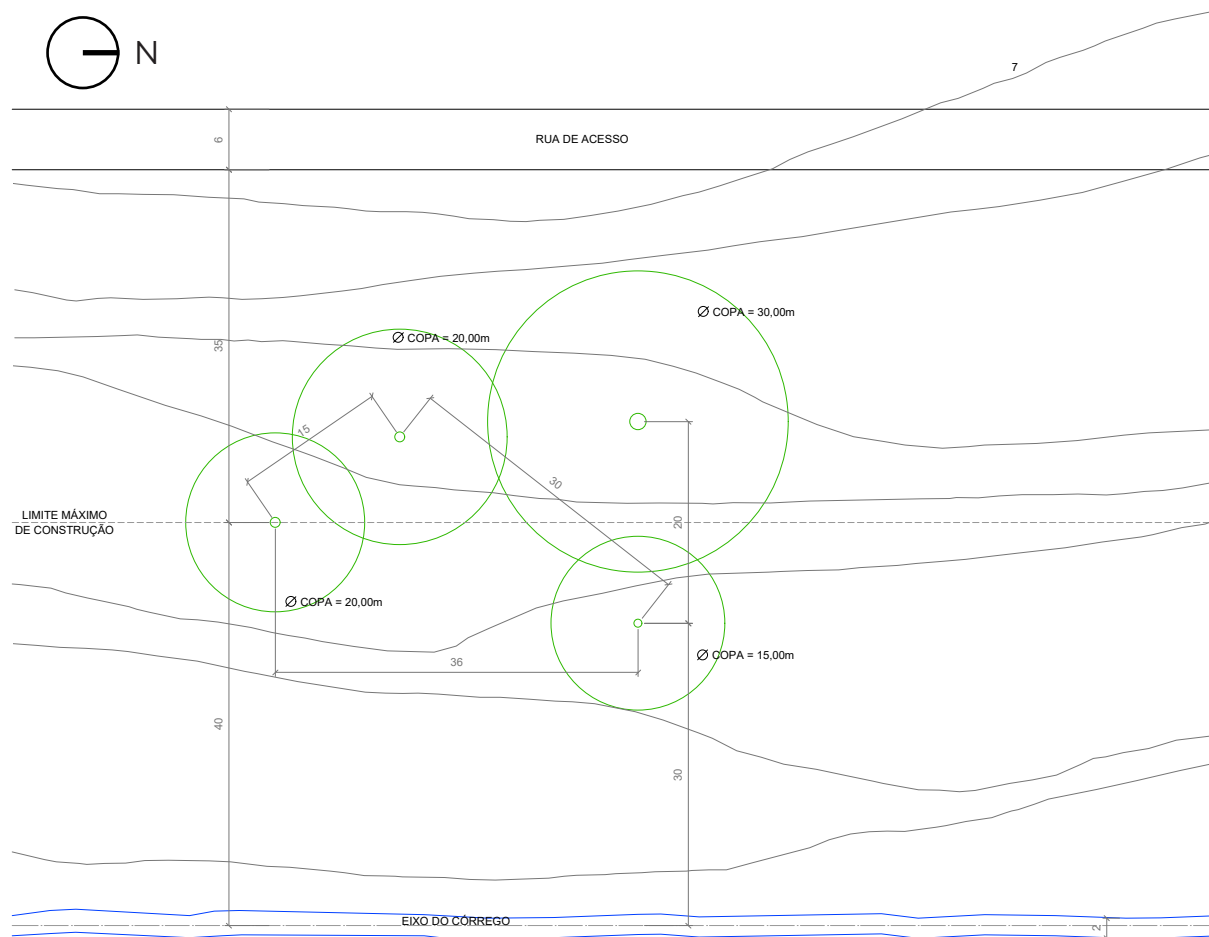
PROPOSTA DE TRABALHO DA DISCIPLINA

O início da disciplina de Projeto de Edificações II, se deu com a apresentação do plano de trabalho e a proposta das atividades a serem realizadas durante o período. Essas atividades foram divididas em duas unidades, sendo a primeira - utilizada como estudo de caso desse trabalho - o desenvolvimento de um Templo religioso de pequeno porte, onde os alunos tiveram a liberdade de escolher a religião que seria contemplada; e a segunda, a proposta de uma residência sustentável.

Apresentada a ementa, foi dada a partida à primeira unidade, na qual foi esclarecido pelo professor as condicionantes projetuais que deveriam ser levadas em consideração durante o desenvolvimento do objeto. Primeiramente, foram dadas informações acerca do contexto no qual a edificação seria inserida, sendo ele um terreno localizado na cidade de Jacaraú-PB, medindo cerca de 75x110m, e uma topografia acidentada, com um desnível de 7m. Além disso, alguns elementos situados no terreno deveriam ser preservados e tomados como potencialidades de conforto e paisagem para o edifício, sendo eles um córrego que percorre os limites do terreno e algumas árvores de grande porte.

Antes do desenvolvimento do projeto, foi solicitado que cada aluno realizasse uma pesquisa de correlatos e compartilhasse em sala de aula para a compreensão do funcionamento do edifício e as particularidades dessa tipologia, resultando em informações que auxiliaram na construção do programa de necessidades geral e suas especificidades. Assim como as condicionantes arquitetônicas, os alunos foram orientados a seguir um processo projetual, no qual, de forma individual, deveriam desenvolver, inicialmente, o projeto por meio de recursos analógicos como diagramas, croquis e maquetes, e apenas com o amadurecimento da ideia teriam liberdade na composição de técnicas, ou seja, poderiam complementar o processo com o uso de ferramentas digitais.

Por fim, deveriam apresentar um memorial de projeto, descrevendo o conceito e a simbologia explorada,



os desenhos como projeções ortogonais e perspectivas, que conseguissem expressar e passar as informações necessárias para a compreensão do objeto arquitetônico de programa simples conforme assuntos, conhecimentos e conteúdos teóricos e práticos já ensinados e exercitados anteriormente.

A partir dos conteúdos avaliados na disciplina, foi desenvolvido um quadro que permite o registro quantitativo e qualitativo dos conteúdos explorados durante o processo projetual, a fim de sistematizar a análise dos materiais entregue pelos alunos. De acordo com os formatos explorados, o cruzamento de dados será feito nos critérios programáticos, contextuais, bioclimáticos, escala, estrutural, morfológico e ambientação, conforme a tabela exemplificada.

Imagem do terreno para desenvolvimento do projeto

Escala 1:750

Fonte: Marcos Santana, 2019

	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático								
Contextual								
Bioclimático								
Escala								
Estrutural								
Morfológico								
Ambientação								
TOTAL								

DESCRIÇÃO DO ACOMPANHAMENTO

Após a escolha da turma como objeto de estudo do trabalho, foi conversado com o professor responsável a viabilidade dessa experiência, de forma que não fosse prejudicial para o desenvolvimento dos alunos nem compromettesse a metodologia abordada em sala de aula. Sem objeções, o acompanhamento iniciou no primeiro dia de aula do período 2019.1, onde foi possível o primeiro contato com os alunos e a apresentação da proposta do TCC, explicando o motivo pelo qual a turma em questão foi escolhida para ser analisada e sua contribuição. Nesse momento, foi esclarecido que o acompanhamento aconteceria através de observações e conversas para facilitar o entendimento das ideias e dificuldades de cada um ao longo da unidade, assim como o registro fotográfico do material desenvolvido e as anotações sobre a evolução das suas propostas.

Logo após a explicação e a autorização por parte de todos, o professor prosseguiu com sua proposta de trabalho para a disciplina, onde passou a ementa, a problemática e o processo metodológico da primeira unidade.

Seguindo a ordem de atividades propostas pelo professor, o qual foi descrito anteriormente, os alunos começaram a desenvolver suas pesquisas e proposições, de forma que em todas as aulas fossem orientadas e compartilhadas. Paralelamente, todo esse processo de acompanhamento e registro, sendo através de observações ou conversas, realizou-se de forma imparcial, procurando não intervir nas decisões projetuais dos alunos com relação tanto à utilização das ferramentas quanto à ordem do processo de concepção a ser seguido.

Tabela para cruzamento de dados
conteúdo x material desenvolvido
Fonte: Produzido pela autora, 2019

Lista de conteúdos analisados na tabela Programático

- conceito
- setorização
- zoneamento
- acessos
- fluxos
- permeabilidade

Contextual

- relação com entorno
- implantação no terreno

Bioclimático

- ventilação
- insolação / sombreamento

Escala

- escala humana
- escala arquitetônica

Estrutural

- lançamento
- definição
- exploração

Morfológico

- evolução volumétrica
- composição de formas
- exploração

Ambientação

- layout
- iluminação
- estudo antropométrico

ALUNO 01

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☒ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---------------------------------|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☐ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | _____ |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 01, 2019

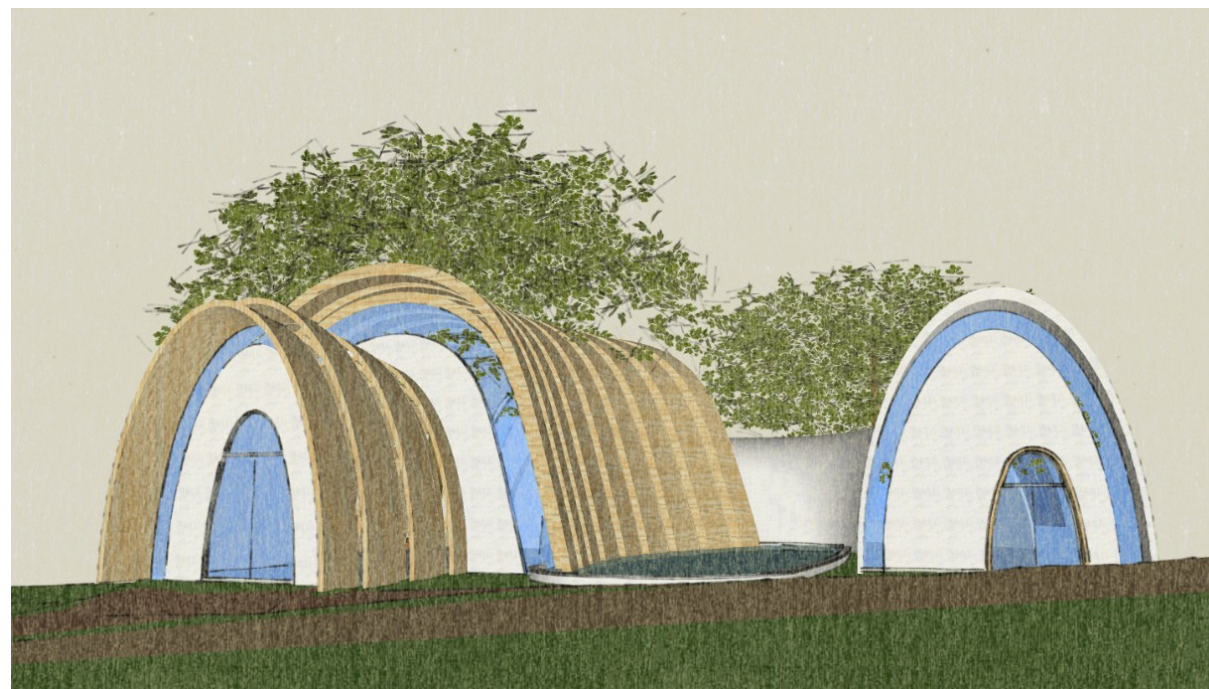


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X			X	4
Contextual		X		X			X	3
Bioclimático	X							1
Escala				X	X	X		3
Estrutural		X	X		X	X	X	5
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação				X				1
TOTAL	2	3	3	5	3	3	4	

- O conteúdo programático é pouco evidenciado;
 - Pouca exploração do contexto;
 - Não tirou partido dos condicionantes bioclimáticos na organização espacial;
 - Surge a escala pronta (o processo não é gradativo);
 - A estrutura teve toda a evolução durante as outras etapas, e nessa fase não foi explorada;
 - a morfologia sofreu alterações pela dificuldade de modelagem na ferramenta digital;
 - Ambientação realizada apenas como cumprimento de etapa.

Tabela para registro de conteúdo do aluno 01
 Fonte: Produzida pela autora, 2019

- Evolução no critério programático;
 - Pouca exploração do contexto;
 - Nenhuma exploração das condicionantes bioclimáticas;
 - Exploração da estrutura é evidenciada;
 - O morfológico está intimamente ligado ao estrutural;
 - Não explora a ambientação

- Complemento de informação através da exploração de diferentes conteúdos

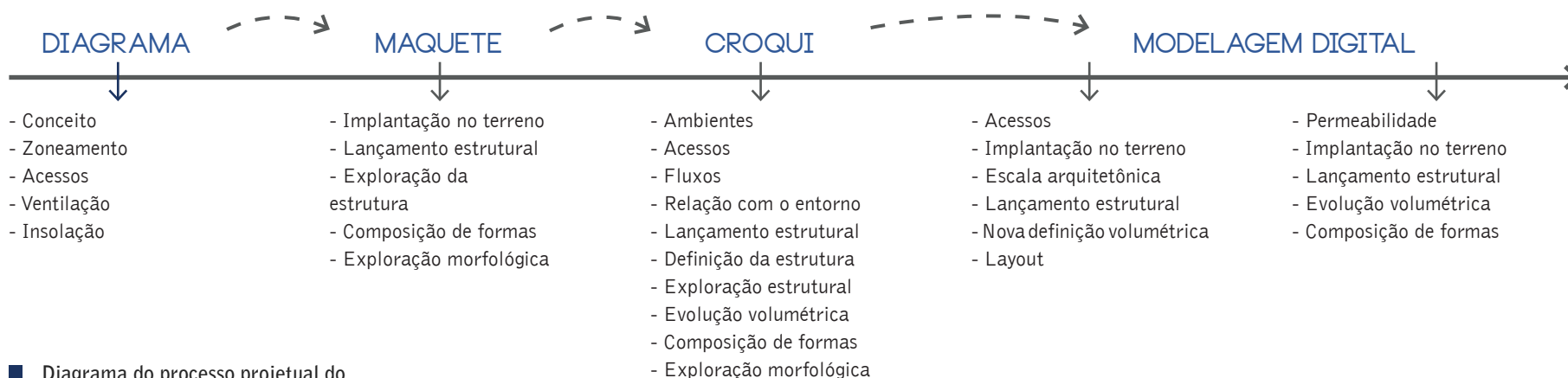
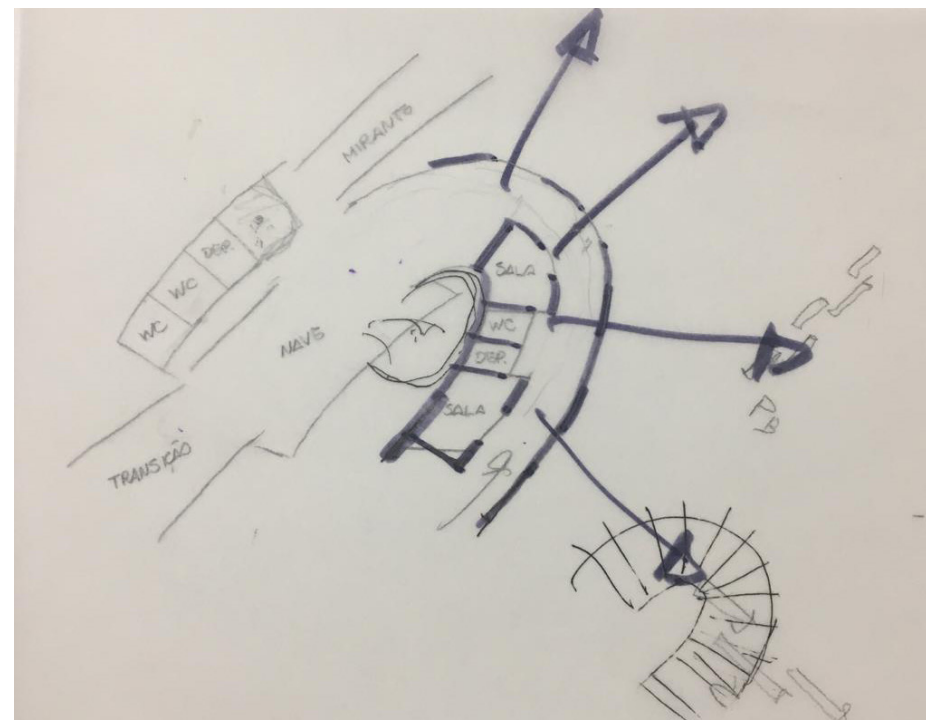
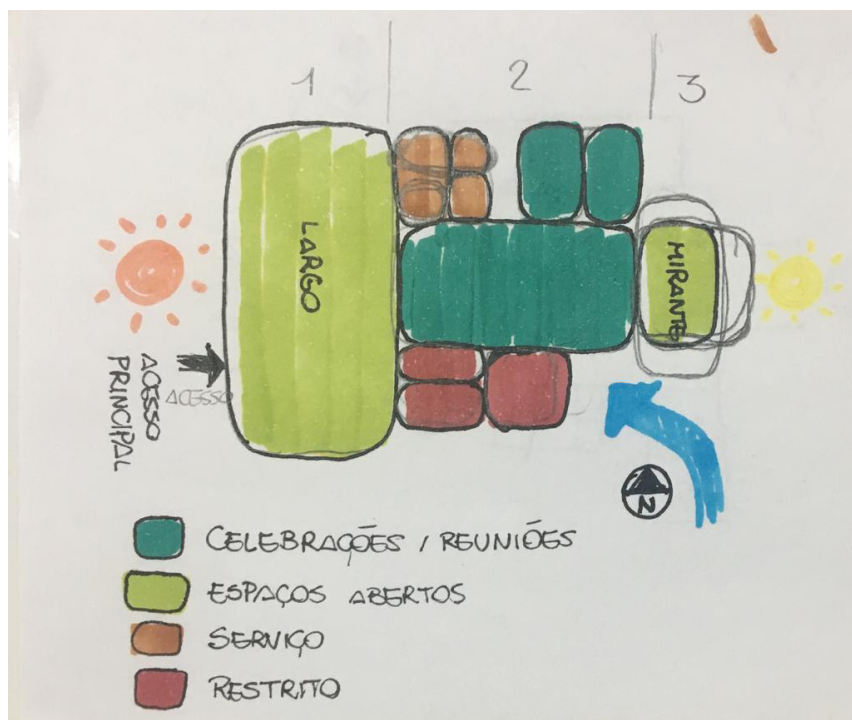


Diagrama do processo projetual do aluno 01

Fonte: Produzida pela autora, 2019



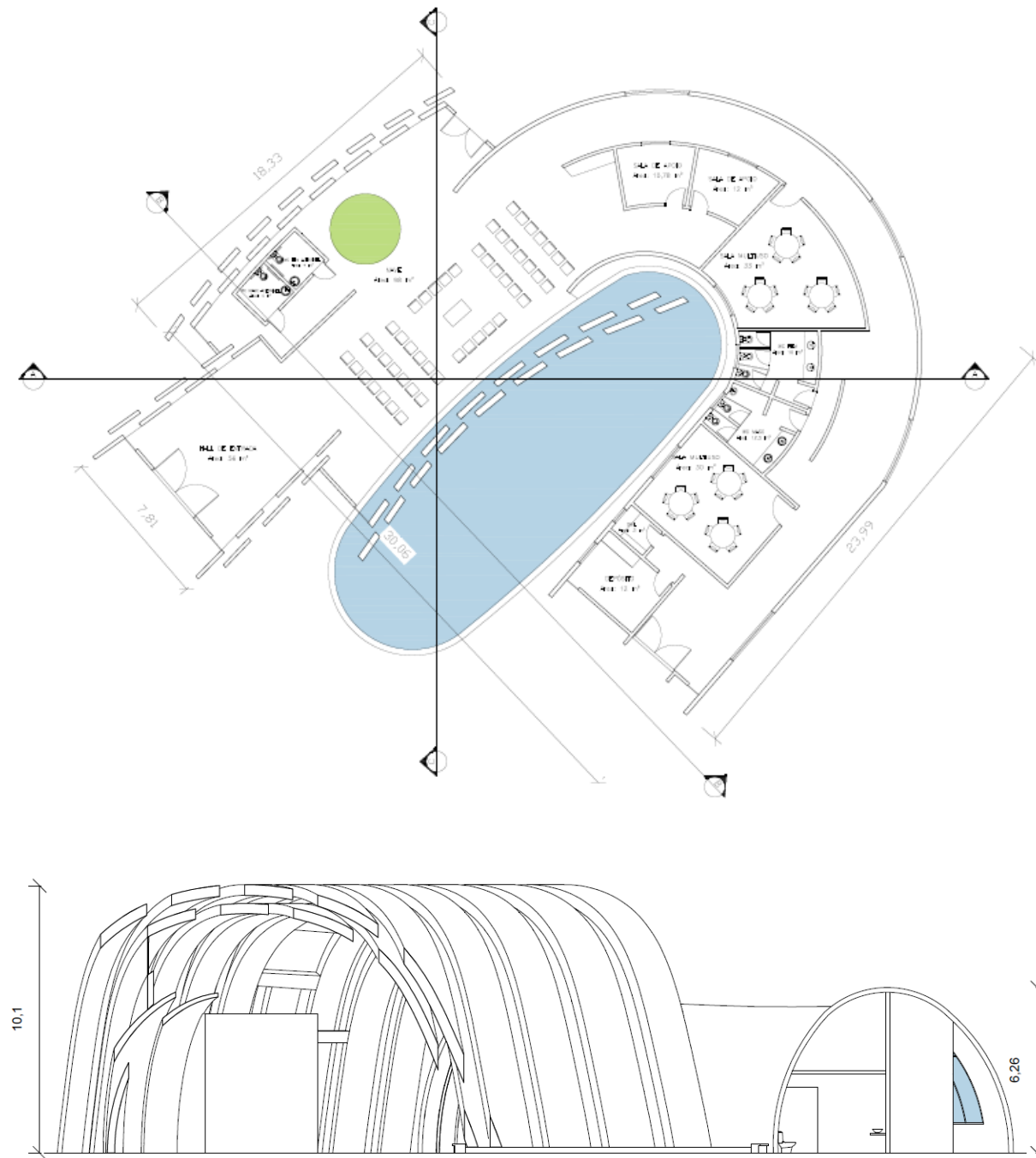
O conceito foi definido por palavras, que representam a relação do ser humano com corpo, alma e espírito. O diagrama procurou centralizar as atividades de celebração, mostrando a importância das relações humanas no processo religioso. Essa centralidade não prejudicou o contato com a natureza, aqui realizada por meio de espaços abertos com a indicação do largo de entrada e do mirante. Os serviços e ambientes fechados se localizaram na periferia, e, apesar desse esforço, não se registra a existência das árvores e da topografia do terreno. Ainda que o diagrama consiga espacializar certa centralidade na área de celebrações, a maquete física irá mostrar um volume mais alongado,

com sobreposições que se curvam no fim do percurso, e a topografia e as árvores existentes são elementos presentes nessa etapa do processo.

Na passagem do diagrama e maquete para a organização espacial, realizada através de croquis, a centralidade do espaço de celebração é perdida devido ao surgimento de uma morfologia em ferradura que contorna um vazio alongado, ainda inespecífico. Percebe-se, por meio de setas, a intenção de permeabilidade visual de dentro para fora.

Já na transição para as ferramentas digitais, percebe-se, claramente, uma maior rigidez morfológica e preocupação com a organização espacial, que continua em forma de ferradura, agora contornando o que parece ser um espelho d'água. A preocupação inicial com a orientação solar e a ventilação não se destaca nessa etapa. A morfologia confere uma inflexibilidade e menor fluidez visual e espacial, além de haver uma indefinição de solução estrutural entre nervura, pórtico e casca.

Nesse exemplo, o domínio parcial das ferramentas digitais dificultou o desenvolvimento da proposta original, explorada nas ferramentas analógicas, conferindo um enrijecimento e simplificação da ideia inicial.



ALUNO 02

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☒ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- ☒ Diagrama
- ☐ SketchUp
- ☐ LayOut
- ☐ Maquete
- ☐ AutoCAD
- ☐ Outro
- ☒ Croqui
- ☒ Revit

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 02, 2019

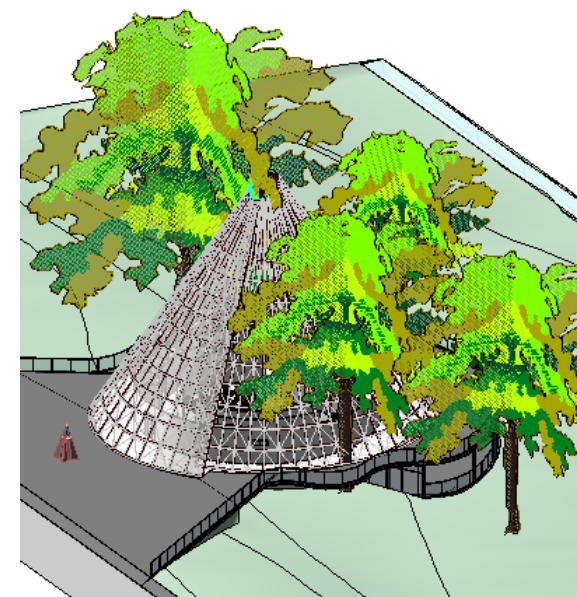


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X	X	X	X	6
Contextual				X		X	X	3
Bioclimático								0
Escala			X	X	X		X	4
Estrutural			X		X	X	X	4
Morfológico			X	X	X	X	X	5
Ambientação				X			X	2
TOTAL	1	0	4	5	4	4	6	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 02

Fonte: Produzida pela autora, 2019

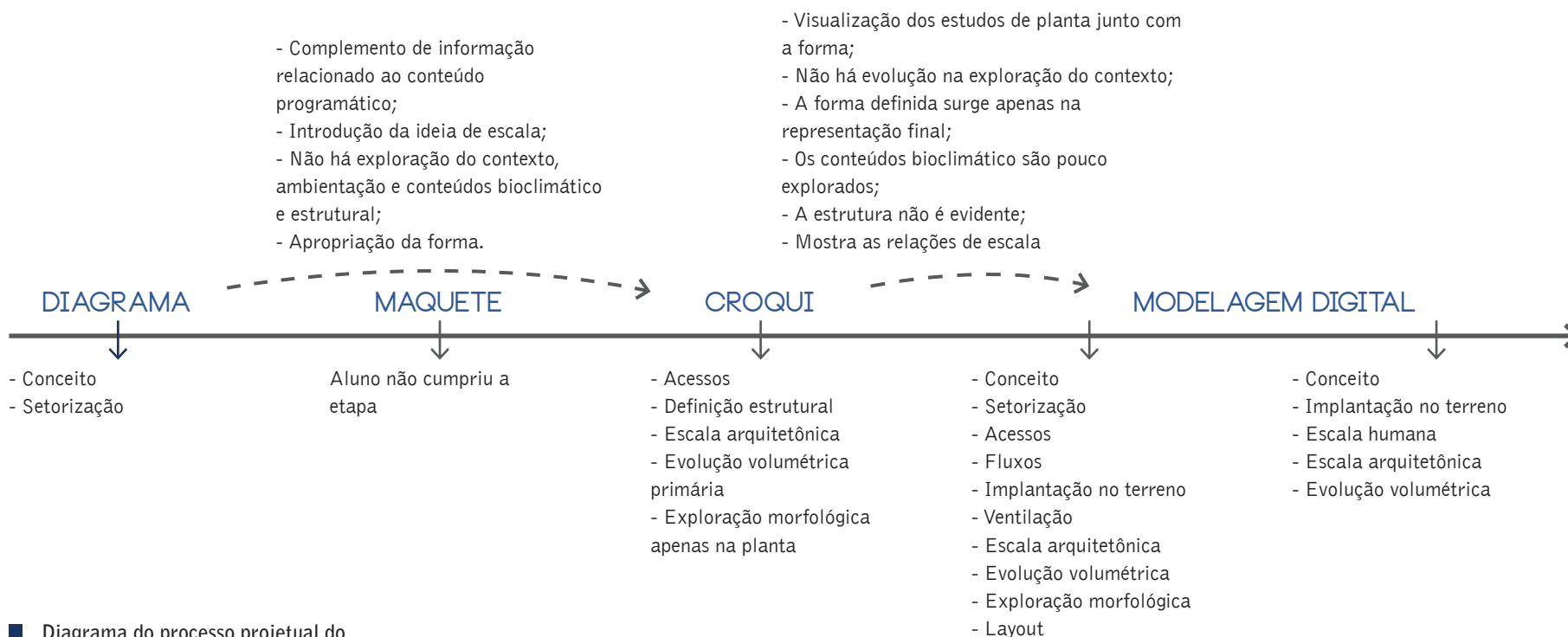
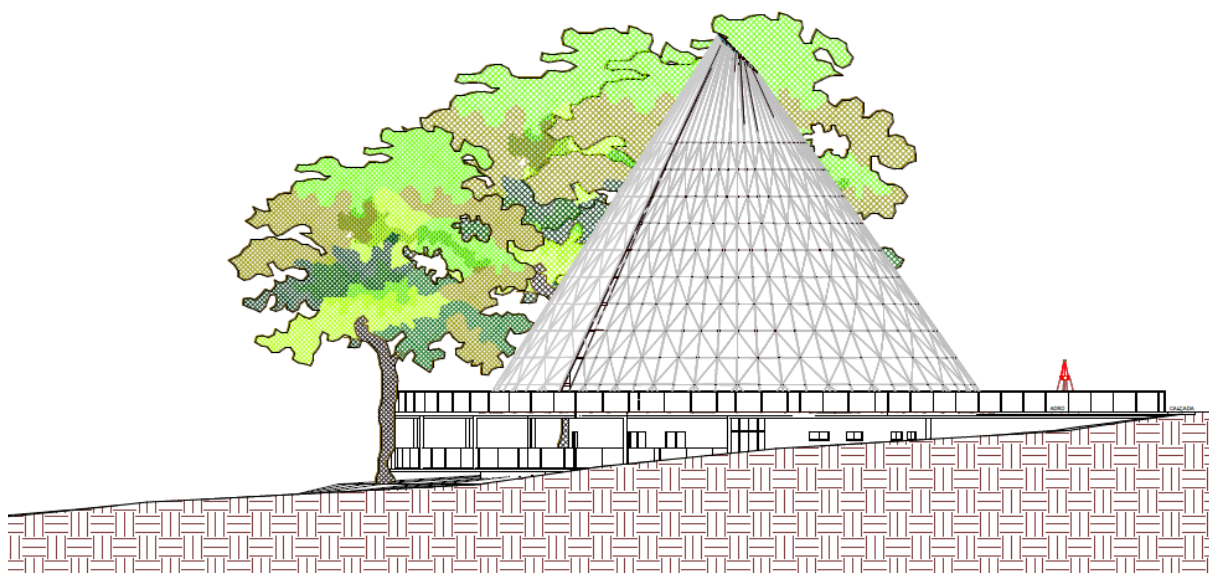
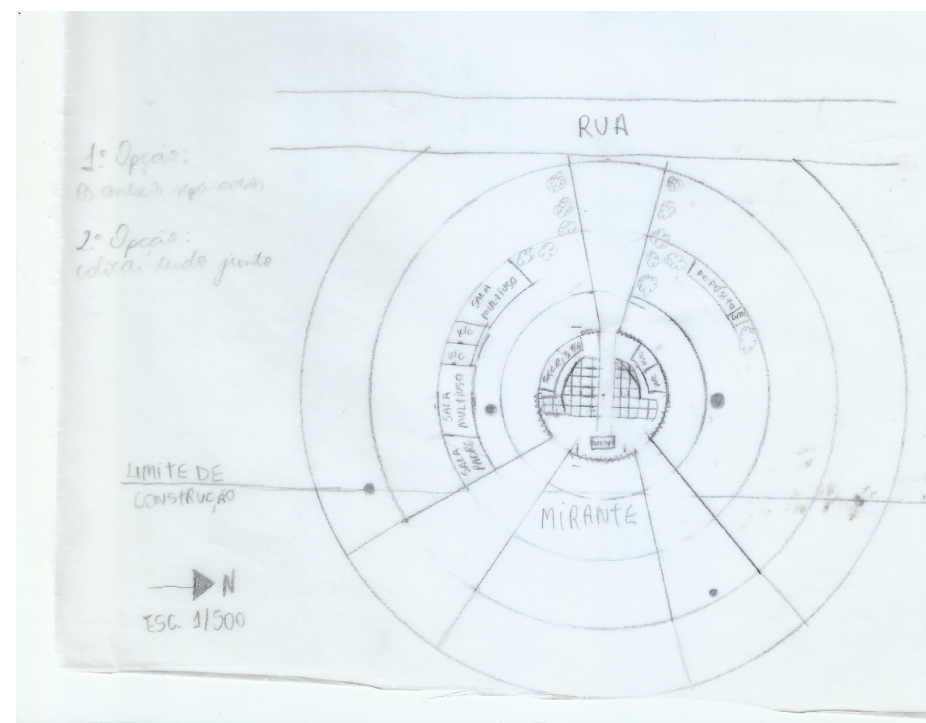
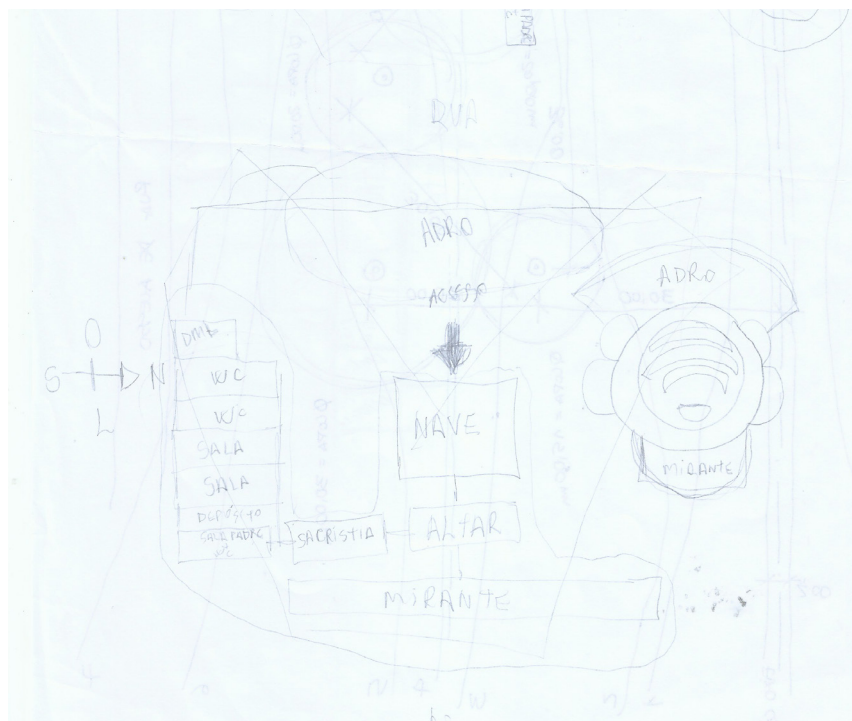


Diagrama do processo projetual do aluno 02

Fonte: Produzida pela autora, 2019



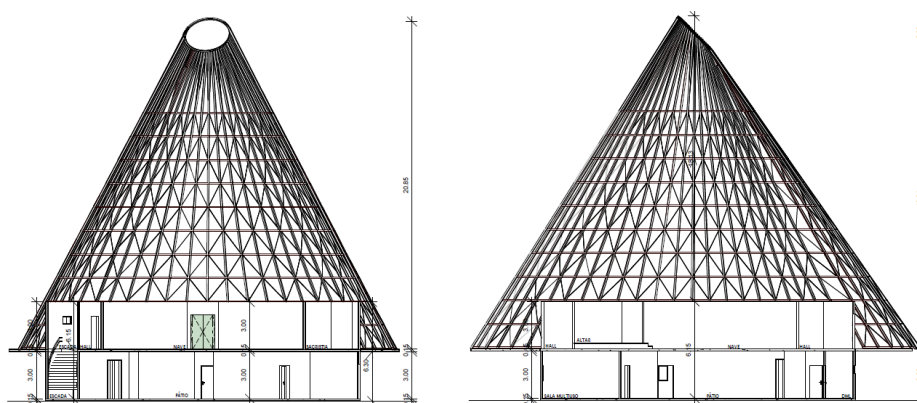
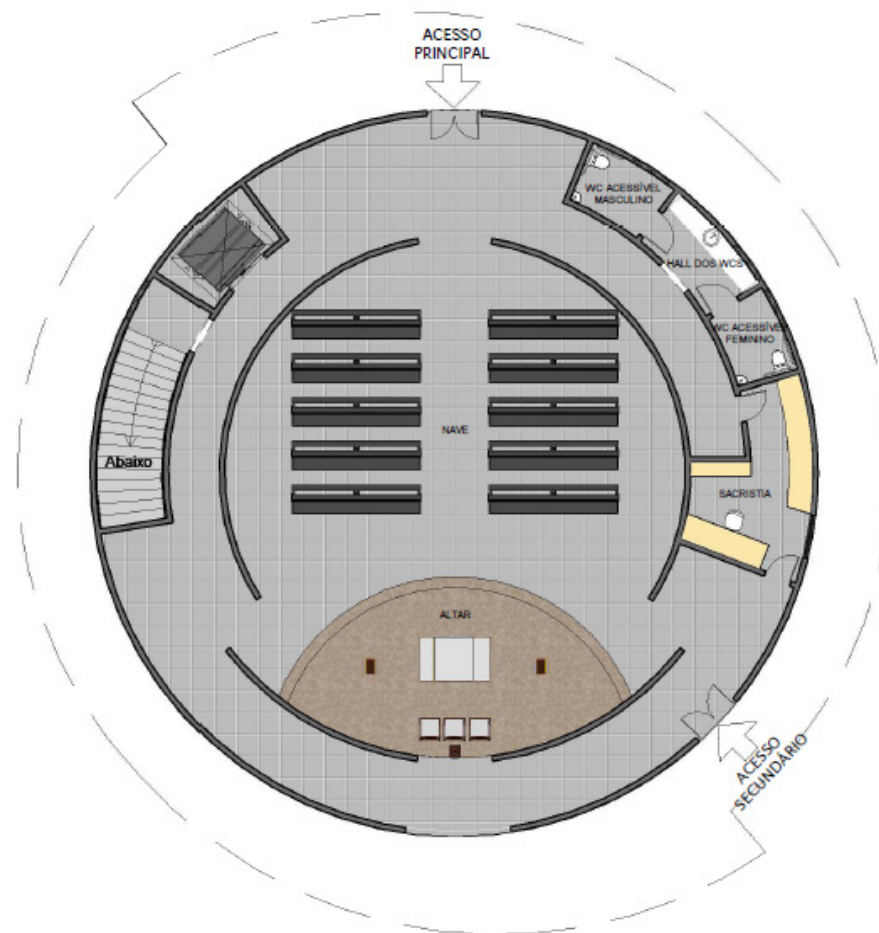
O processo projetual iniciou com o estudo do conceito que, partindo da âncora como símbolo de proteção, relacionou-se com a imagem de Nossa Senhora Aparecida, buscando utilizar a morfologia do seu manto como definidor da forma. No diagrama, procurou manter o espaço de celebrações centralizado, mantendo as áreas secundárias na periferia. A fim de proporcionar o contato do edifício com a natureza, houve a demarcação do mirante e do adro, entretanto, o estudo ainda não é realizado levando em consideração o contexto do terreno.

A transição entre diagrama e croqui evolui apenas no estudo de planta, que acontece de forma circular, na qual já são definidos acessos

e ambientes, além das circulações que conectam as áreas dentro e fora do edifício. O estudo da volumetria é realizado de forma muito primária, já que a etapa de execução de maquete física não foi realizada, entretanto, são definidos perfis metálicos como solução estrutural para o edifício.

Na passagem dos croquis para as ferramentas digitais, a organização espacial se mantém na forma circular dividindo-se em dois níveis, a fim de aproveitar a topografia do terreno. Além disso, percebe-se que a morfologia do edifício já surge pronta, ou seja, ela não foi trabalhada de maneira que evoluísse gradativamente. É perceptível que, quando relacionada à proposta inicial – uma forma mais orgânica baseada no conceito –, a representação final da volumetria é racionalizada para facilitar a modelagem, conferindo uma rigidez visual e espacial. Nesse momento, o volume acontece como um cone revestido de pele de vidro opaco com um óculo em seu cume, com a intenção de proporcionar a entrada de ventilação e iluminação no espaço.

Nesse caso, o nível baixo quanto ao domínio da ferramenta digital limitou o desenvolvimento da ideia original, fazendo com que na proposta final houvesse simplificação.



ALUNO 03

- ☐ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Diagrama | ☒ SketchUp | ☒ LayOut |
| ☒ Maquete | ☐ AutoCAD | ☐ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | _____ |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 03, 2019



	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático		X	X	X			X	4
Contextual		X	X	X	X	X	X	6
Bioclimático			X	X				2
Escala			X	X	X		X	4
Estrutural								0
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	0	3	6	6	3	2	5	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 03

Fonte: Produzida pela autora, 2019

- Evolução da proposta deixando claro os fluxos, acessos e setorização;
- Desenvolve em paralelo a relação com o contexto;
- A estrutura não é definida;
- Exploração da escala;
- Evolução da forma realizada de maneira contida;
- Desenvolvimento do layout, pensando no ambiente como iluminação, permeabilidade e ventilação.

- Estudo de evolução da forma em paralelo com a setorização;
- Maquete como protótipo da forma definida.

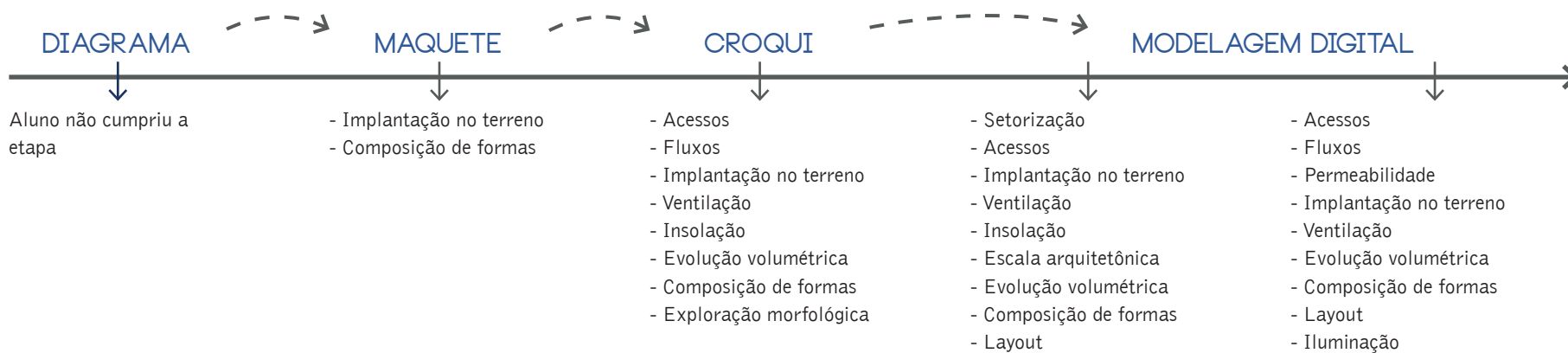
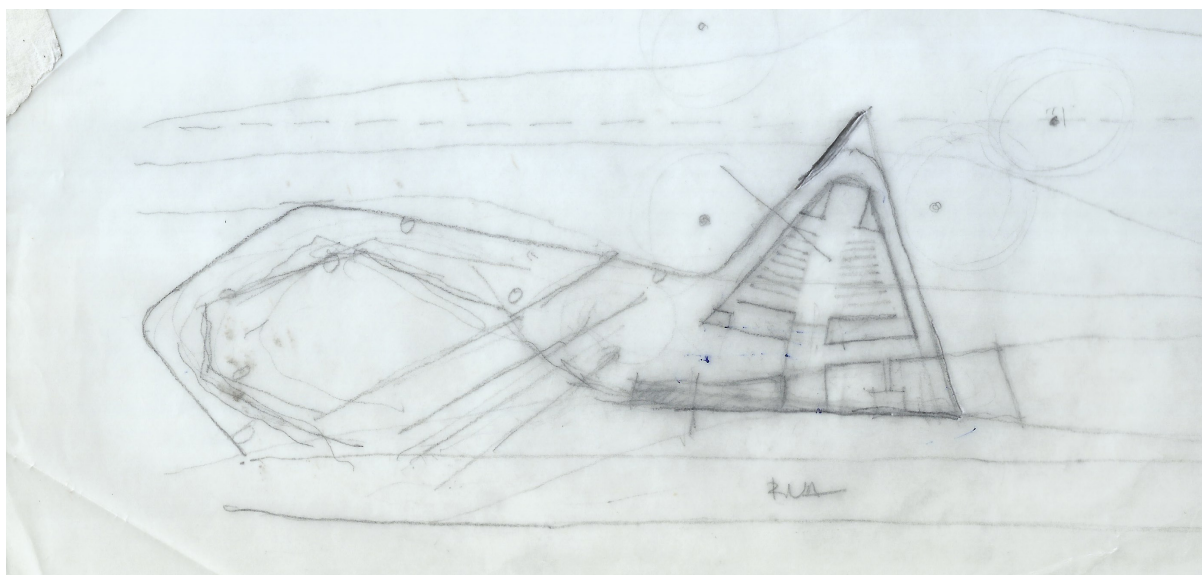
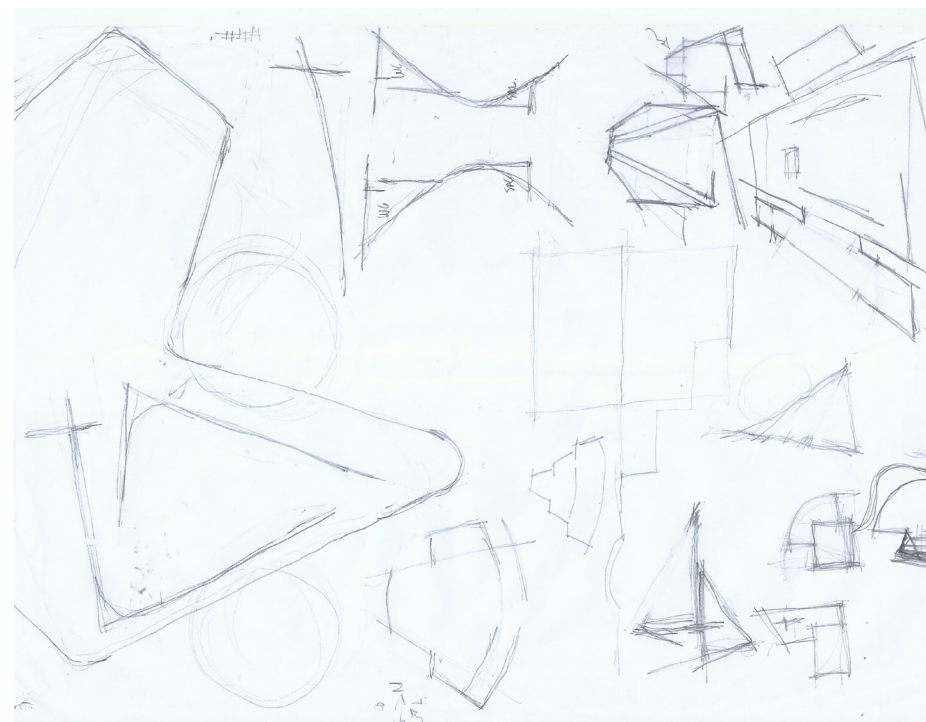
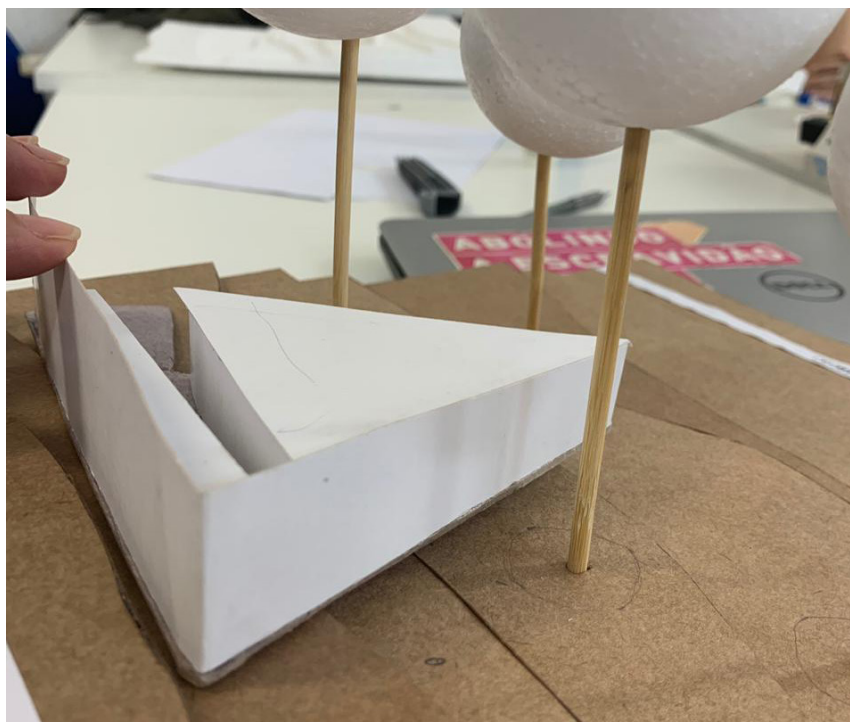


Diagrama do processo projetual do aluno 03

Fonte: Produzida pela autora, 2019

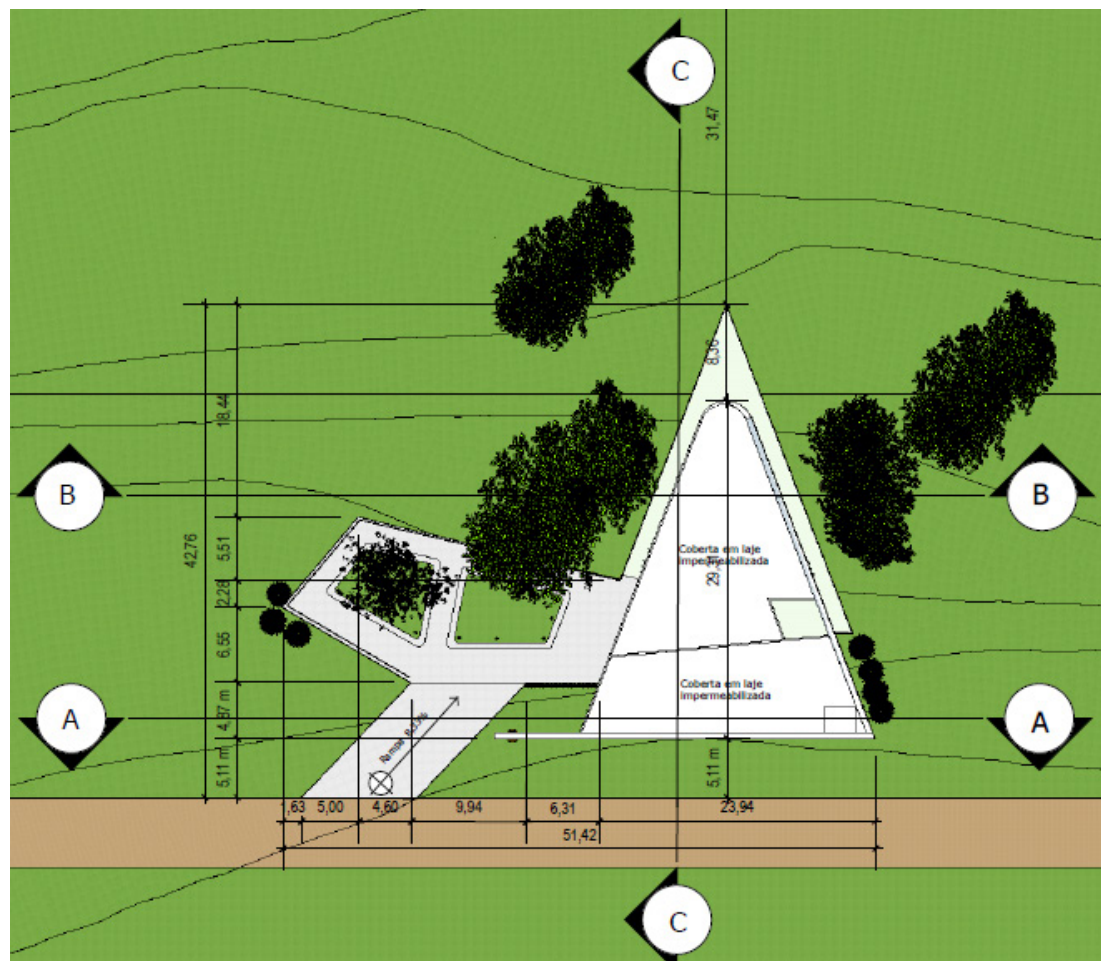


O início do processo se deu através da definição do conceito, abordado através da figura da "Santíssima Trindade", entretanto, isso não é mostrado por meio de material gráfico, apenas em discursos. Diagramas também não foram produzidos para contemplar os estudos iniciais; eles aconteceram diretamente na produção de croquis com propostas de volumetria e planta. Essa morfologia já desenvolvida em esboços consiste em um triângulo desconstruído, onde o vértice superior é arredondado e a aresta inferior se desconecta da lateral, criando uma forma linear que muda de altura gradativamente durante o seu percurso. A organização espacial, buscou favorecer o espaço celebrativo quanto à

melhor ventilação e orientação solar, separando-o das áreas de apoio, mas mantendo o acesso em comum. Além disso, é indicado um espaço aberto para conectar o edifício à paisagem, dado através do adro, destinado à Via Crucis, e do mirante, que contorna a edificação para ter uma vista geral do entorno.

O desenvolvimento da maquete física foi realizado apenas como um protótipo da ideia já definida, ou seja, não houve exploração de outros conteúdos ou evolução daqueles já estudados anteriormente. Sendo assim, a transição propriamente dita se dá a partir da fase de croqui para as ferramentas digitais, onde não há mudança na morfologia, apenas evolução para representação final da organização espacial e da volumetria, e, apesar disso, a volumetria é desenvolvida de forma contida, sem grande complexidade, e não há definição de estrutura.

Nesse trabalho, houve uma dificuldade de representação nas etapas finais, onde foram utilizadas as ferramentas digitais, entretanto, essa falta de domínio não interferiu no desenvolvimento da proposta, permanecendo fiel à ideia original, sem a necessidade de simplificação.



ALUNO 04

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>V-RAY</u> |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 04, 2019



	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X			X	5
Contextual		X	X	X			X	4
Bioclimático			X		X		X	3
Escala			X	X	X		X	4
Estrutural				X				1
Morfológico		X	X	X	X		X	5
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	1	3	6	6	3	0	6	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 04

Fonte: Produzida pela autora, 2019

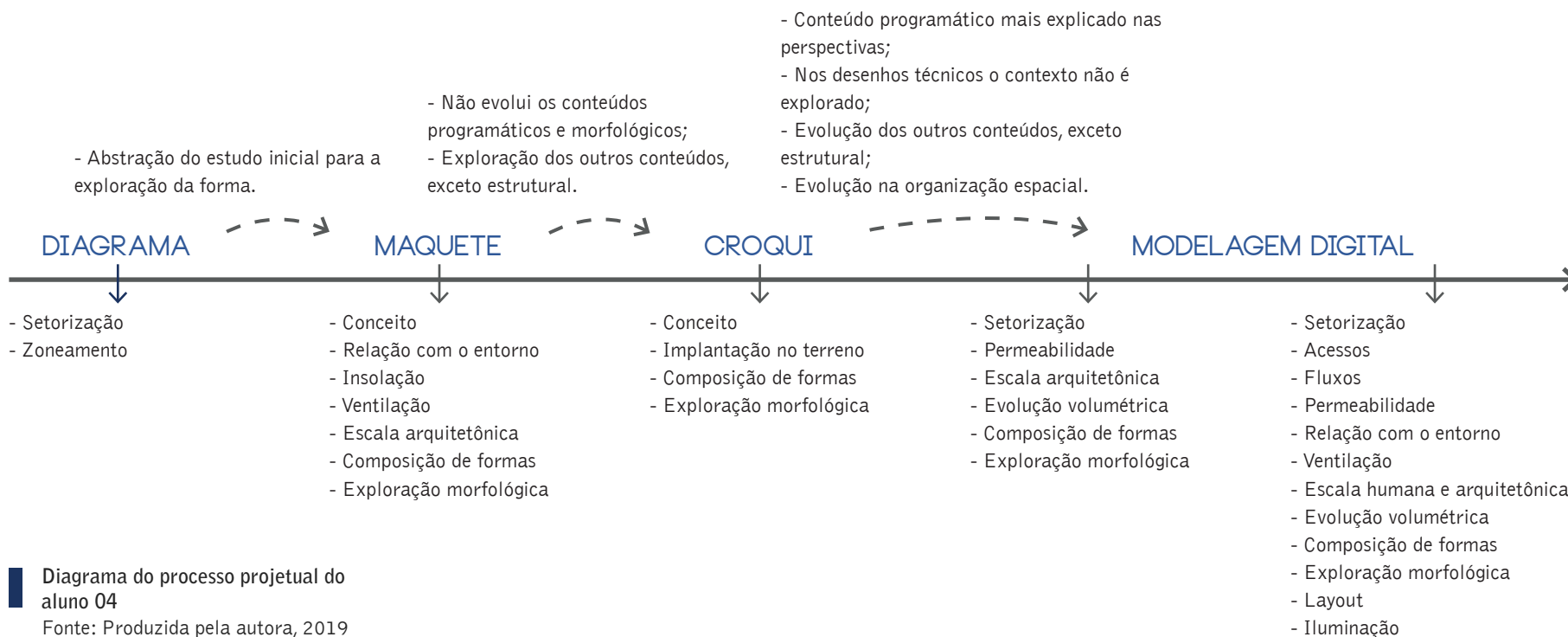
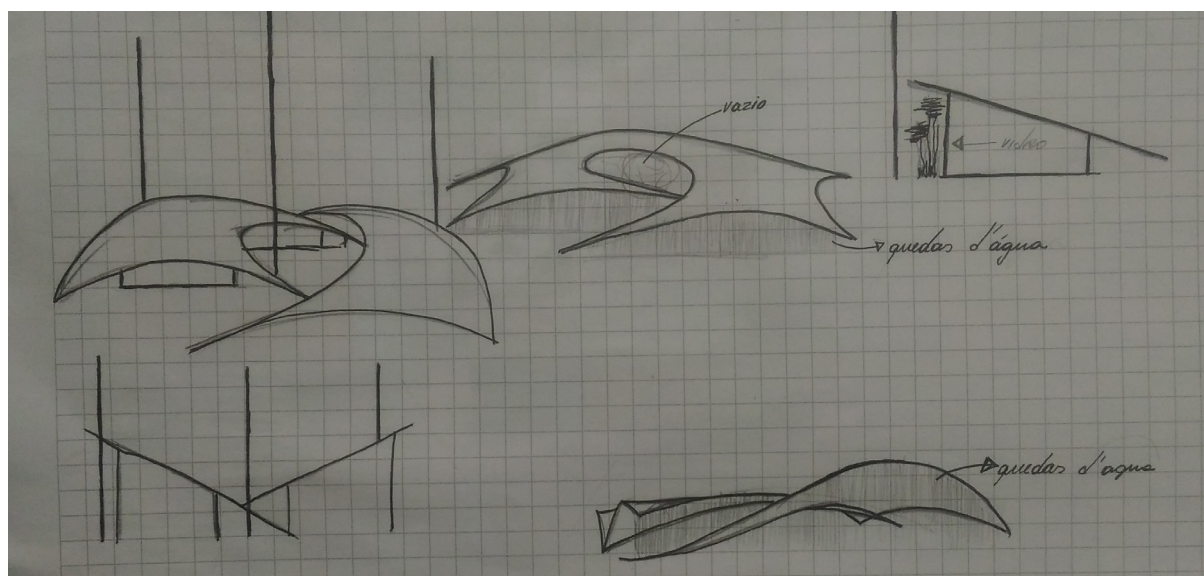
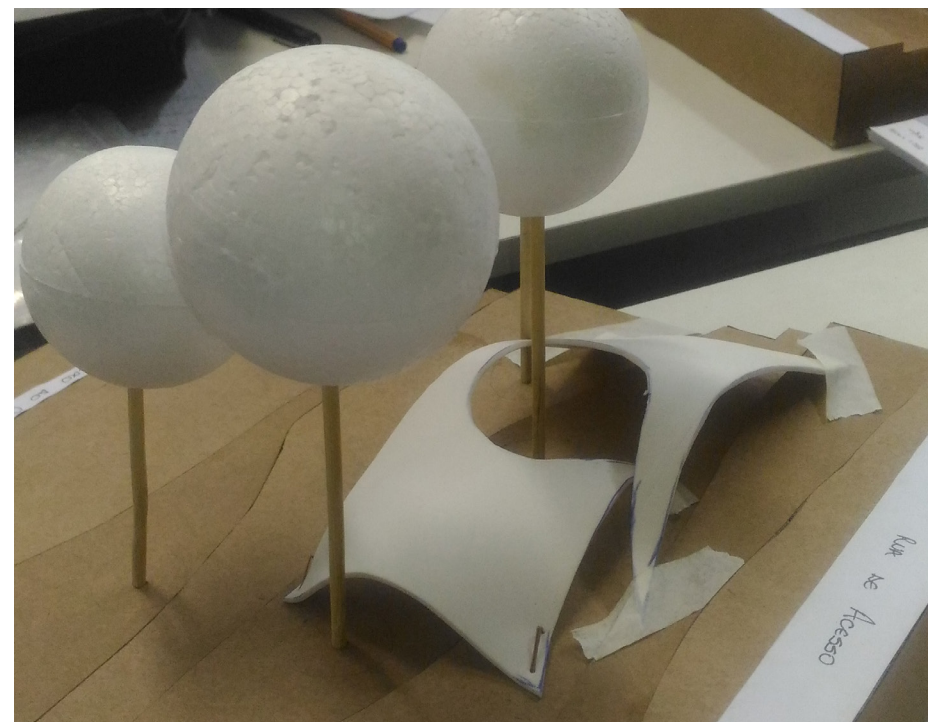


Diagrama do processo projetual do aluno 04

Fonte: Produzida pela autora, 2019

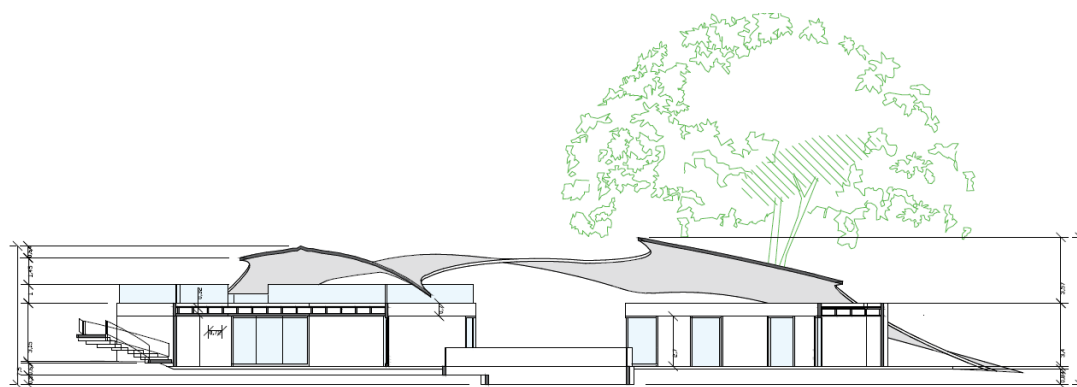
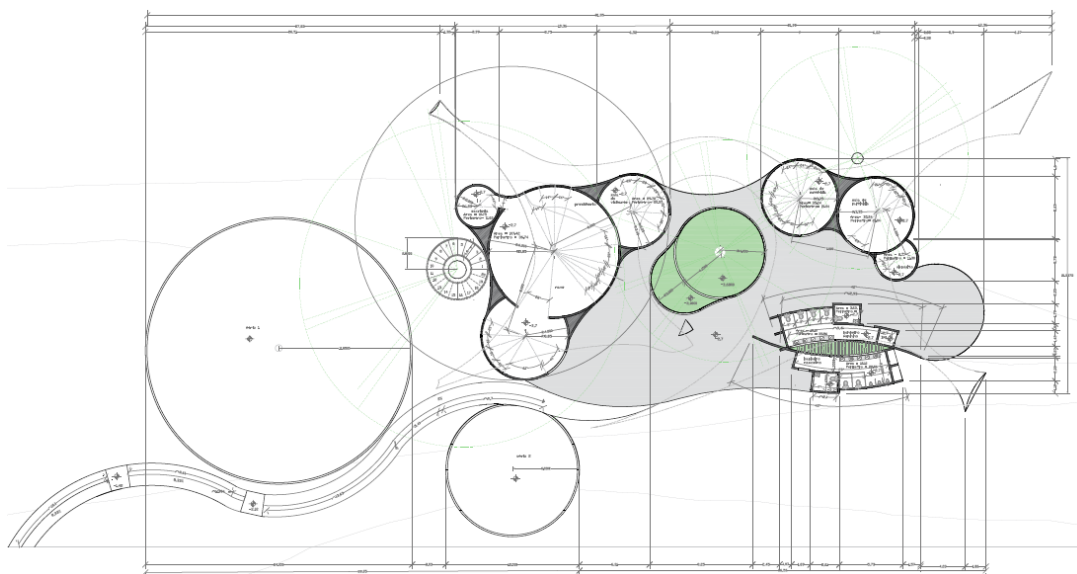


Com o intuito de desenvolver uma capela destinada às celebrações matrimoniais, o projeto teve como partido o significado de 'aliança', buscando dar ênfase à união entre o ser e o divino. A partir do diagrama, realizou apenas estudos de setorização e zoneamento e a conexão entre as áreas. Contudo, deixa de mostrar a sua relação com o entorno, uma vez que não está inserido no terreno, mesmo que haja a indicação de espaços abertos, dados por dois grandes adros. Nesse caso, não há um destaque para a área de celebração; todos os ambientes estão situados lado a lado, onde dividem um mesmo espaço de transição, com acessos indefinidos e uma representação duvidosa da vegetação existente.

Na passagem do diagrama para os croquis, não houve exploração da organização espacial, apenas o desenvolvimento de uma proposta para o elemento de coberta, que se apresenta em forma de uma casca irregular, com aberturas pensadas para favorecer a ventilação e a inclusão da vegetação existente. Também estuda a escala do edifício em relação às condicionantes do terreno, ajudando no desenvolvimento projetual, quando explora o potencial de permanência e contemplação no local. Na etapa de prototipagem em maquete física, o material desenvolvido serve apenas como teste da forma definida da coberta, desconsiderando a organização espacial.

Na transição para o uso das ferramentas digitais, a representação do projeto mostra a evolução da organização espacial, onde, através da exploração morfológica, proporciona modificações na planta, na qual reagrupa os ambientes de acordo com o seu uso e amplia as áreas de transição, tornando-as mais fluidas. O edifício se apresenta de maneira pavilhonar, onde os ambientes exploram a composição de formas circulares, que de modo emblemático, se relaciona com o conceito utilizado. A proposta de coberta única é mantida, esclarecendo sua funcionalidade independente da edificação, que abre espaço para a utilização dos terraços em cada núcleo - que nesse caso são aproveitados como jardins que podem ser acessados - tornando o projeto mais orgânico e dinâmico. Todavia, o material desenvolvido não deixa claro a solução estrutural aplicada tanto na edificação quanto na coberta.

Esse trabalho mostra uma evolução fragmentada da proposta, onde em cada etapa do processo houve a exploração de conteúdos de modo individual. Isso acontece por meio da entrega de poucos desenhos de comunicação, dificultando a compreensão do real desenvolvimento de concepção do projeto. De toda forma, se conclui que em todo o processo as ferramentas não interferiram, negativamente, nas decisões projetuais.



ALUNO 05

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- ☒ Diagrama ☐ SketchUp ☐ LayOut
- ☒ Maquete ☐ AutoCAD ☐ Outro
- ☒ Croqui ☒ Revit ☐

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 05, 2019

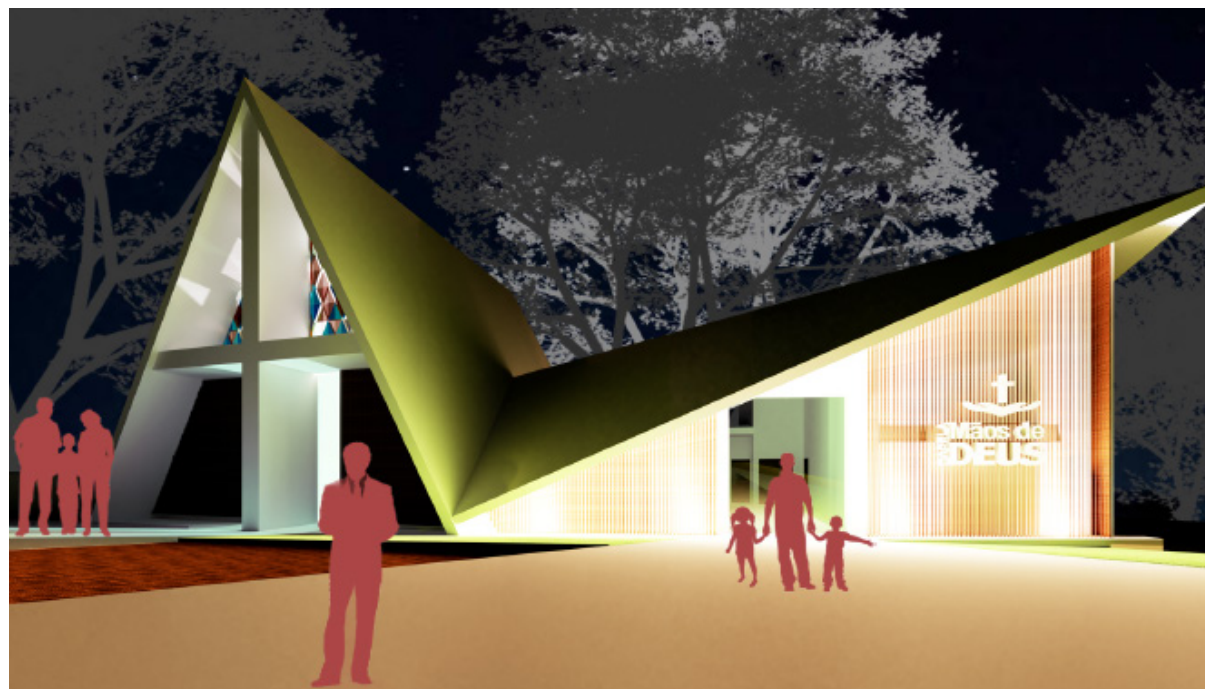


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X		X	X	5
Contextual		X		X		X	X	4
Bioclimático				X				1
Escala			X	X	X	X	X	5
Estrutural				X	X	X	X	4
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação			X	X				2
TOTAL	1	3	4	7	3	5	5	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 05

Fonte: Produzida pela autora, 2019

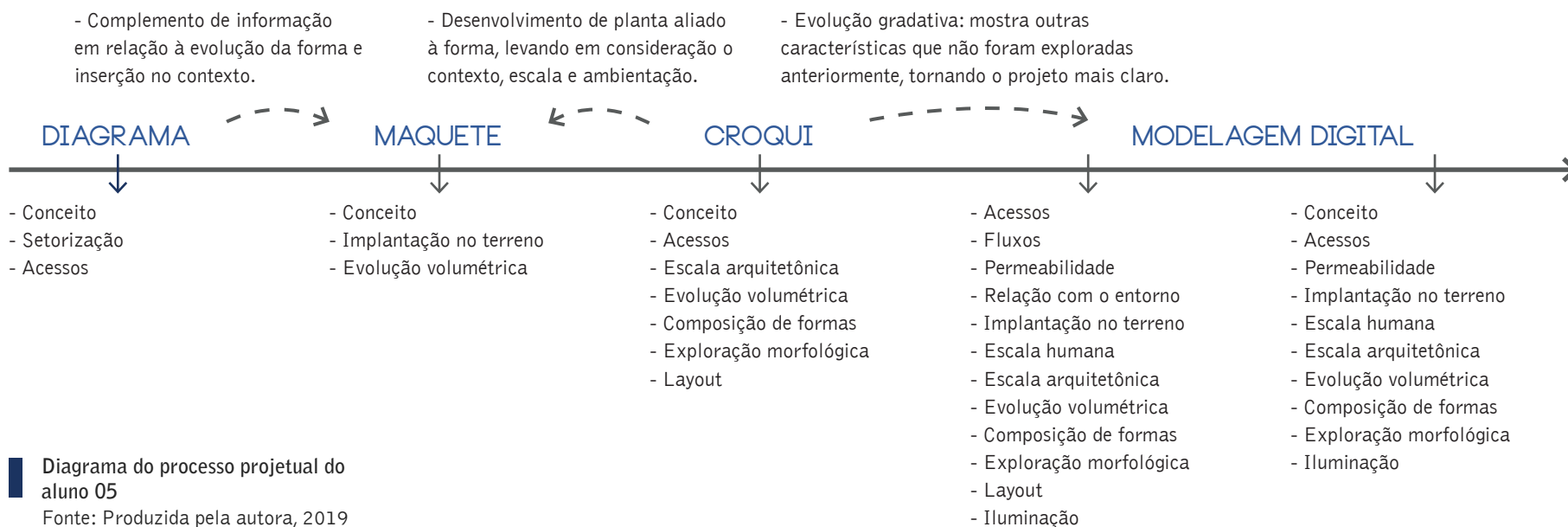
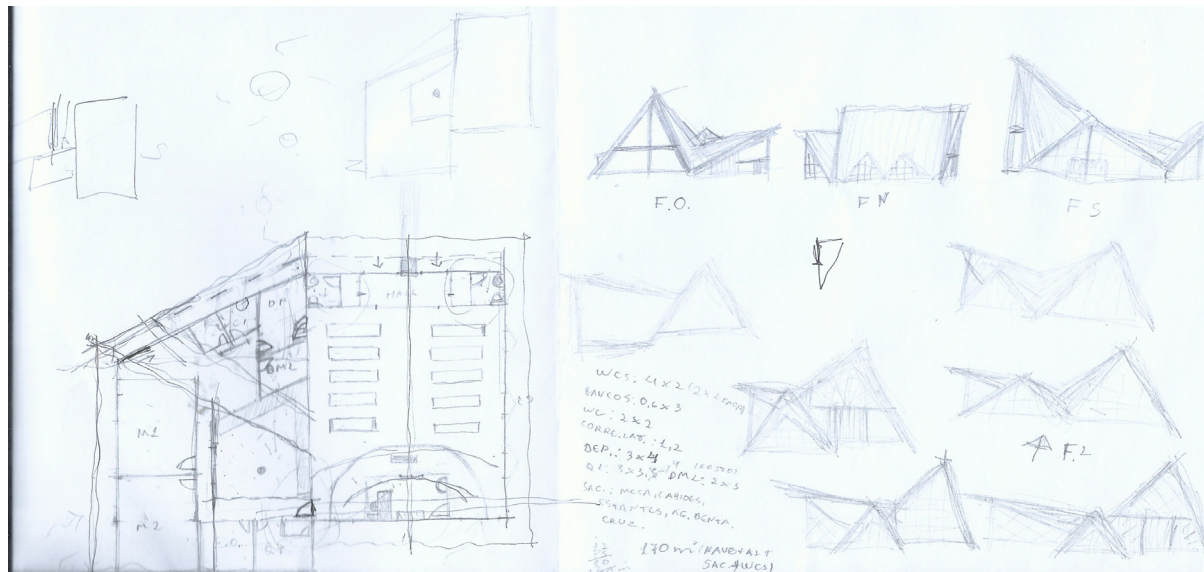
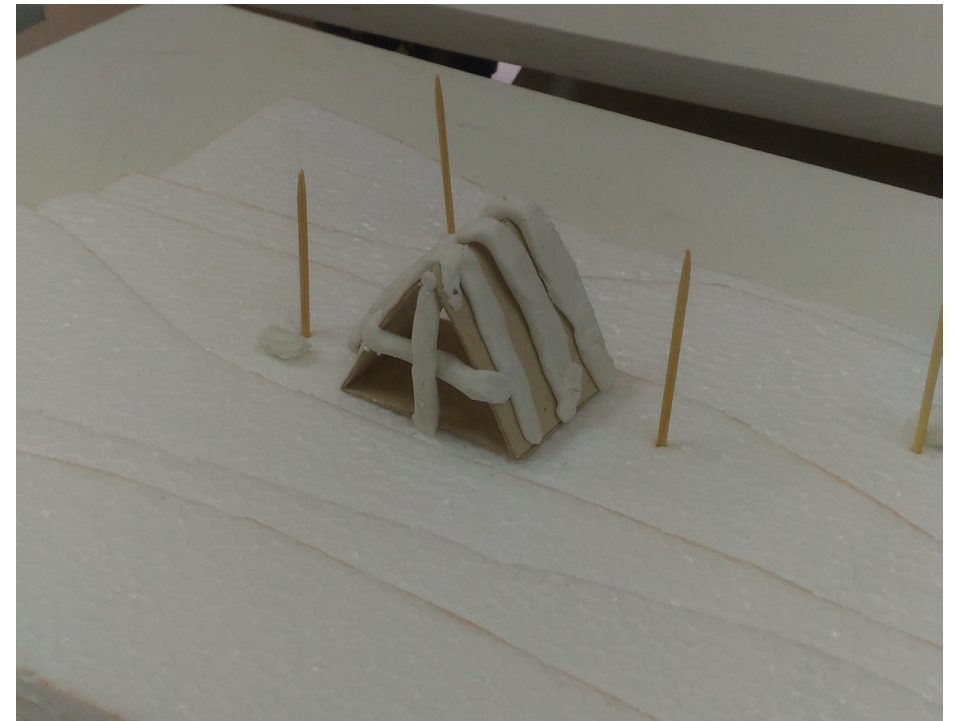
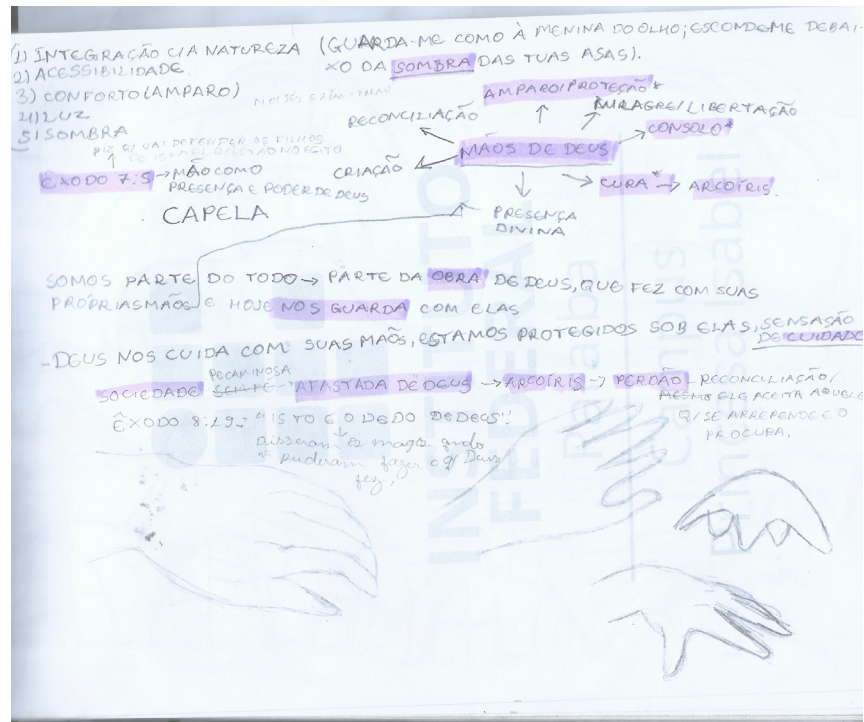


Diagrama do processo projetual do aluno 05

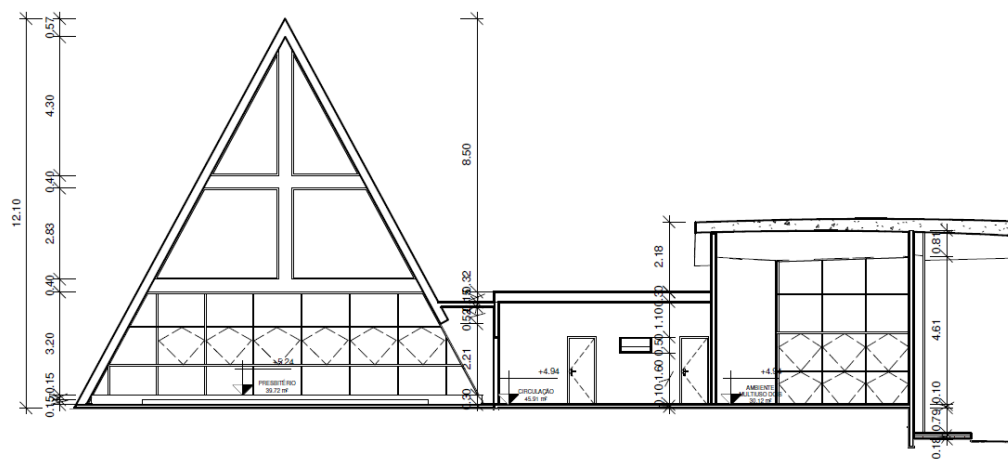
Fonte: Produzida pela autora, 2019



O início do processo se deu a partir da representação do conceito, definido através de palavras, que representam as "mãos de Deus" e o que elas são capazes de proporcionar àqueles que submetem a Ele. O diagrama desenvolvido procurou setorizar as áreas em dois blocos separados, com o espaço de celebração no bloco principal e as áreas de apoio e serviço em anexo. Também é efetuada a implantação no terreno, marcando as condicionantes bioclimáticas do local, porém sem muita exploração desses conteúdos.

Logo após, foram desenvolvidos diversos croquis de estudo da morfologia, utilizando a 'mão'

Nesse exemplo, percebe-se que houve uma evolução gradativa da proposta desde a etapa inicial até a representação final, onde os conteúdos foram trabalhados de modo a se complementar, apesar de alguns deles não serem contemplados em todas as fases do processo. Entretanto, é perceptível que as ferramentas utilizadas não dificultaram o desenvolvimento do projeto, pelo contrário, o alto nível de domínio favoreceu sua representação, melhorando o resultado final.



ALUNO 06

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☐ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☐ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 06, 2019

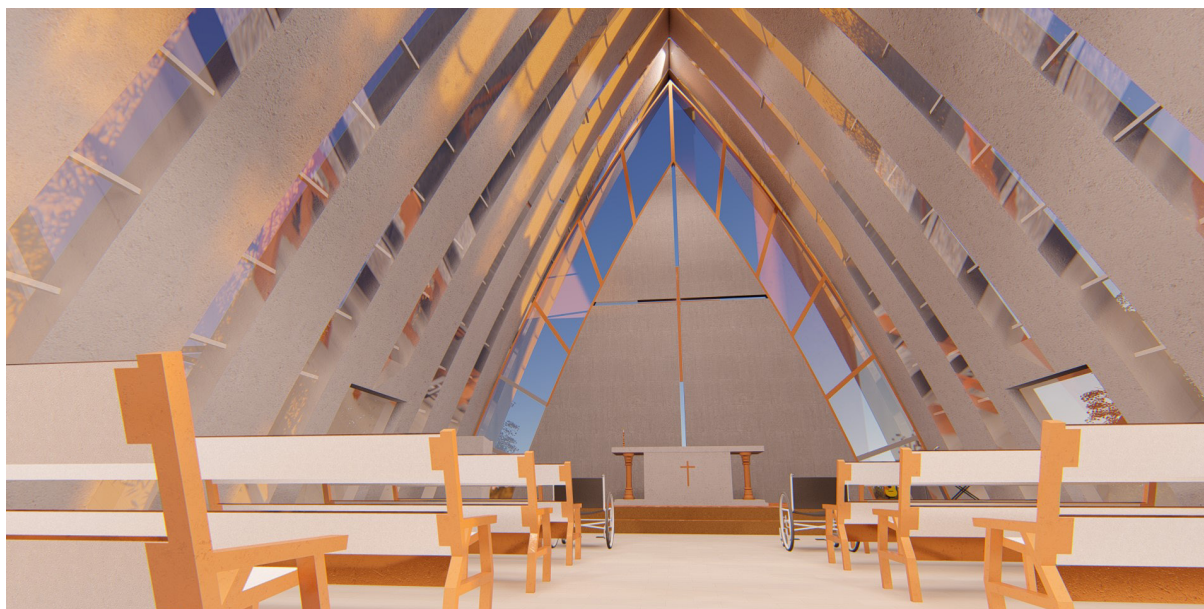


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático			X	X	X	X	X	5
Contextual			X	X	X	X	X	5
Bioclimático			X		X	X	X	4
Escala			X	X	X		X	4
Estrutural			X	X	X	X	X	5
Morfológico			X	X	X	X	X	5
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	0	0	7	6	6	5	7	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 06

Fonte: Produzida pela autora, 2019

- Todas as etapas do projeto são pensadas no desenvolvimento dos croquis;
- Os elementos arquitetônicos surgem na fase final, mas respeitam a ideia inicial.

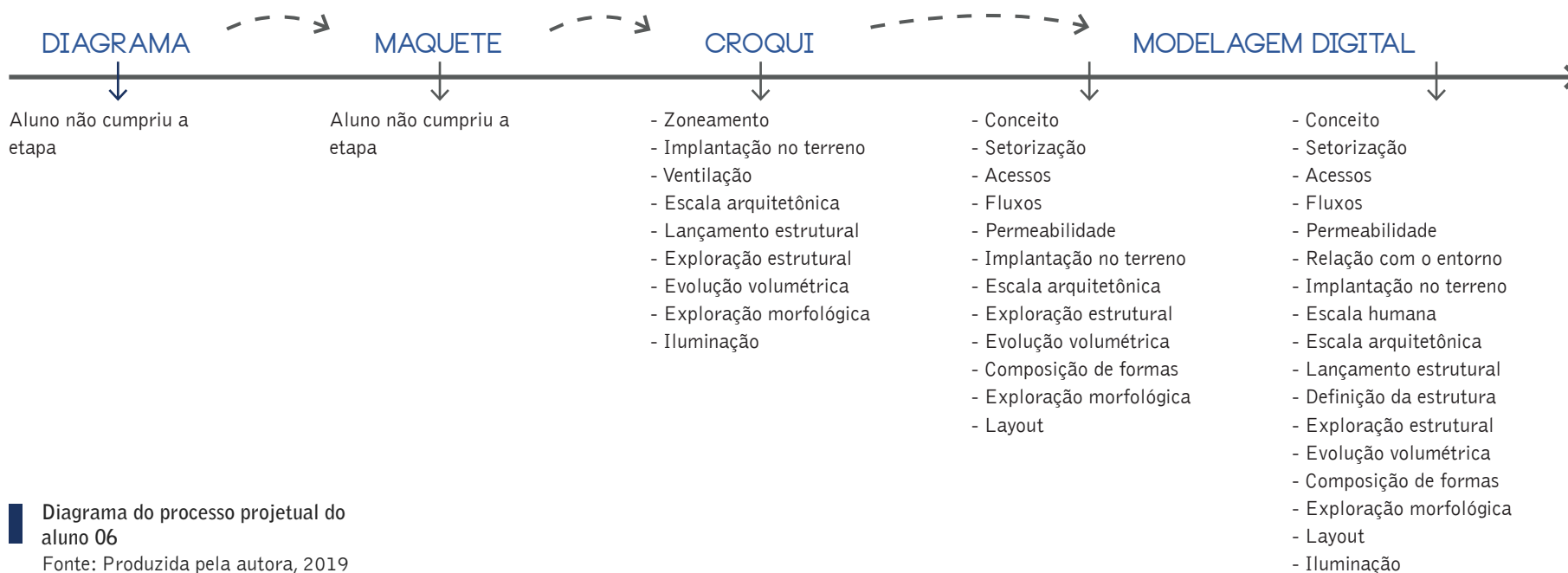
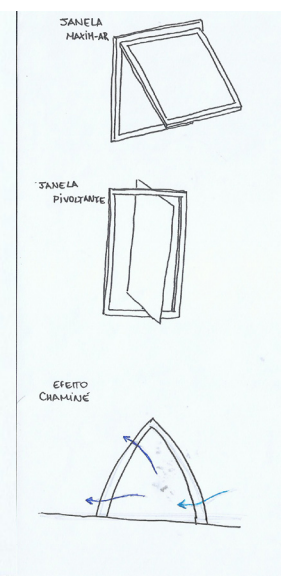
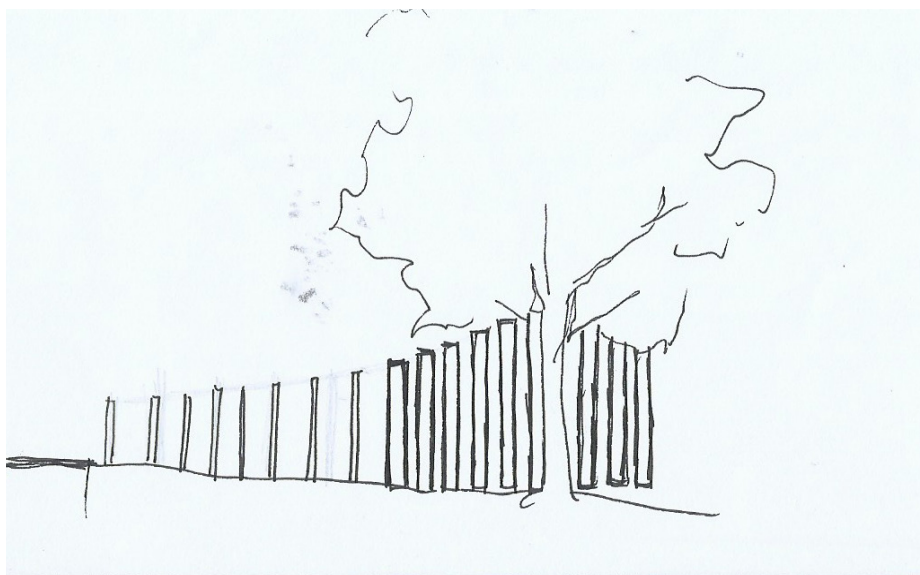
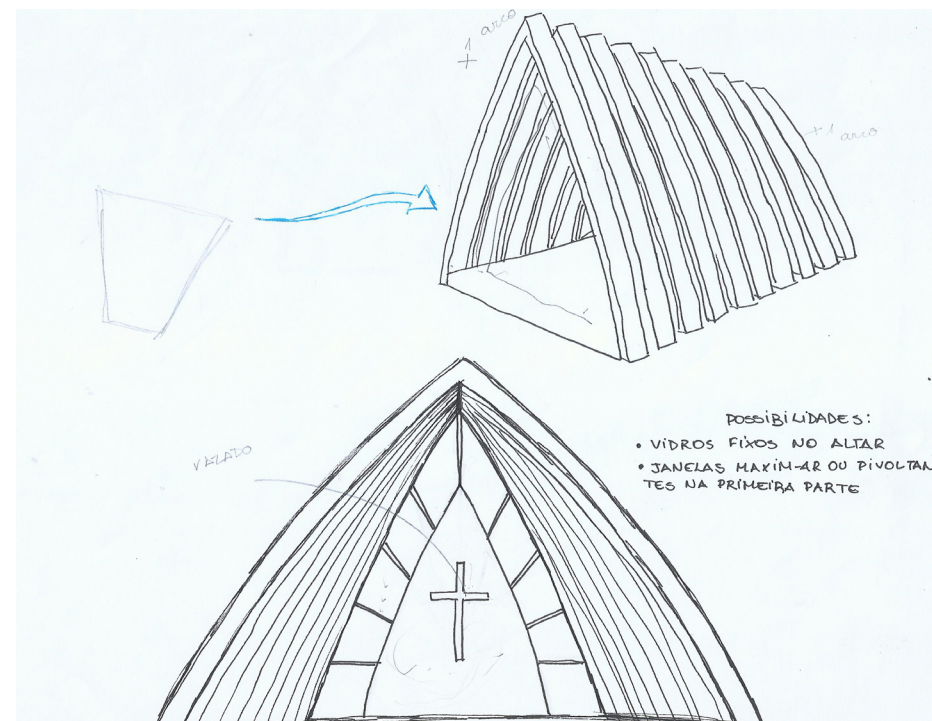
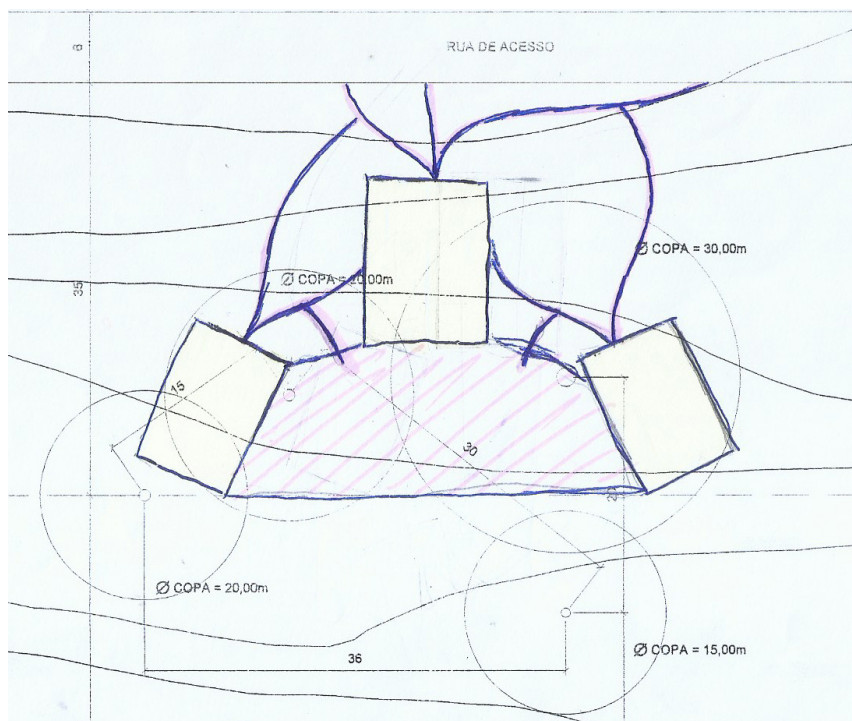


Diagrama do processo projetual do aluno 06

Fonte: Produzida pela autora, 2019



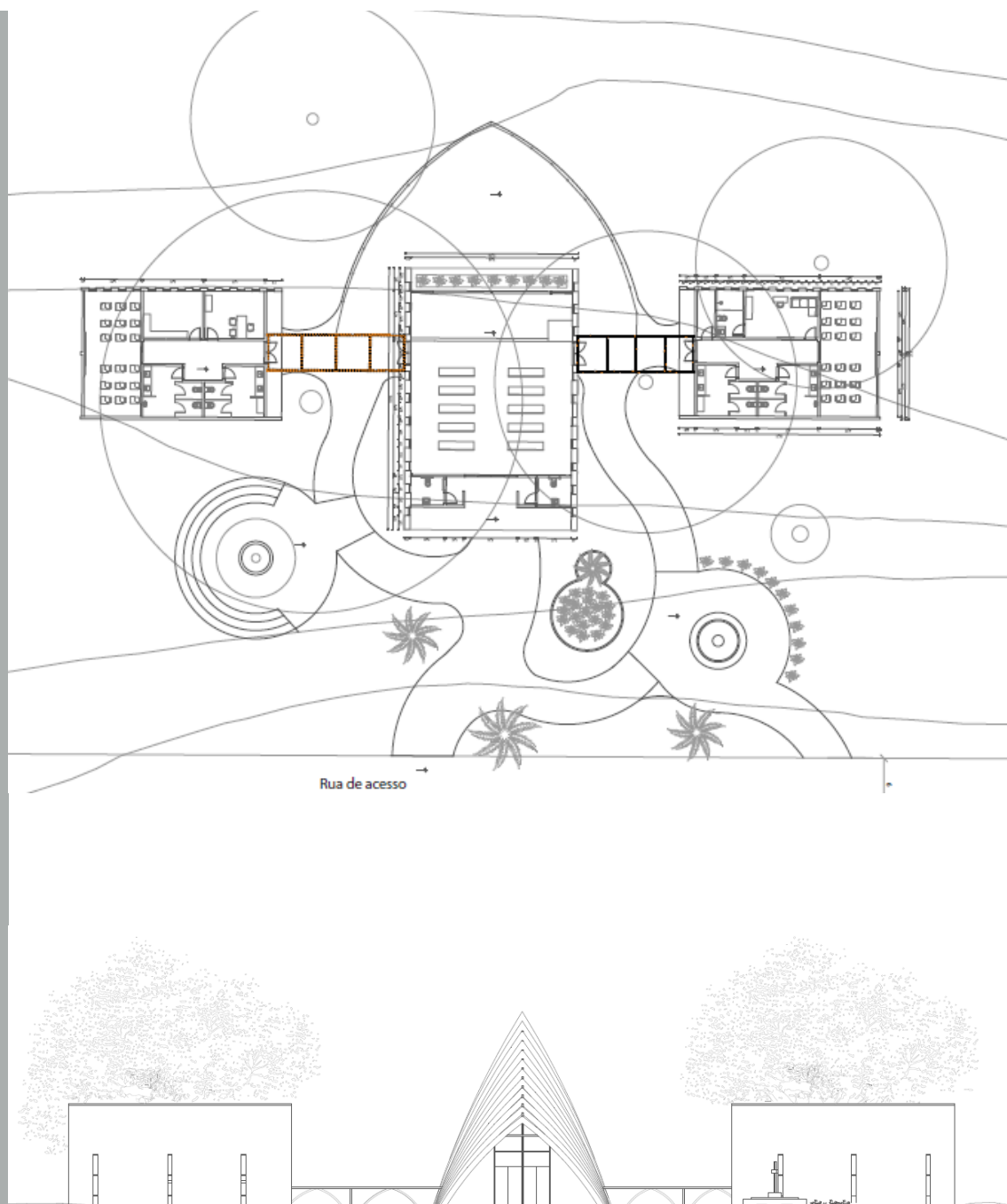
O conceito explorado busca trazer a conexão entre o ser e o divino, numa espécie de orientação de luz e caminho. Através desse pensamento a proposta de implantação da edificação acontece de forma repartida, onde todas as partes seriam levadas ao ponto central. Essa implantação, que se alinha e percorre o terreno, permite que os ambientes, quando não aglomerados, tenham integração em grande parte do exterior sem obstruções. Ainda nos estudos sob croquis, a proposta é amadurecida, ao ponto de unir o conceito à forma, trabalhando planos em série que aumentam de forma gradativa, ampliando o ponto focal no altar.

O estudo da forma traz em seus desenhos a

intenção de permeabilidade e conexão com o exterior, se pensando na ventilação e iluminação natural. Além disso, começa a apresentar proporções de escala arquitetônica quando comparado às árvores existentes. Essa evolução morfológica é trabalhada de forma paralela à definição estrutural, uma vez que essas sobreposições de planos são feitas por pórticos. Apesar da implantação espalhada ser intencional, não é apresentado nenhum material que mostre o estudo de zoneamento e nem setorização, bem como a não exploração das etapas de trabalho em diagramas nem maquetes.

Quando utilizadas as ferramentas digitais, os desenhos desenvolvidos já não mostram mais a concepção de uma ideia, mas sim, o surgimento de um projeto completo. Neles, é vista a evolução da proposta morfológica que respeita e faz lembrar seu conceito, onde a capela se encontra de forma centralizada. Desde a entrada do terreno, o direcionamento ao coração da edificação é claro e direto. Nesse mesmo momento, é visto a intenção de simetria, que, de certa forma, enrijece o desenvolvimento projetual devido ao espelhamento dos edifícios laterais que possuem as mesmas dimensões e configurações espaciais atendendo diferentes atividades, que nem sempre conseguem obter a melhor eficiência em relação à orientação, setorização e mesmo, a espacialidade.

Nesse caso em que o desenvolvimento projetual pula etapas propostas, não mostrando o processo de concepção, acaba por dificultar a compreensão de algumas decisões, não permitindo a compreensão do que foi originalmente proposto, ou posteriormente modificado, seja no aspecto formal ou contextual. Contudo, seus desenhos conseguem externar que as ferramentas não comprometeram o processo de concepção e comunicação do projeto, assim como conseguem mostrar seu conceito de forma eficiente, alcançando o que foi objetivado na proposição como integração, permeabilidade, ventilação e iluminação natural.



ALUNO 07

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☒ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☐ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 07, 2019

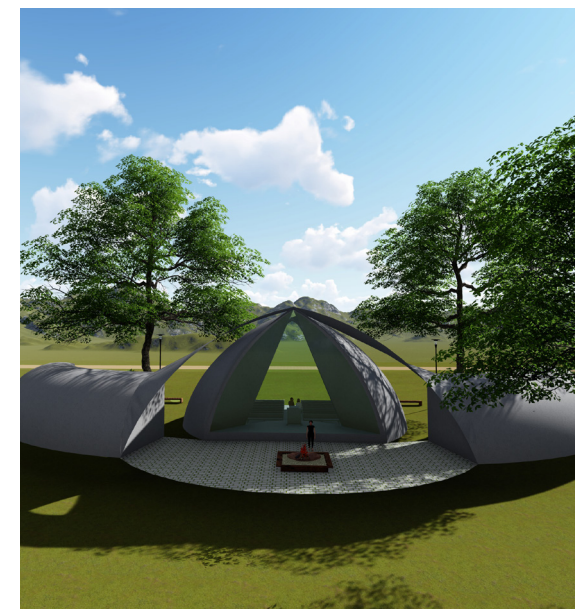
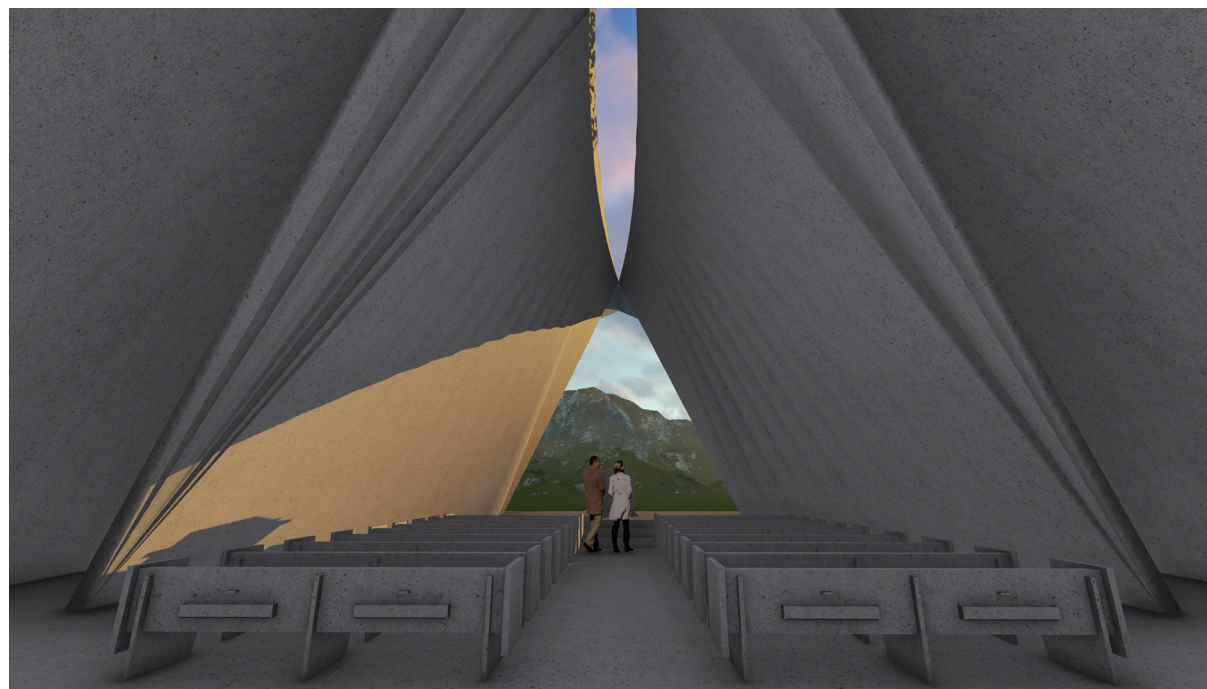


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X				4
Contextual	X		X					2
Bioclimático								0
Escala			X	X	X	X	X	5
Estrutural								0
Morfológico			X	X	X	X	X	5
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	2	0	5	4	2	2	4	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 07

Fonte: Produzida pela autora, 2019

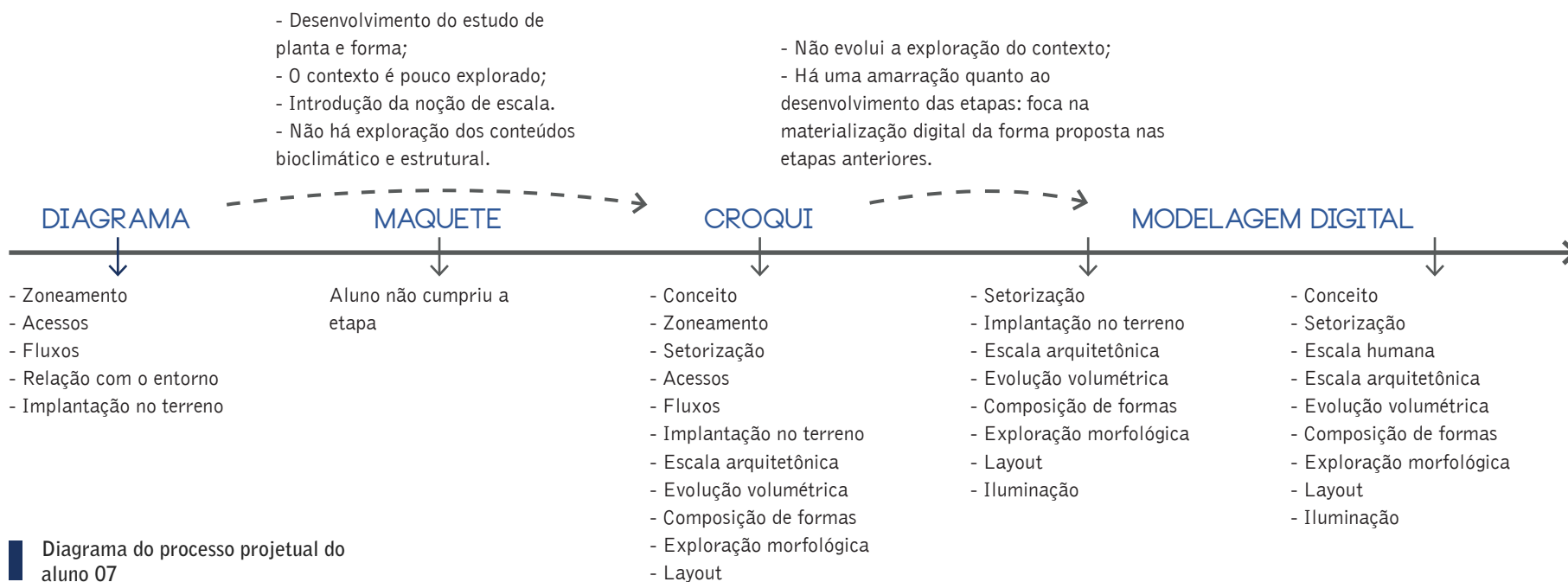
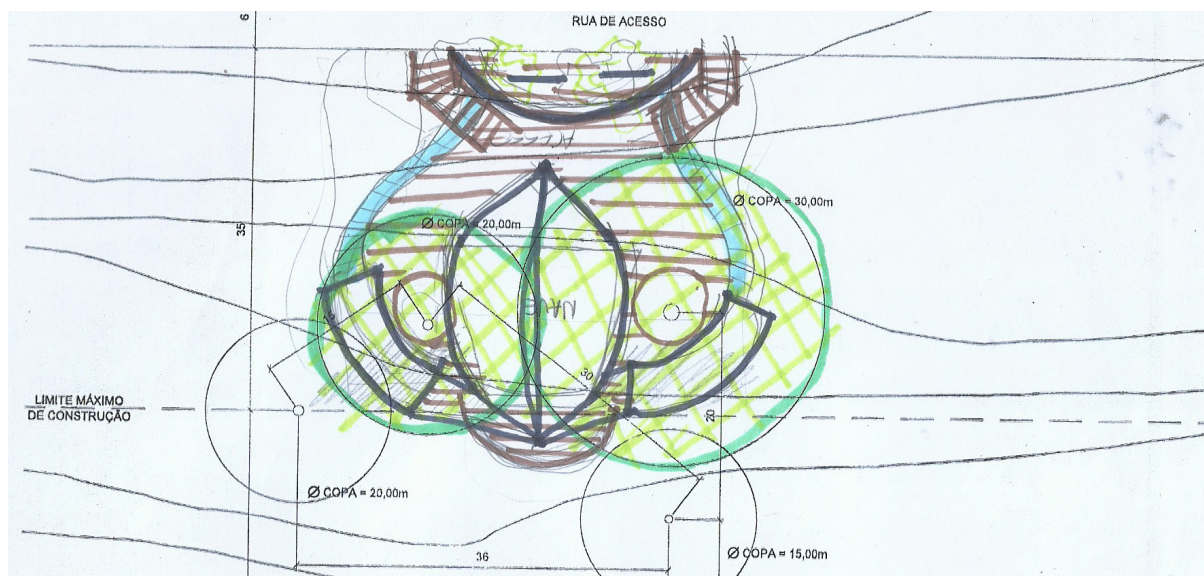
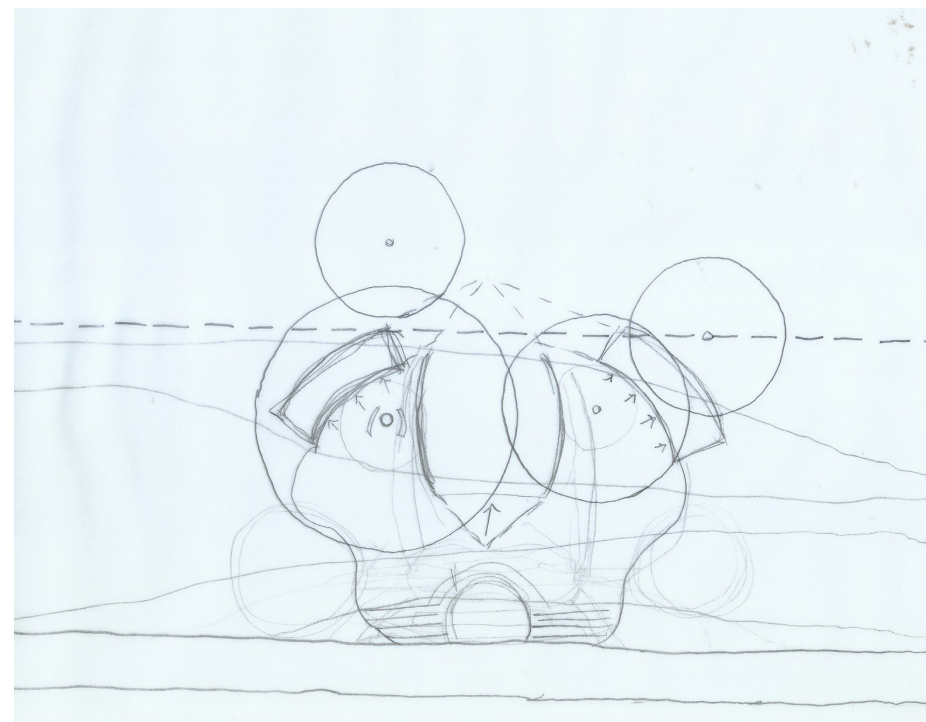
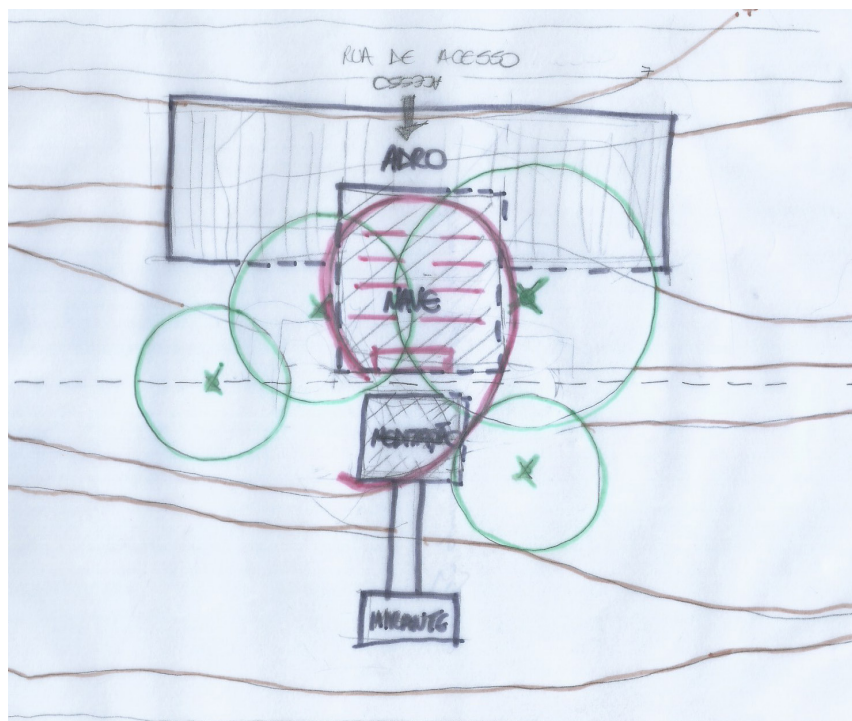


Diagrama do processo projetual do aluno 07

Fonte: Produzida pela autora, 2019



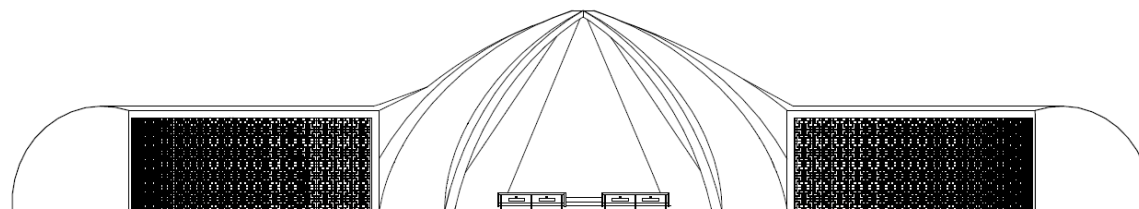
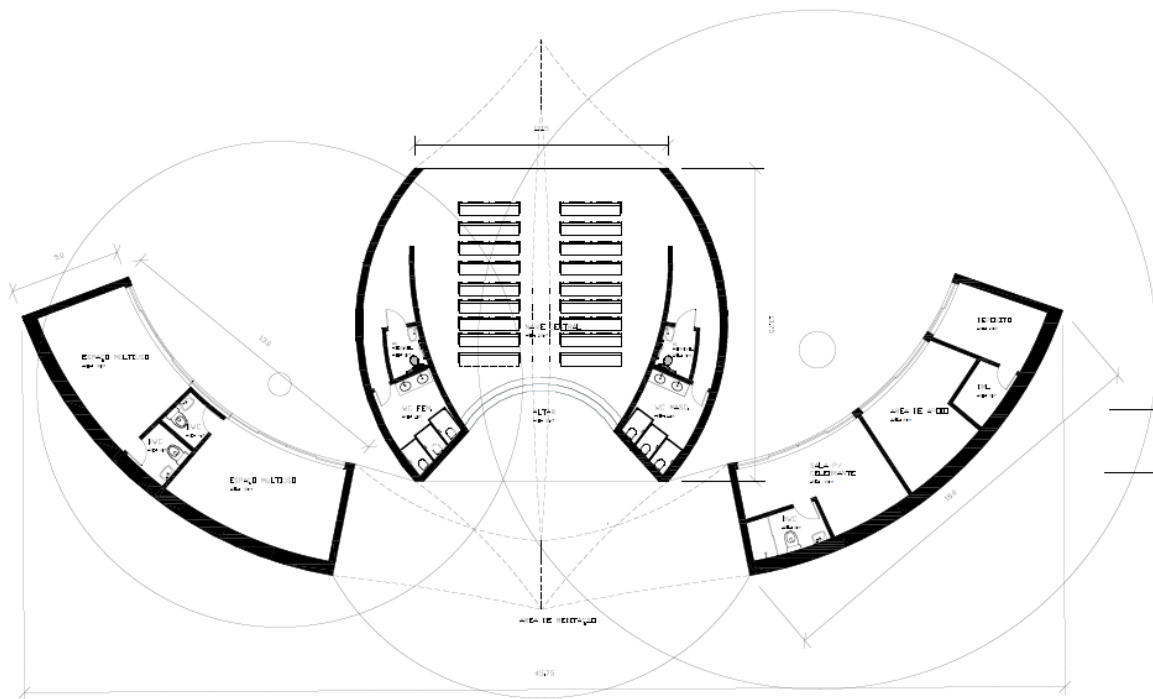
A proposta do trabalho consiste na concepção de uma capela ecumênica que parte do significado da oração, definindo como conceito a forma das mãos unidas e dedos entrelaçados que expressam o ato de se comunicar com o divino. No diagrama, contempla os estudos de zoneamento implantando-o no terreno, além de definir o acesso pelo adro, que propicia a relação com o entorno, passando pela nave, que se encontra centralizada entre as árvores existentes, percorrendo a área destinada à meditação e finalizando no mirante.

A partir disso, desenvolve croquis para concepção da volumetria junto aos estudos da organização espacial já inseridos no contexto, apesar de não

levar em consideração as condicionantes bioclimáticas. Nesse momento, a proposta se diferencia do estudo inicial quando evolui para uma planta separada em três volumes curvos: o principal, que equivale à área de celebrações, está localizado no centro e possui uma forma diferente; já os secundários, que constituem às áreas de apoio e serviço, estão posicionados nas laterais de forma simétrica. Os acessos acontecem de modo individual para cada volume, que se conectam visualmente através do adro e da vegetação, e se estendem para o mirante, tornando os fluxos bem determinados. Apesar de todo esse esforço, a volumetria foi pouco desenvolvida por não haver experimentação com prototipagem em maquete física, dificultando a sua visualização e relação com a organização espacial.

Durante a transição entre os croquis e as ferramentas digitais, é possível visualizar a conexão dos volumes laterais com o principal, dada através de uma cobertura, a qual supõe-se que seja uma casca de concreto, porém sem maiores definições. Dois espelhos d'água são acrescentados a partir da extensão dos volumes laterais com o intuito de contornar o espaço de entrada, entretanto, isso não é visível nos materiais produzidos nessa etapa, e essa falta de informação faz com que a relação entre edifício e contexto seja perdida.

Nesse exemplo, a dificuldade no que se refere à modelagem interferiu na produção dos desenhos. Isso é evidente quando elementos construtivos importantes não são representados, como aberturas e vedações, gerando uma lacuna na finalização das decisões projetuais, além de representações imprecisas de alguns componentes, tornando perceptível que a dificuldade e o domínio em relação à ferramenta digital prejudicou resultado final.



ALUNO 08

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 08, 2019



	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X	X		X	5
Contextual		X		X	X		X	4
Bioclimático			X				X	2
Escala			X	X	X		X	4
Estrutural			X				X	2
Morfológico		X	X	X	X		X	5
Ambientação				X	X		X	3
TOTAL	1	2	5	5	5	0	7	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 08

Fonte: Produzida pela autora, 2019

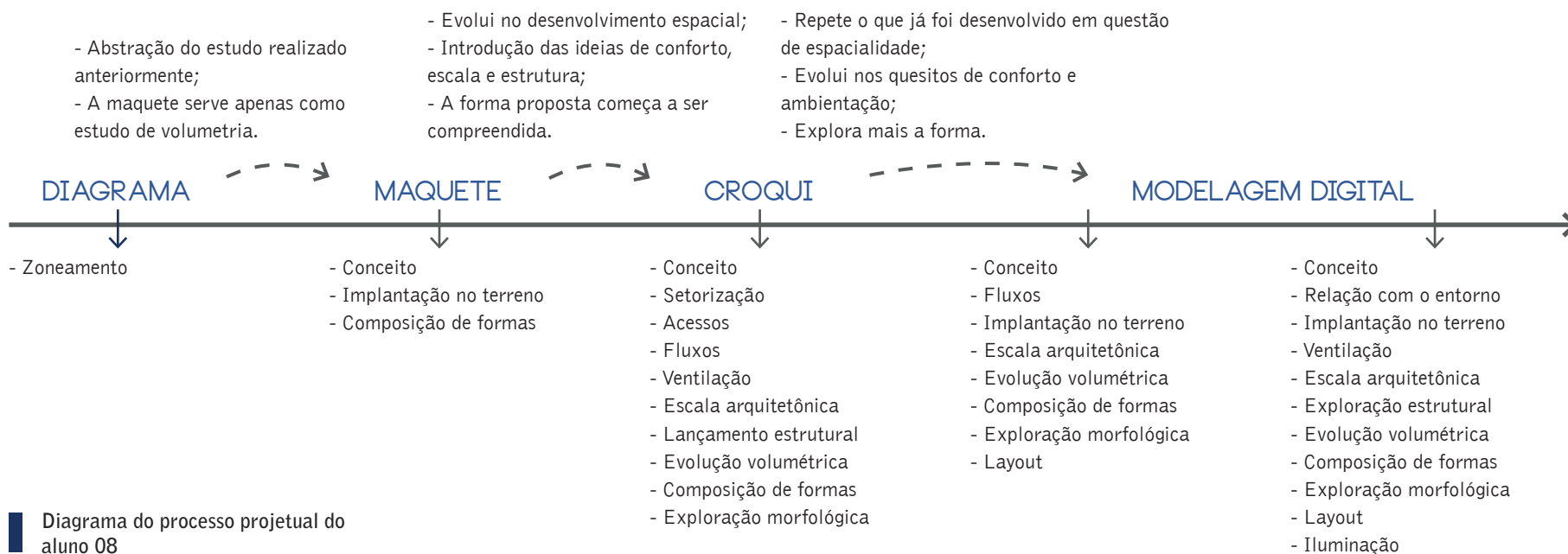
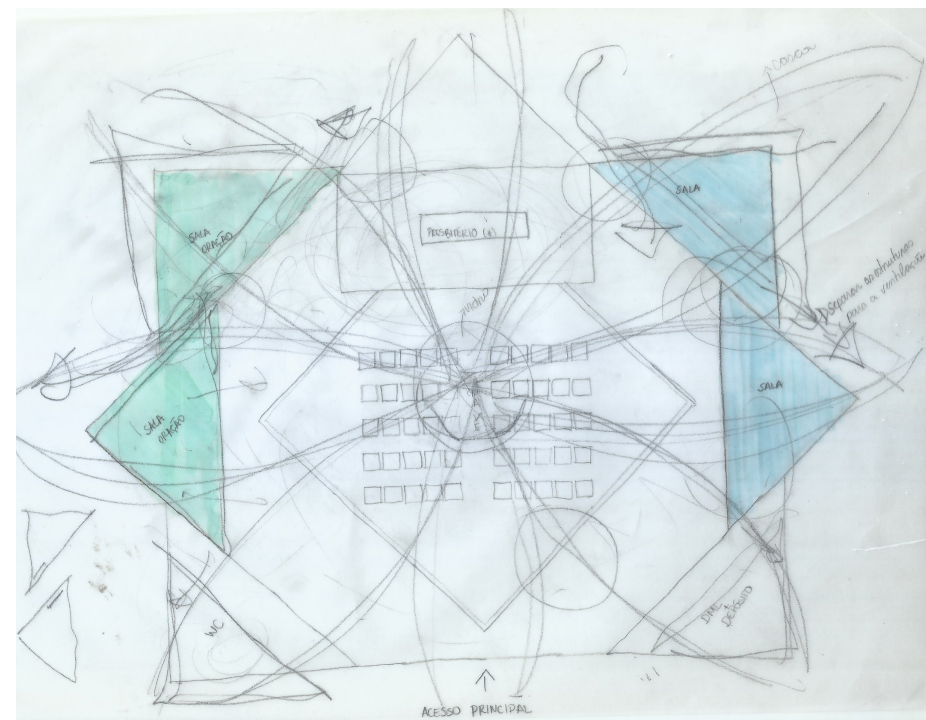
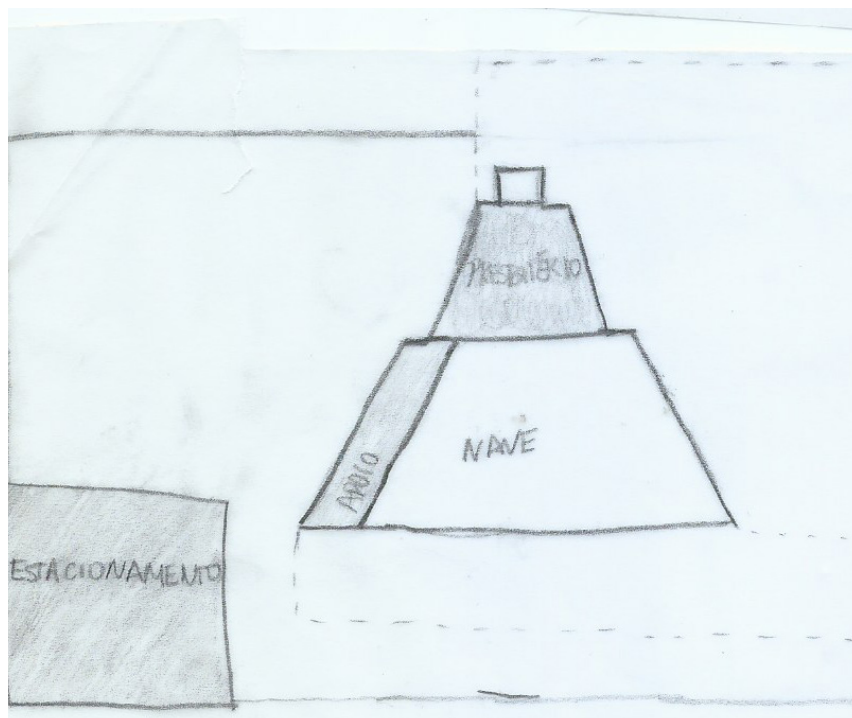


Diagrama do processo projetual do aluno 08

Fonte: Produzida pela autora, 2019



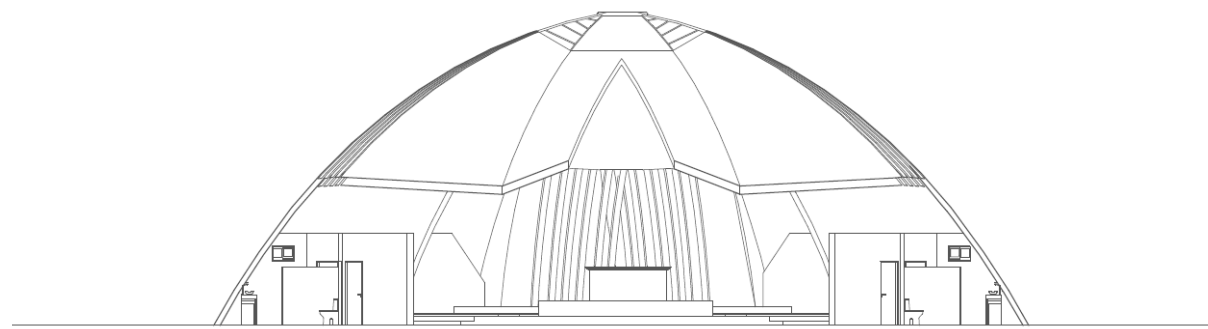
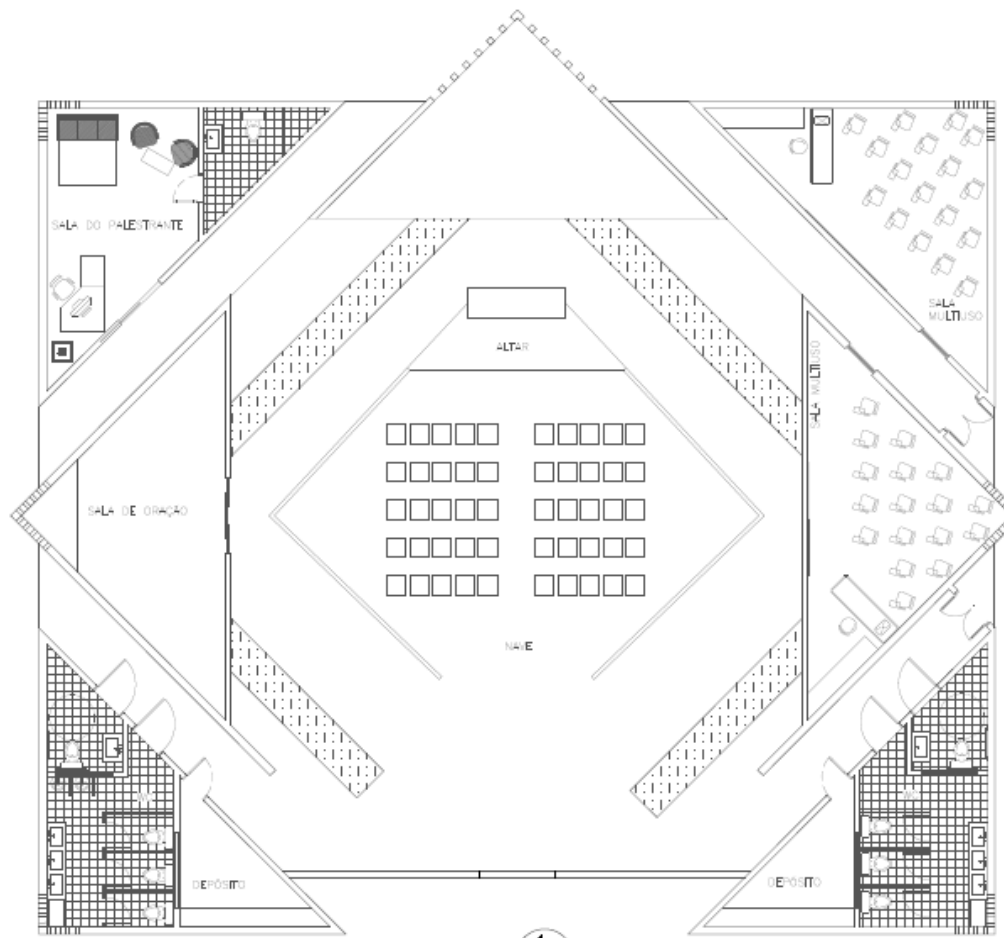
O projeto se apropria da flor de lótus como um símbolo de pureza espiritual para definir o conceito, adotando sua figura como referência para a morfologia. A partir disso, desenvolve no diagrama um zoneamento onde separa o edifício em três áreas, sendo elas nave, apoio e presbitério, sem evidenciar nenhuma especificamente. A maquete física é produzida apenas como estudo de volumetria sem relação alguma com o que foi estudado anteriormente.

Para iniciar os estudos de organização espacial se baseia na forma definida no protótipo, com a distribuição dos ambientes de forma perimetral ao núcleo, localizando a área de apoio em volta de um vazio destinado à nave, tornando a

forma perfeitamente simétrica. Esses ambientes possuem formas triangulares, referindo-se de forma racionalizada às pétalas da flor de lótus, assim como define uma estrutura de cascas afastadas para permitir a ventilação dentro do edifício.

Quando começa a utilizar as ferramentas digitais, evolui na proposta de planta acrescentando o layout e outros elementos construtivos, além de proporcionar uma melhor visualização do edifício enquanto volume e espaço. A relação com o contexto, que até então não havia sido explorada, nessa etapa se dá através da implantação do mirante junto às árvores existentes.

Apesar de todas as etapas terem sido abordadas durante o processo, foram desenvolvidos poucos materiais de concepção, tornando difícil a compreensão de algumas decisões e dando a impressão de que o projeto evoluiu apenas na fase final. Entretanto, é perceptível que desde o início do processo as ferramentas não comprometeram a representação do objeto, sendo fiel à proposta original.



ALUNO 09

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 09, 2019



	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático		X	X	X	X	X	X	6
Contextual		X	X	X	X	X	X	6
Bioclimático			X	X			X	3
Escala		X	X	X	X	X	X	6
Estrutural								0
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientção				X			X	2
TOTAL	0	4	5	6	4	4	6	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 09
Fonte: Produzida pela autora, 2019

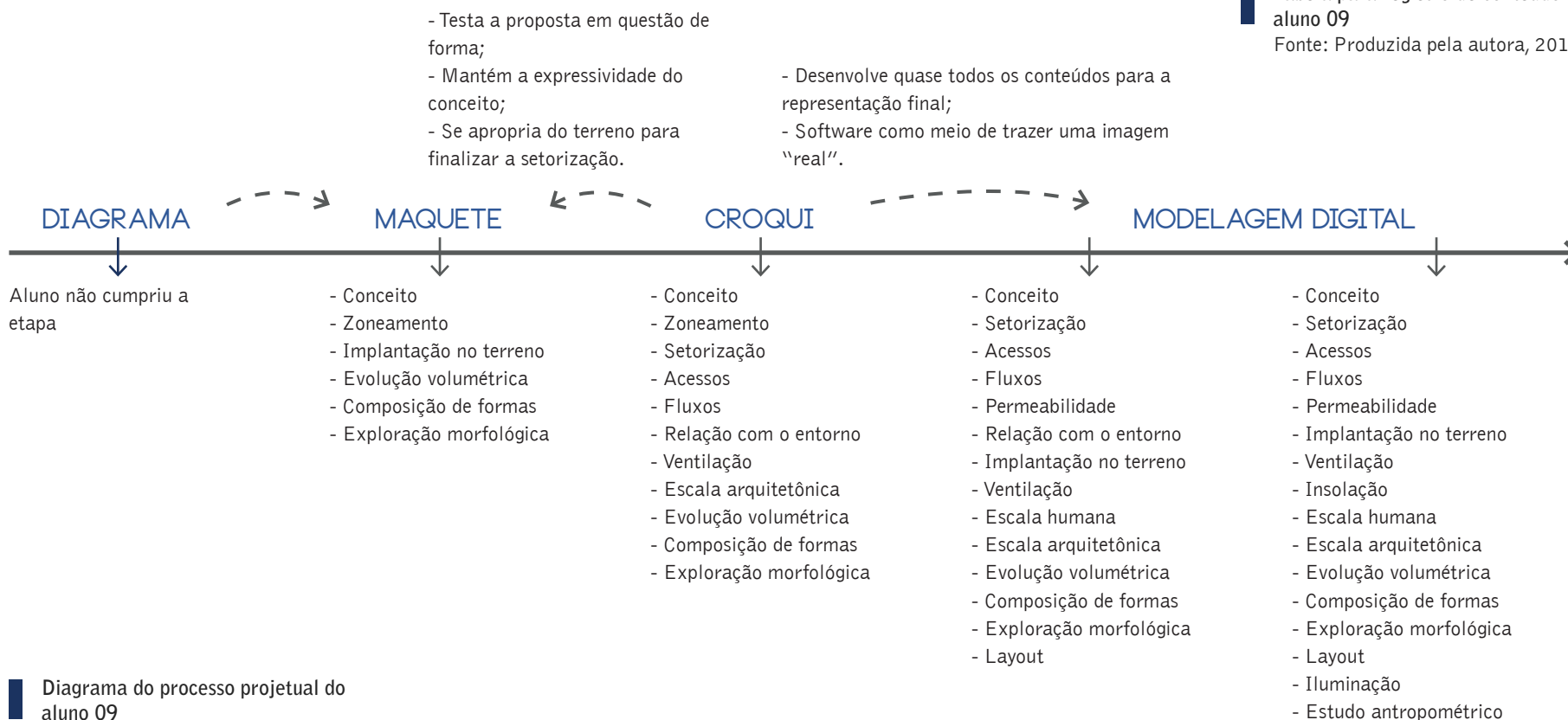
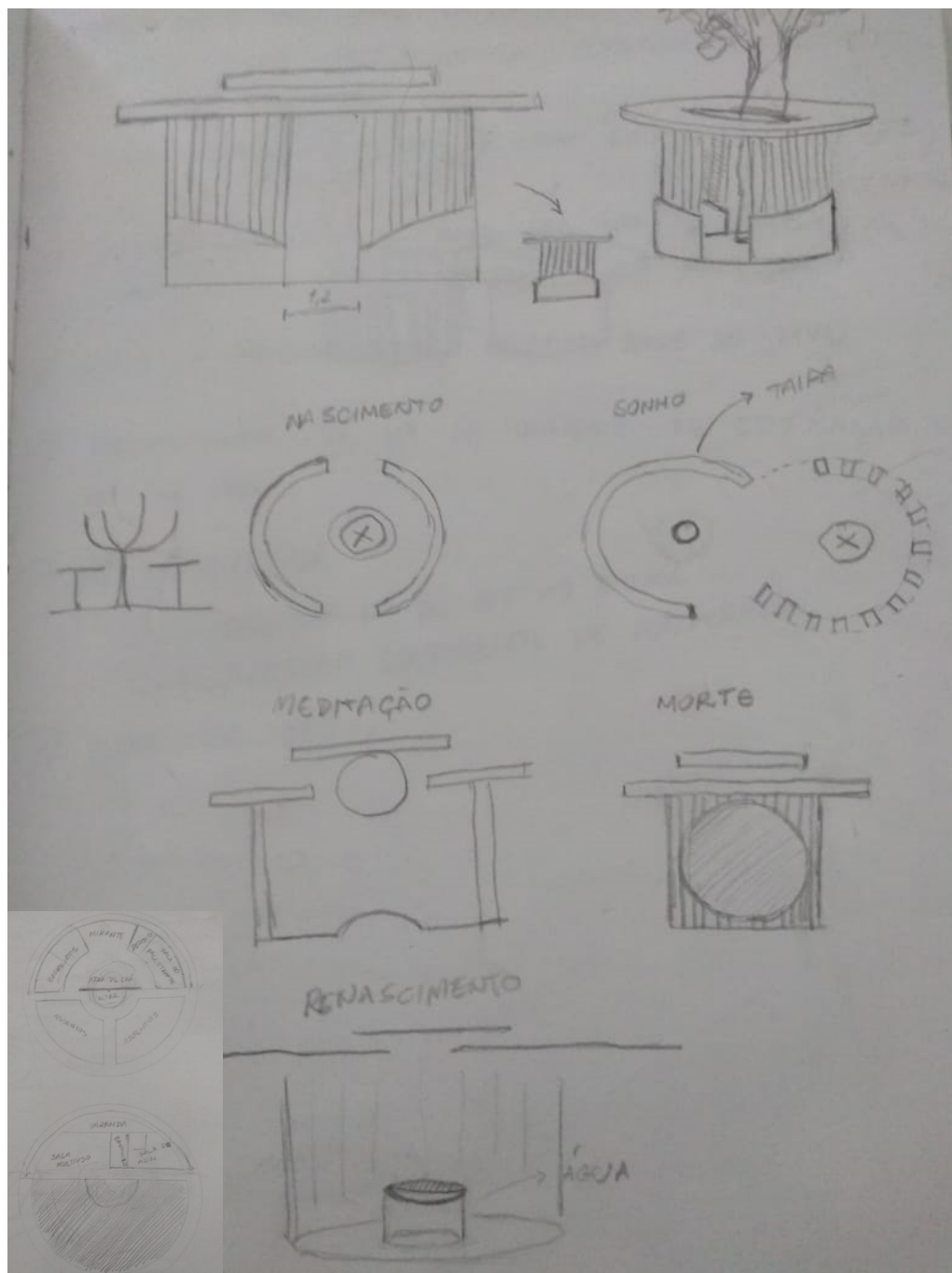


Diagrama do processo projetual do aluno 09

Fonte: Produzida pela autora, 2019



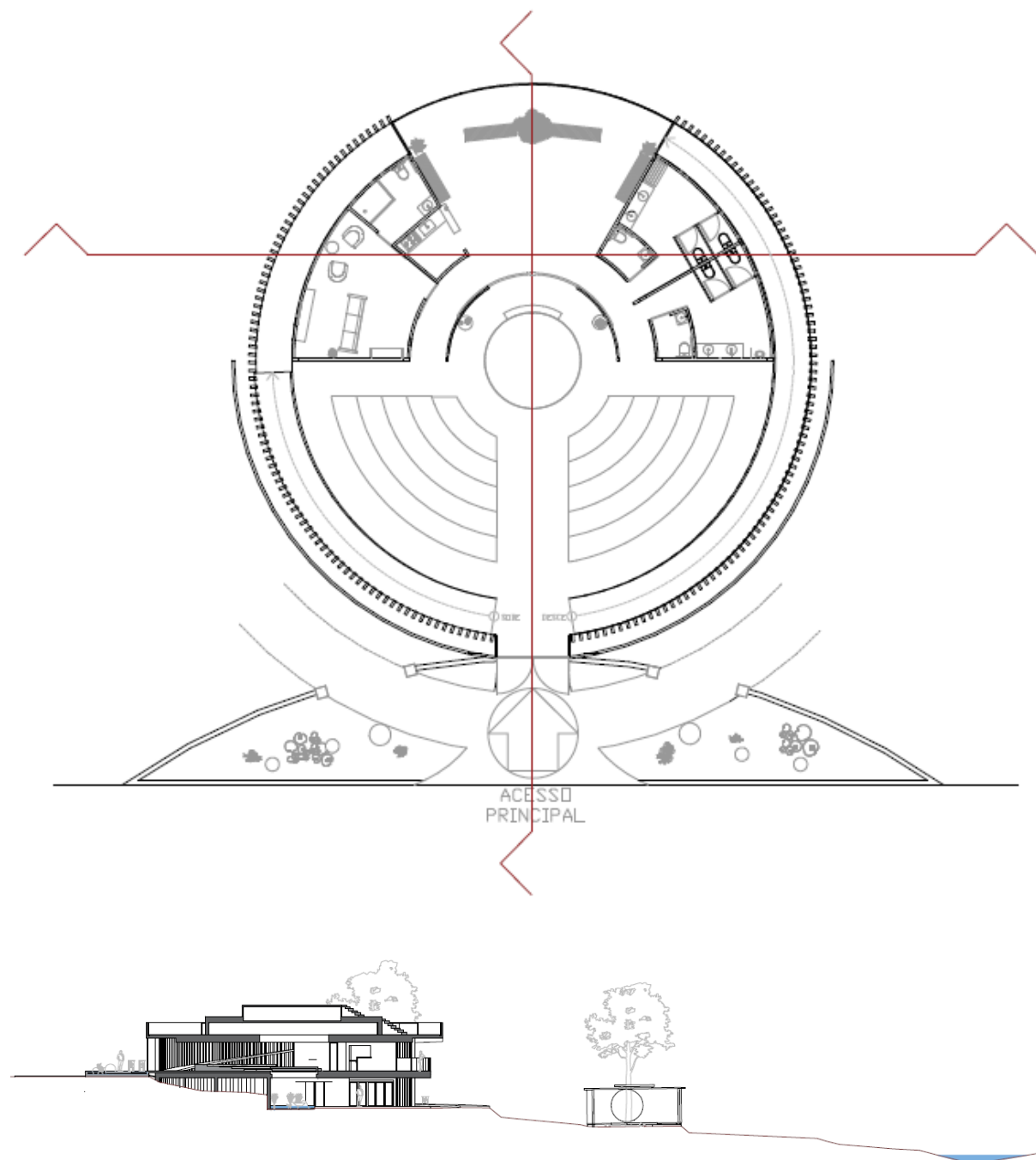
A proposta do trabalho consiste no projeto de um templo budista. Assim, inicia o desenvolvimento do trabalho com pesquisas acerca de conceitos que norteariam o seu processo de criação. Esse conceito é definido como 5 bardos, que na filosofia budista tibetana significa "estado de existência", mostrando os ciclos intermediários entre o nascimento, sonho, meditação, morte e renascimento.

Seguindo o processo, são estudados espaços em edificações circulares que representariam cada um dos bardos, além do volume do templo que possui a mesma forma e divide-se em dois níveis. Apesar de não demonstrar nenhum tipo de contextualização do terreno, no sentido de setorização e zoneamento, ele mostra preocupações em relação ao aproveitamento do desnível, acesso, circulação, uso da vegetação existente e o contato com exterior. Além disso, seus desenhos contemplam estudos em diferentes escalas, desde o arquitetônico à escala humana, quando sua composição morfológica não é somente posta no terreno, mas é pensada de forma a compreender que cada vivência tem o poder

de provocar diferentes experiências. Ainda através de croquis, são propostas soluções arquitetônicas que favorecem a iluminação e a ventilação natural dos ambientes, assim como percursos a serem explorados no tempo. O salto para a maquete física traz a exploração que faltava sobre a implantação da edificação. A prototipagem da morfologia arquitetônica proporciona a reflexão sobre as composições dos núcleos, caminhos externos e até mesmo a intenção da aplicabilidade dos materiais.

Quando desenvolvido por ferramentas digitais, os desenhos finais do processo expõem novamente o amadurecimento da proposta, onde todos os ambientes são devidamente definidos e representados, mostrando como o edifício se comporta no terreno. O projeto evolui ao ponto de proporcionar a visualização da humanização do espaço, desde a escolha dos materiais aplicados às perspectivas desenvolvidas. Contudo, finaliza o processo sem evidenciar a solução estrutural abordada.

Esse trabalho exemplifica bem que, independente da ferramenta utilizada, a proposição de uma ideia pode ser bem registrada e explorada. Neste caso, todos os desenhos, tanto de concepção quanto de comunicação, são capazes de mostrar o amadurecimento da proposta que evolui gradativamente, onde todo o estudo é feito de forma livre e aproveitado, sem demonstrar amarrações de preconcepção projetual.



ALUNO 10

- ☐ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☒ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- ☒ Diagrama
- ☒ SketchUp
- ☐ LayOut
- ☒ Maquete
- ☒ AutoCAD
- ☒ Outro
- ☒ Croqui
- ☐ Revit

LUMION
GRASSHOPPER

Imagens ilustrativas

Todas produzidas pelo aluno 10, 2019

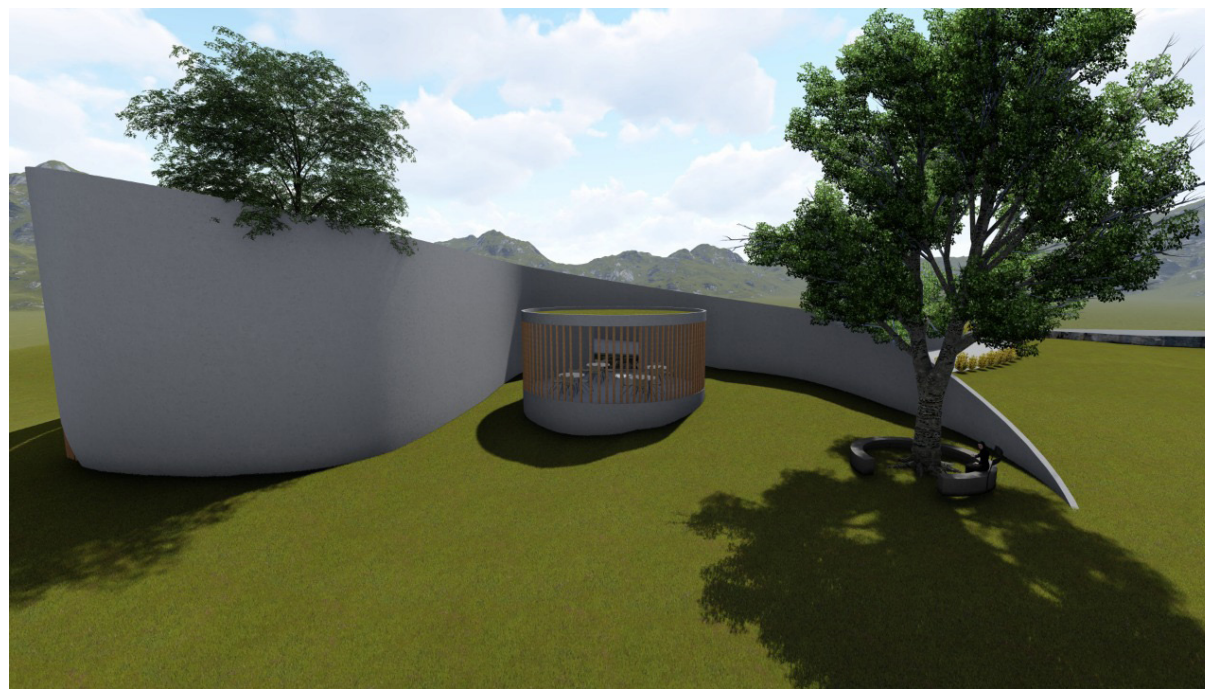


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X	X	X	X	6
Contextual		X		X			X	3
Bioclimático								0
Escala				X	X	X	X	4
Estrutural								0
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	1	2	3	5	3	3	5	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 10

Fonte: Produzida pela autora, 2019

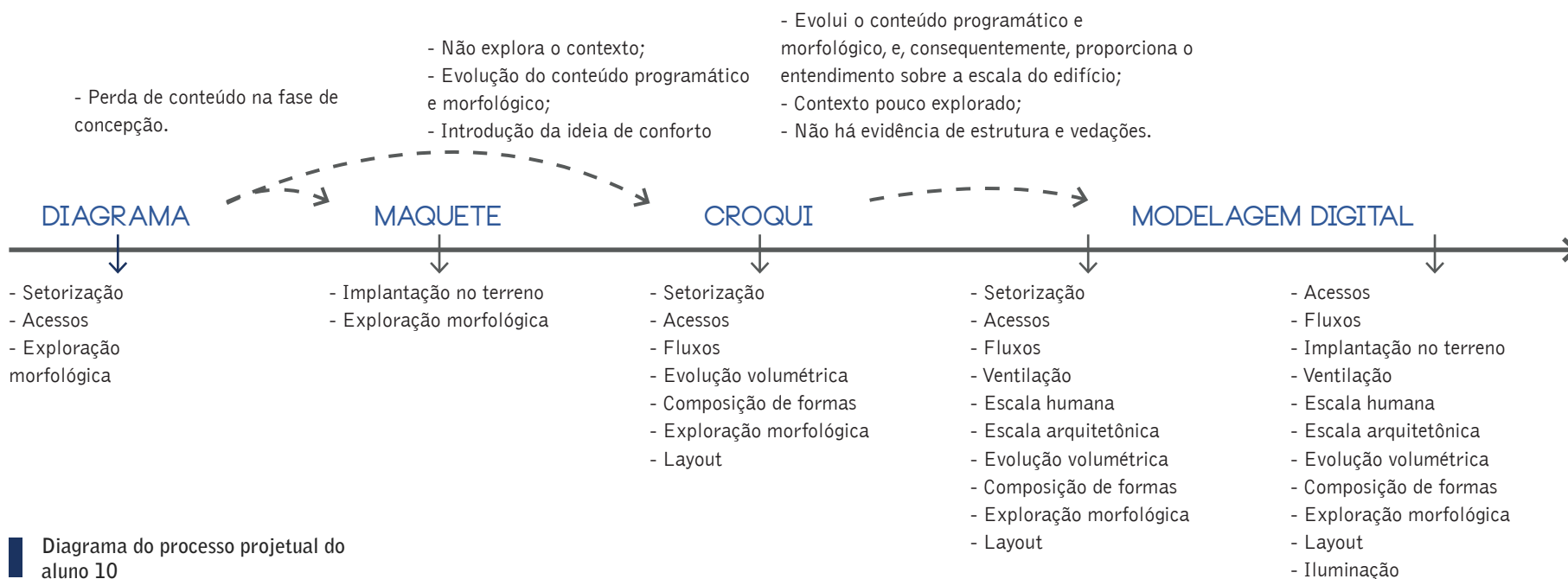
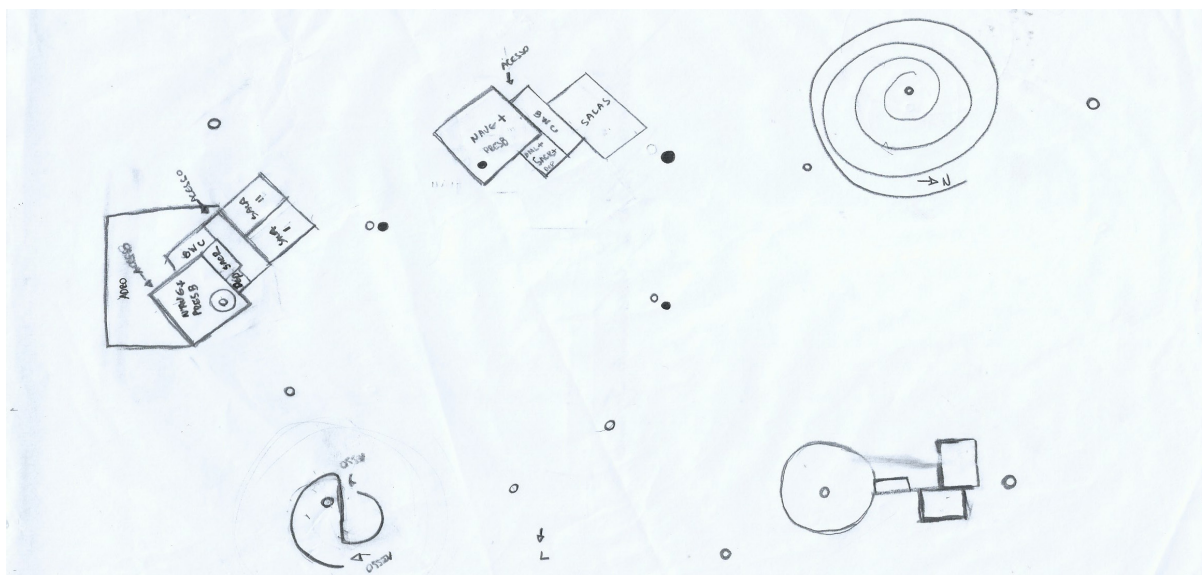
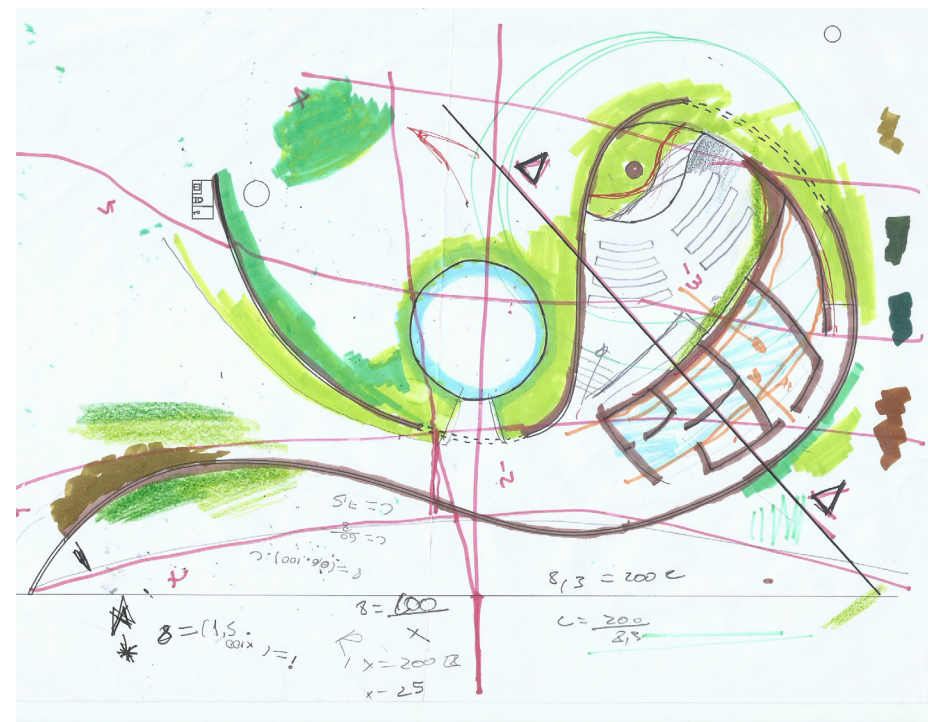
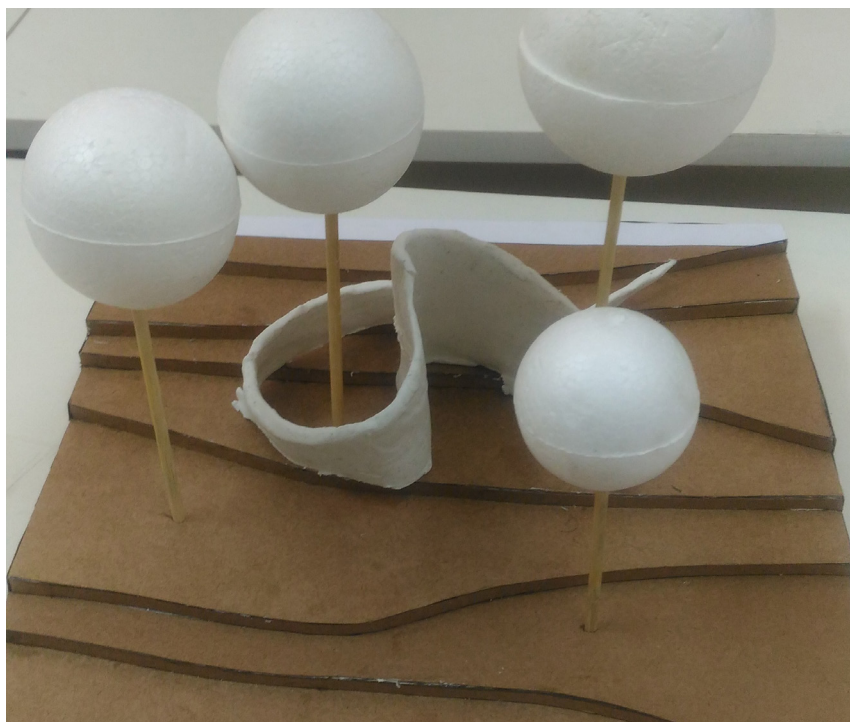


Diagrama do processo projetual do aluno 10

Fonte: Produzida pela autora, 2019



Com o conceito descrito em palavras como "vazio", o objetivo é a exploração da subjetividade da temática associando a cor branca, que neste caso representa a espiritualidade e a imensidão. Em seus diagramas textuais, faz ligações da temática ao divino, demonstrando uma centralidade que se espalha de forma cíclica e com diferentes pontos de conexão. Além disso, já inicia os estudos de setorização e acessos levando em consideração o programa de necessidades.

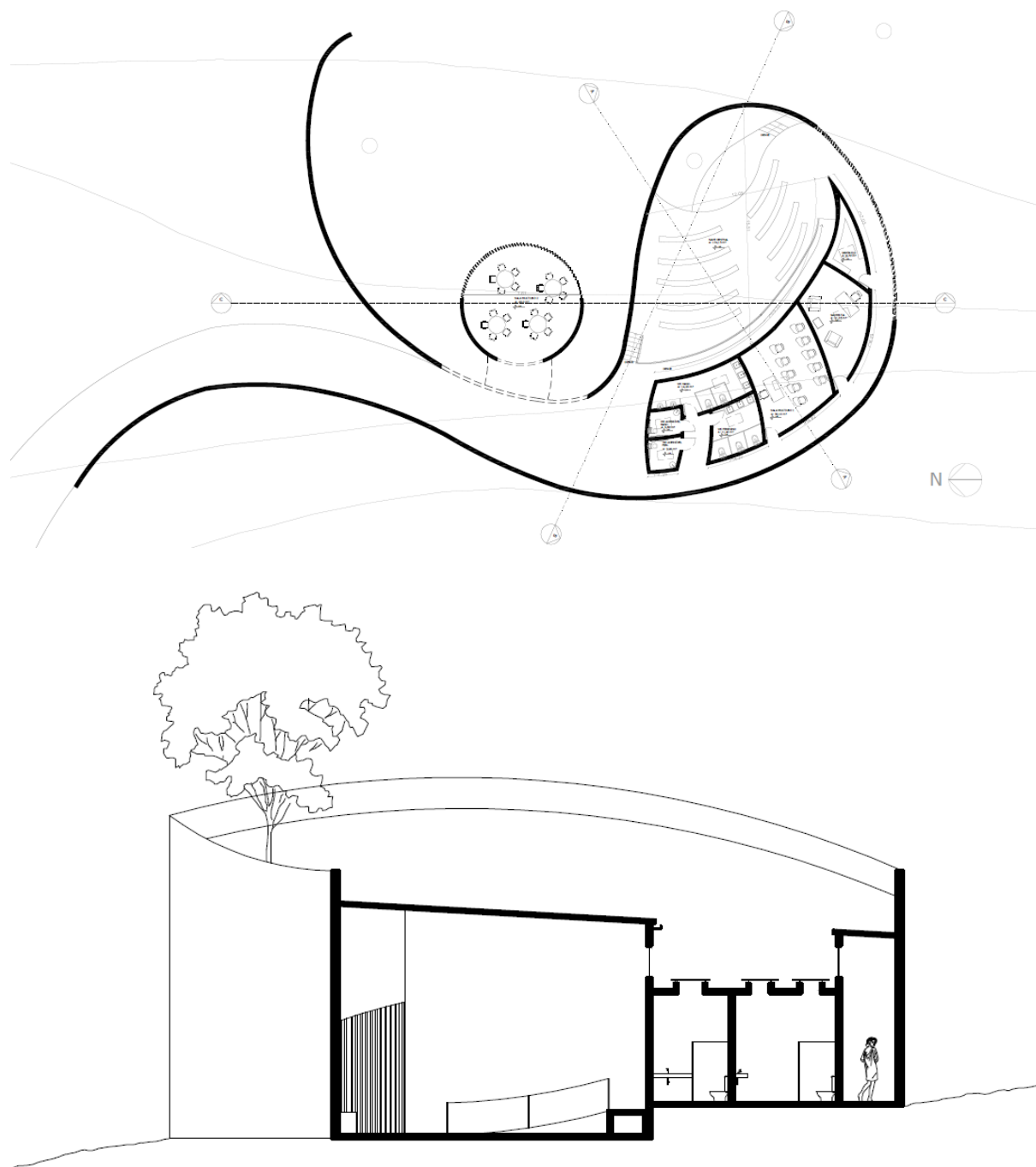
No momento em que trabalha com croquis, abstrai as análises anteriores e parte para o estudo de volumetria do objeto, adotando formas diferentes. Quando evoluído o pensamento, a

morfologia é definida bem como espacialidade, acessos e fluxos; a planta se estabelece como um grande vão equivalente à nave com as áreas de serviço e apoio nas laterais.

A partir disso, trabalha a maquete física, onde a proposta não explora tanto o material desenvolvido anteriormente. Se apropria apenas do “branco” em sua massa, que relaciona ao seu conceito e faz estudos minimalistas de implantação e de morfologia. Nesse momento, adota uma forma sinuosa e irregular que muda de altura do início ao fim do percurso. Após o estudo em maquete, ainda realiza mudanças na organização espacial através de esboços para torná-la satisfatória.

Ao passar a proposta para as ferramentas digitais, continua fazendo modificações na volumetria ao mesmo tempo que materializa o que foi estudado anteriormente. Contudo, encontra dificuldades na modelagem volumétrica, não explora o contexto e nem transpassa informações sobre o que seria estrutura, coberta ou mesmo vedações.

De uma forma geral, este trabalho demonstra o processo de concepção. Entretanto, o nível de domínio parcial de algumas ferramentas dificultou a representação final do objeto, tal como havia sido pensado inicialmente, além de atrasar o desenvolvimento de alguns conteúdos que deveriam ser explorados no projeto, simplificando a proposta original.



ALUNO 11

- ☐ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- ☒ Diagrama
- ☐ SketchUp
- ☐ LayOut
- ☒ Maquete
- ☐ AutoCAD
- ☐ Outro
- ☒ Croqui
- ☒ Revit
- _____

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 11, 2019



	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X	X	X	X	7
Contextual		X	X	X				3
Bioclimático	X		X					2
Escala				X	X	X	X	4
Estrutural		X		X	X	X	X	5
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação				X	X			2
TOTAL	2	4	4	6	5	4	4	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 11

Fonte: Produzida pela autora, 2019

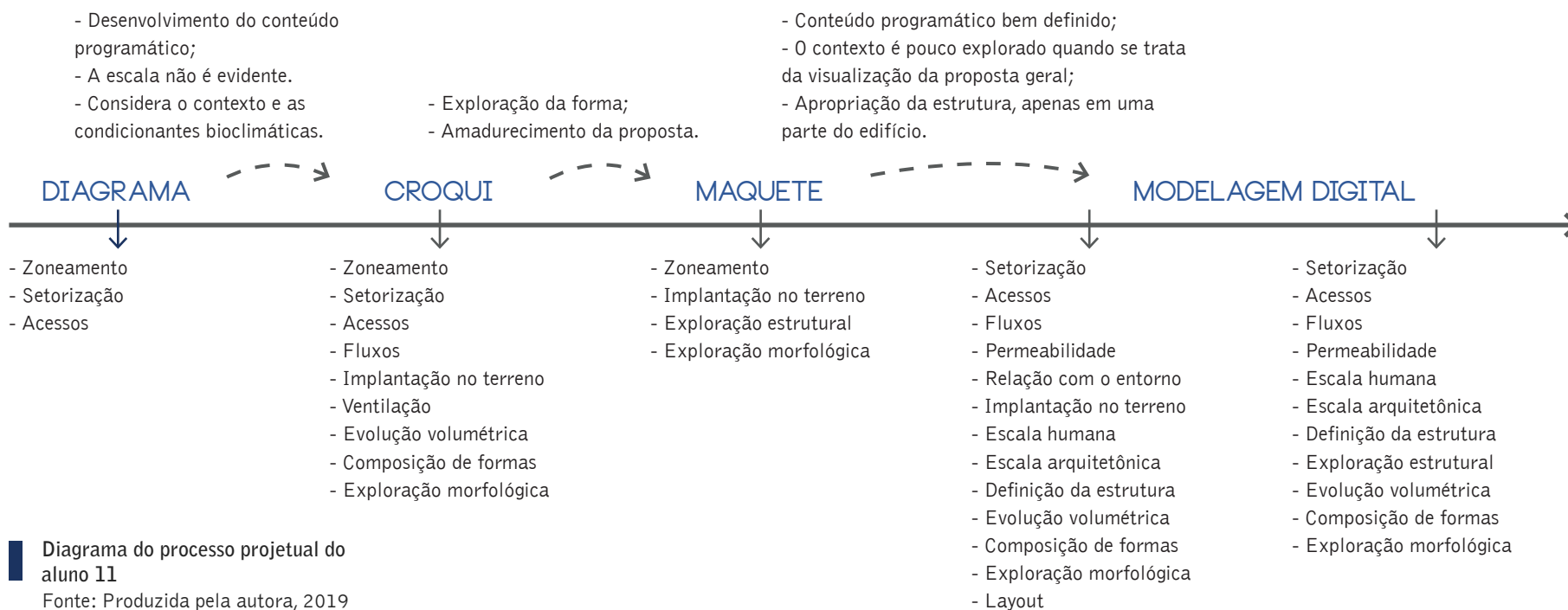
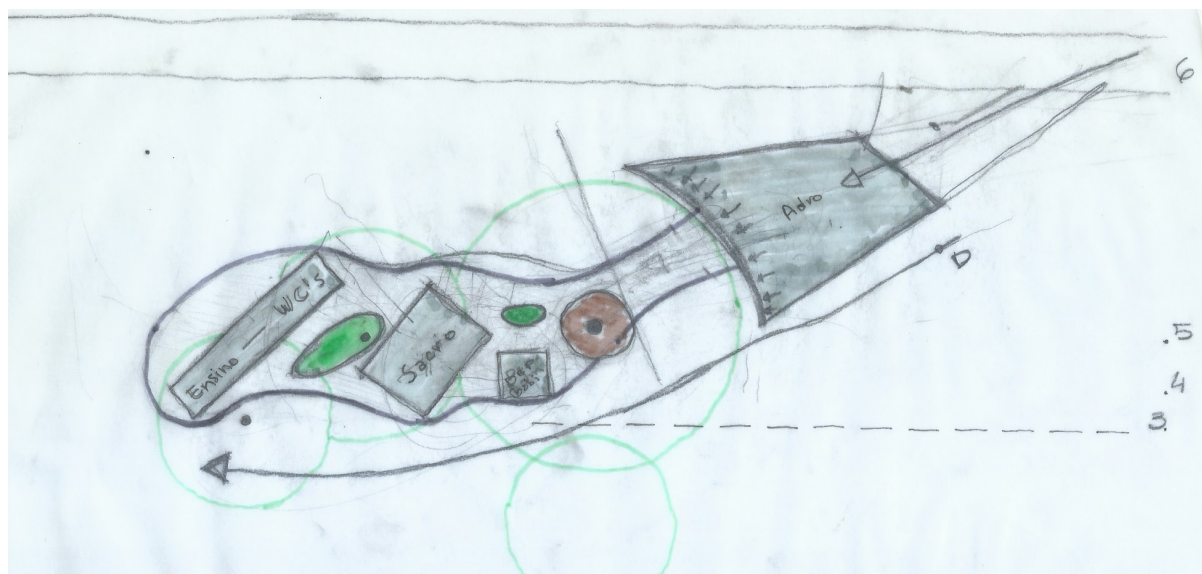
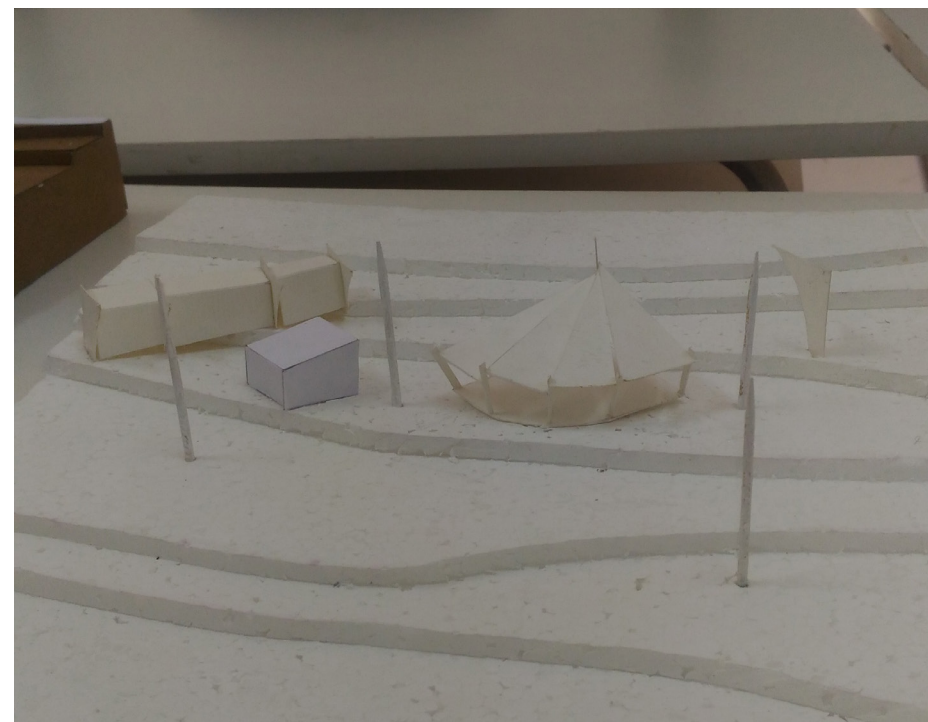
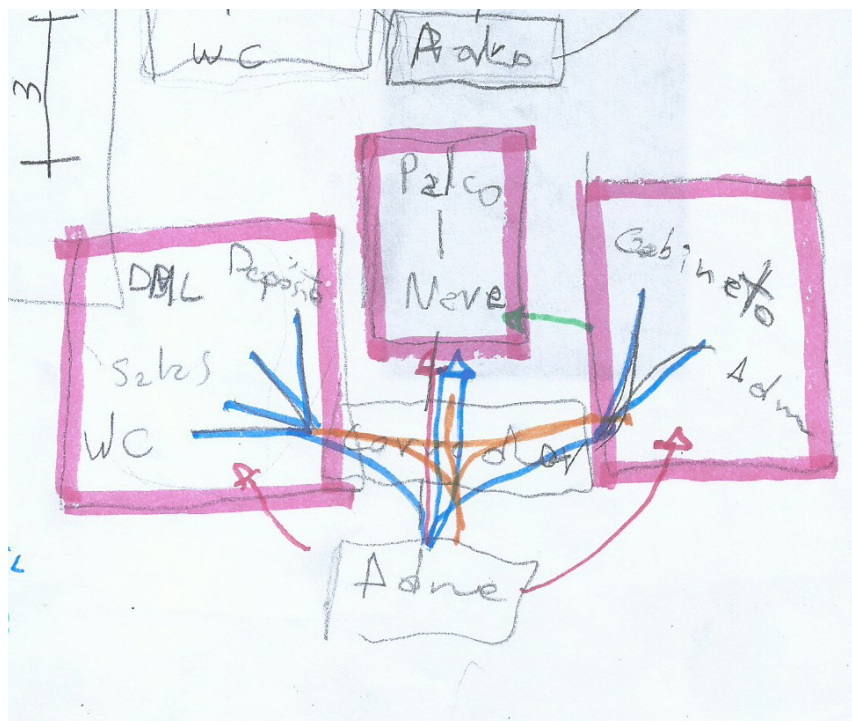


Diagrama do processo projetual do aluno 11

Fonte: Produzida pela autora, 2019



A proposta do trabalho consiste na concepção de um templo da Comunidade Batista, que tem o objetivo de levar o indivíduo a reconhecer a perfeição do Criador, com sua simplicidade e transparência. A partir disso, inicia os estudos da proposta com um diagrama de relações espaciais, indicando quais tipos de conexão existe entre os ambientes.

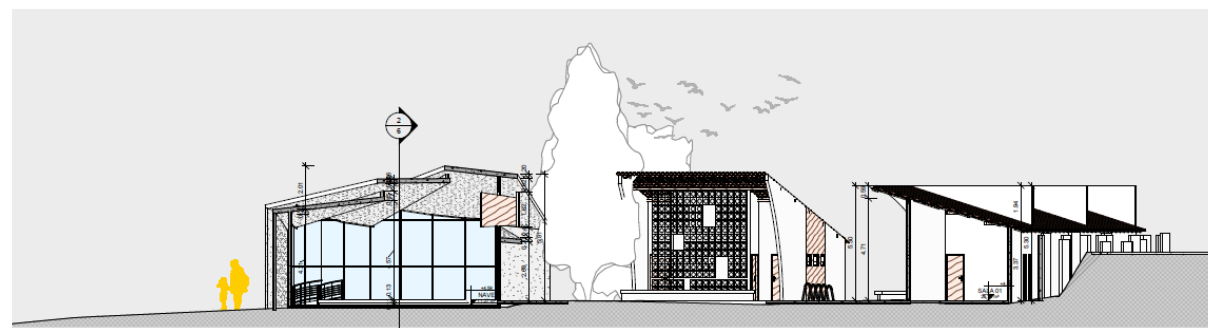
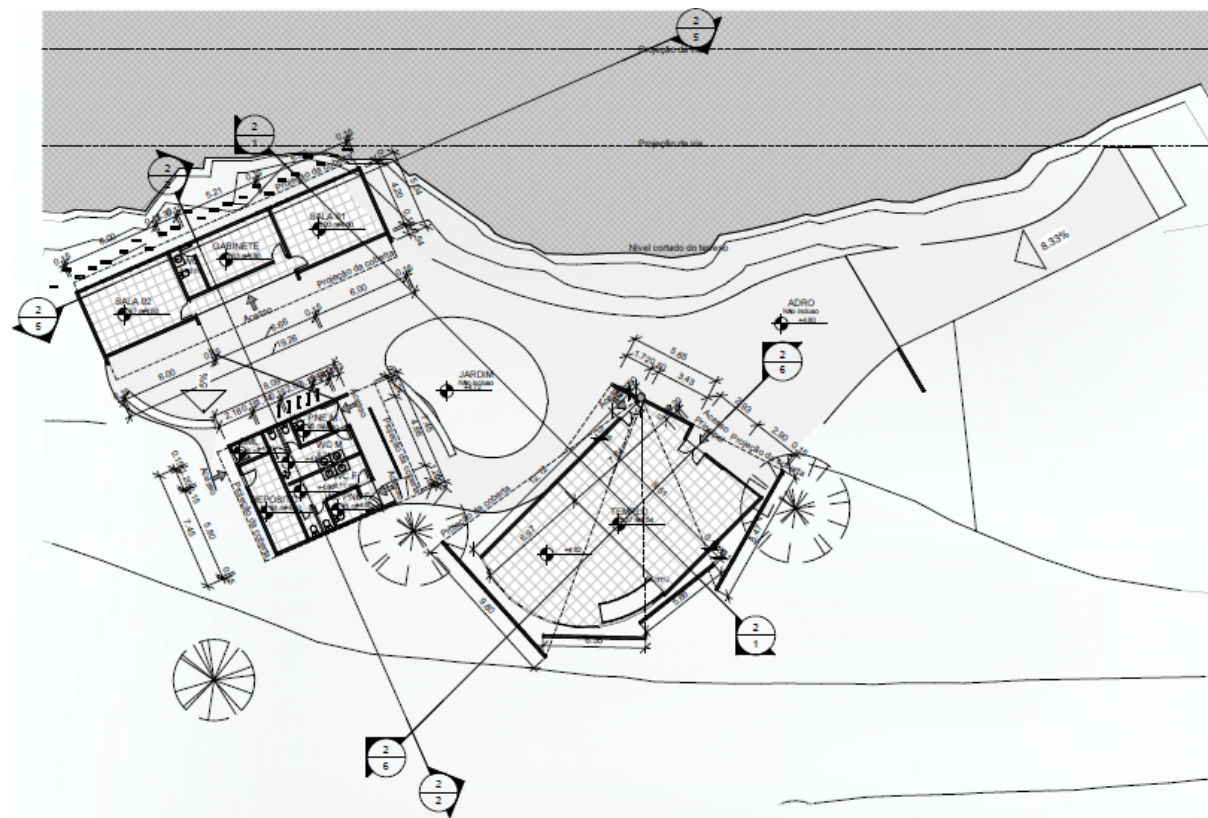
Através de croquis, evolui nos estudos de organização espacial quando divide o edifício em três blocos diferentes de acordo com os usos de cada ambiente, implantando-os no terreno considerando a orientação solar e melhor ventilação. Consequentemente, define sua relação

com o entorno através da indicação de espaços abertos e a apropriação das árvores existentes. Nessa fase, a volumetria também é trabalhada, porém de modo muito primário, dificultando a leitura do edifício em relação à escala.

Na transição para a prototipagem em maquete física, evolui apenas a morfologia do edifício, amadurecendo a proposta e facilitando sua visualização. A volumetria é definida por dois volumes ortogonais, destinados às áreas de apoio e serviço, e um volume como “setor circular”, contendo uma coberta de planos triangulares que se conectam em um mesmo ponto.

Na fase de utilização das ferramentas digitais há um aperfeiçoamento da proposta, quando são explorados outros conteúdos pouco abordados anteriormente; agora é possível ter uma melhor noção da escala quando se relaciona o edifício à figura humana, e a solução estrutural é desenvolvida como partido do volume principal. Contudo, a preocupação inicial com o entorno não se destaca nessa etapa, dificultando a visualização geral do projeto.

Nesse caso, percebe-se que houve uma evolução gradativa da proposta, apesar de alguns conteúdos não serem contemplados em todas as fases do processo. Entretanto, é perceptível que as ferramentas utilizadas não comprometeram o desenvolvimento do projeto, não havendo simplificação da ideia original.



ALUNO 12

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- ☒ Diagrama
- ☐ SketchUp
- ☐ LayOut
- ☒ Maquete
- ☐ AutoCAD
- ☐ Outro
- ☒ Croqui
- ☒ Revit
- _____

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 12, 2019

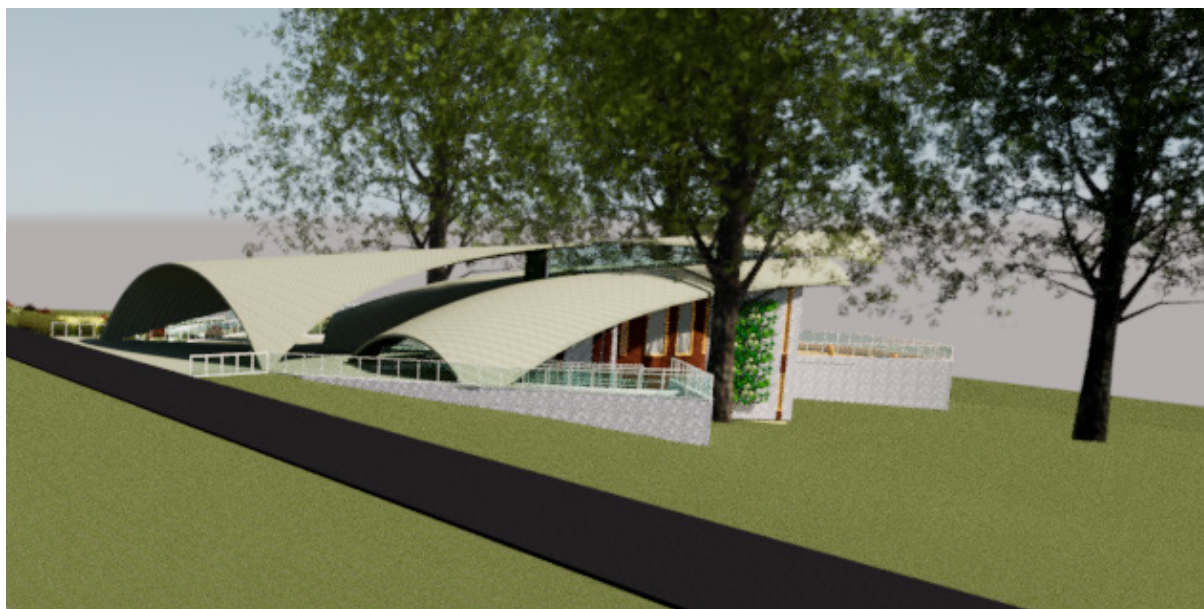


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X	X	X	X	7
Contextual		X		X				2
Bioclimático								0
Escala		X	X	X	X	X	X	6
Estrutural				X	X	X	X	4
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	1	4	4	6	4	4	5	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 12

Fonte: Produzida pela autora, 2019

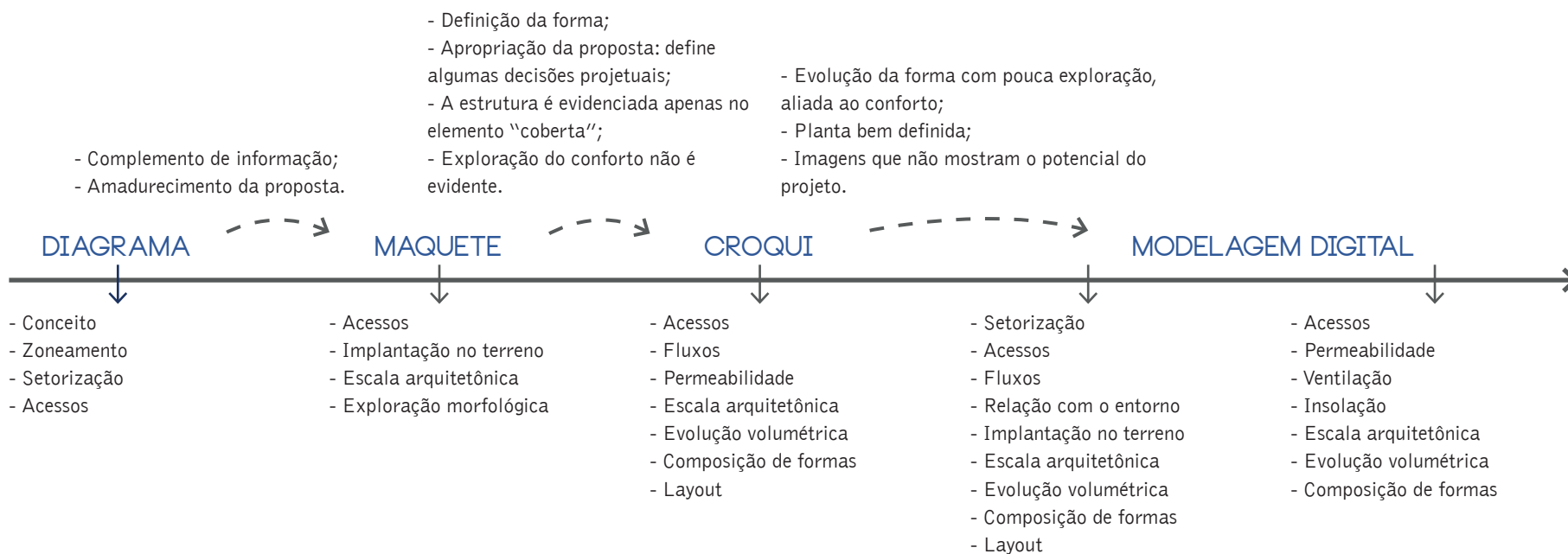


Diagrama do processo projetual do aluno 12

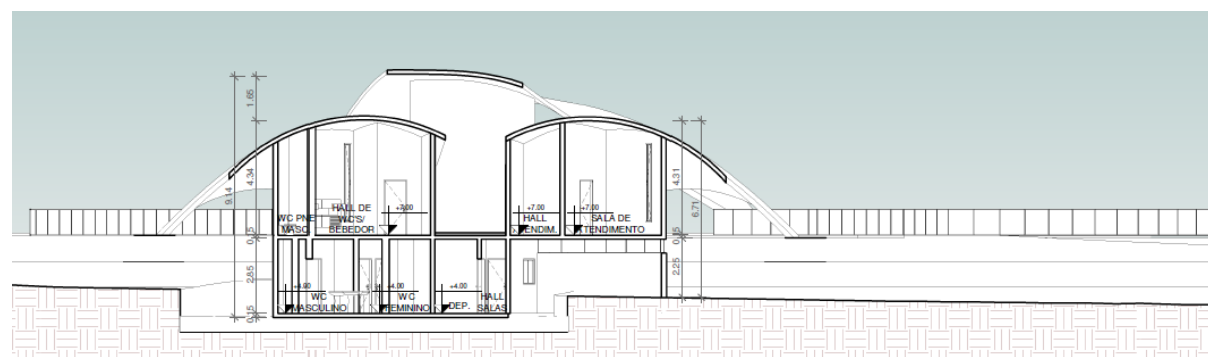
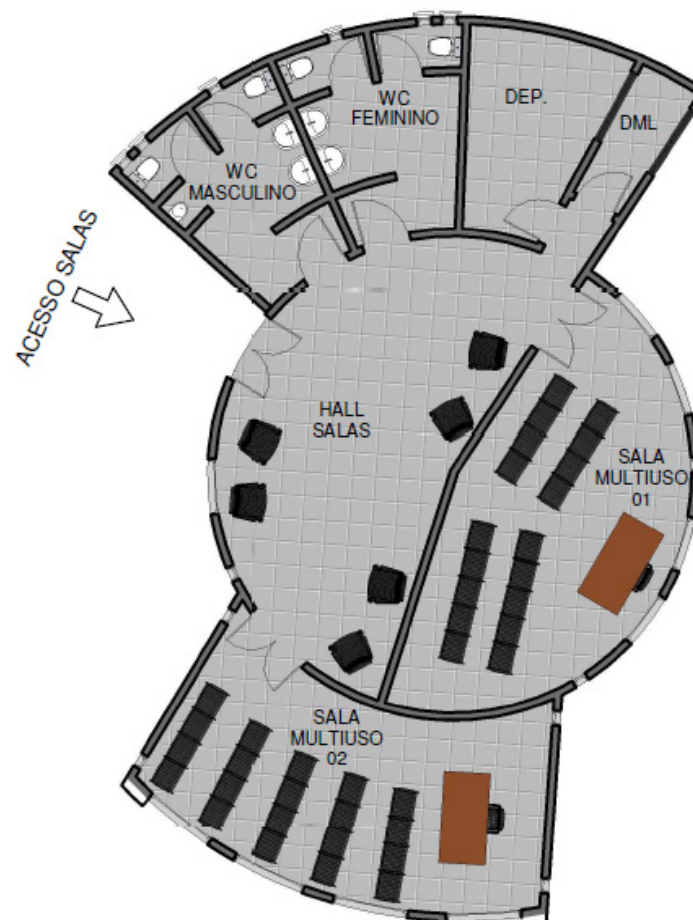
Fonte: Produzida pela autora, 2019

em dois níveis: no subsolo se encontram as áreas secundárias, e no térreo o espaço de celebração.

Como nos croquis a volumetria não é muito trabalhada, a maquete física experimenta essa relação entre os espaços e o volume, explorando a implantação no terreno e o estudo morfológico, que tenta trazer mais dinamismo através de dois elementos curvos na cobertura.

Na transição para as ferramentas digitais, consegue definir bem a planta da edificação, mas ainda assim com pouca exploração em relação ao conforto ambiental. A morfologia apresenta mudanças quando se trata principalmente da cobertura, que evolui para três cascas de concreto que tocam o piso na parte de entrada. Nessa fase, a relação com o contexto é bem definida através da indicação de uma grande área aberta que se apropria das árvores existentes, conectando a rua ao mirante. Apesar de compreender a evolução do processo projetual e da composição das formas, as imagens apresentadas não mostram o potencial do projeto.

Neste caso, o uso de diferentes ferramentas favoreceu o desenvolvimento da proposta, onde gradativamente foram explorados conteúdos que se complementaram e evoluíram, ao ponto de tornar-se compreensível a associação do seu conceito inicial à proposta final.



ALUNO 13

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 13, 2019

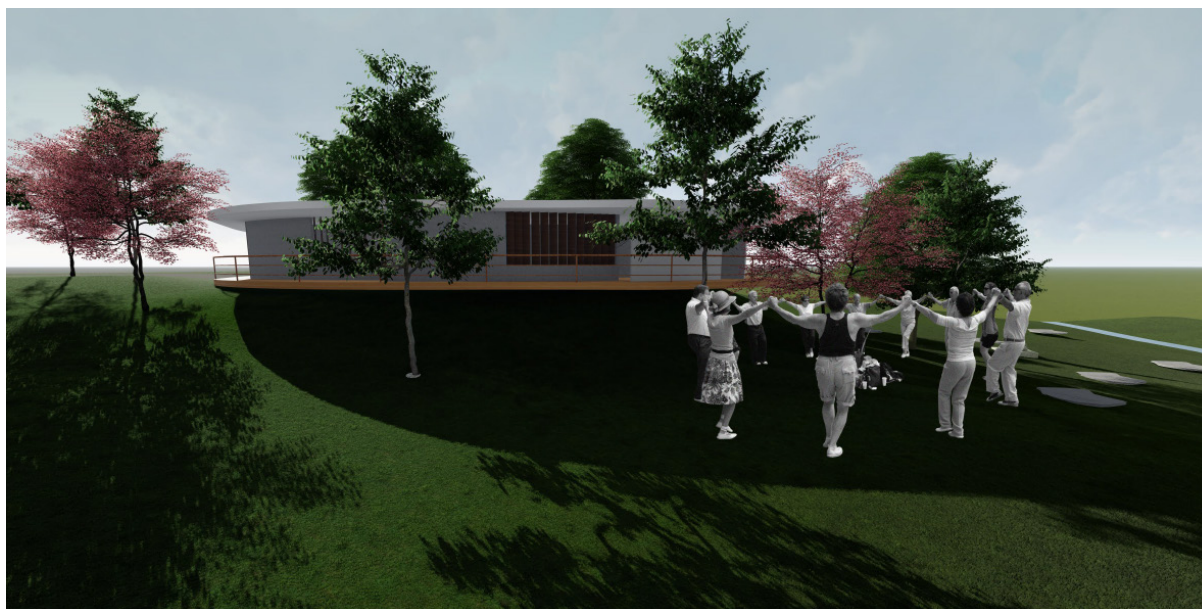


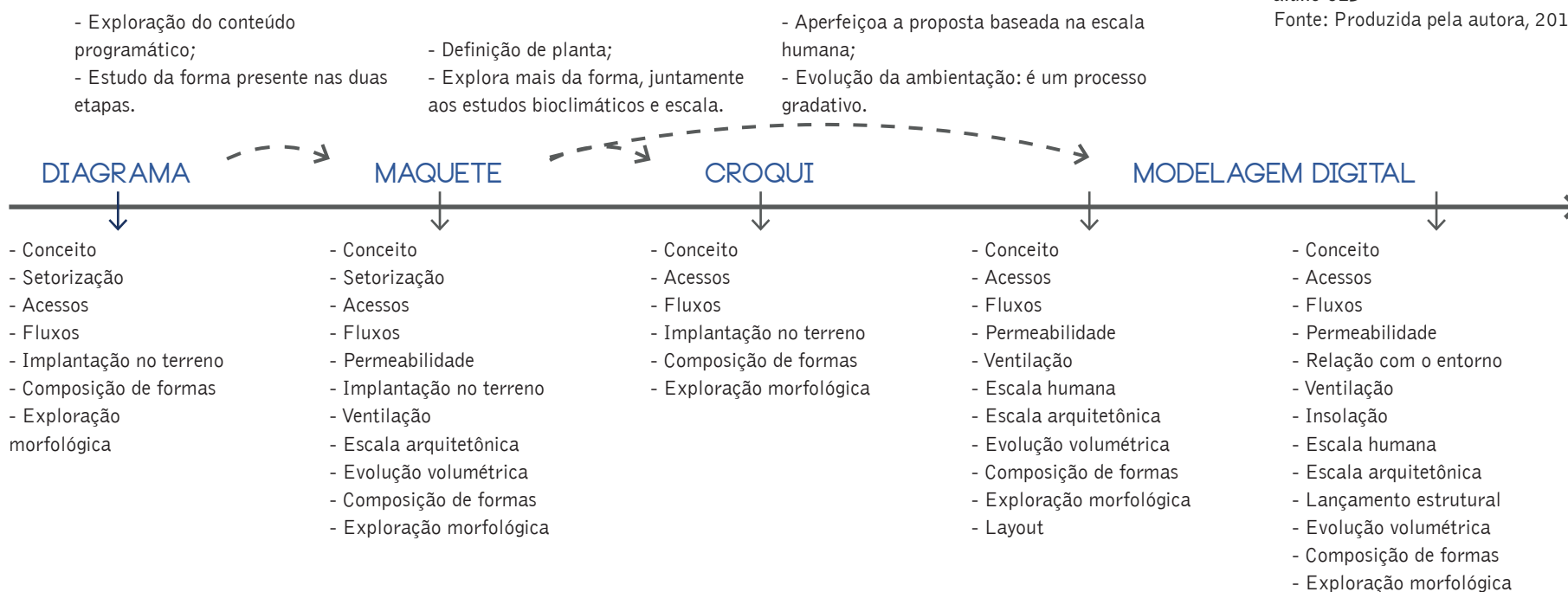
	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X	X		X	6
Contextual	X	X	X	X	X	X	X	7
Bioclimático			X				X	2
Escala			X	X	X	X	X	5
Estrutural							X	1
Morfológico		X	X	X	X	X	X	6
Ambientação				X	X			2
TOTAL	2	3	5	5	5	3	6	

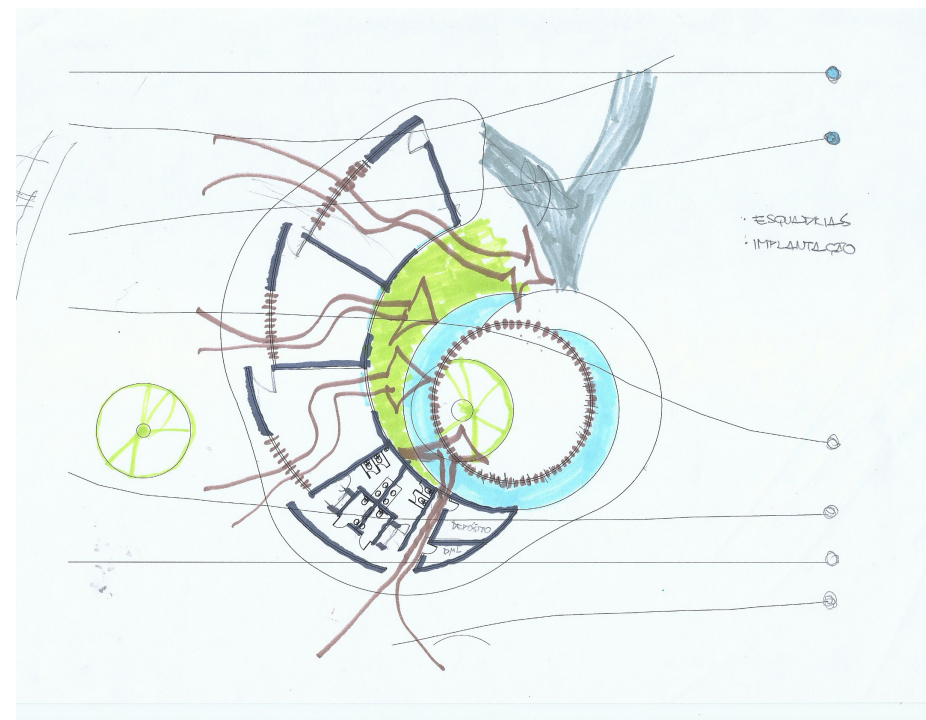
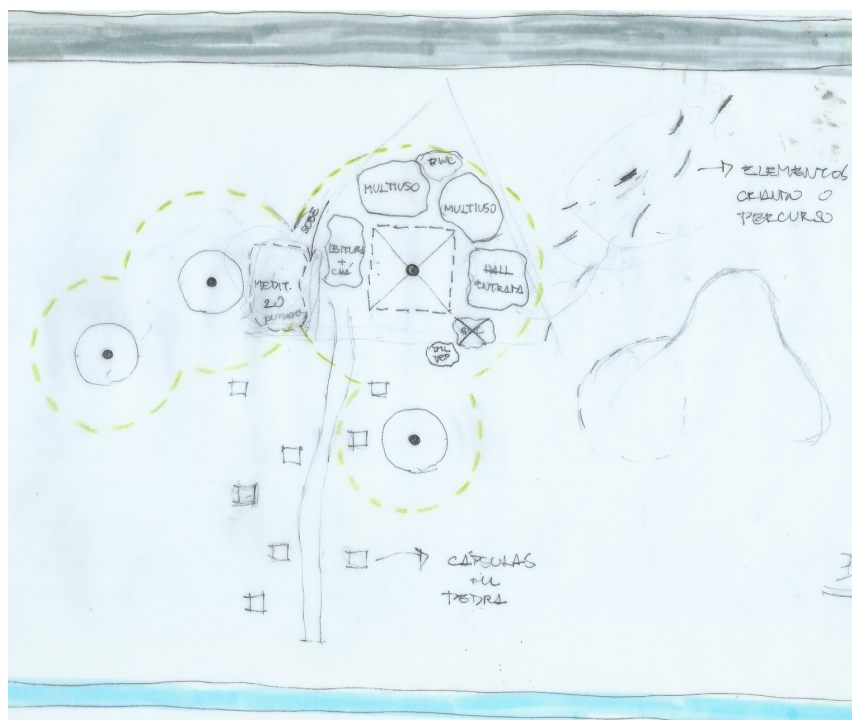
Tabela para registro de conteúdo do aluno 13

Fonte: Produzida pela autora, 2019

Diagrama do processo projetual do aluno 013

Fonte: Produzida pela autora, 2019





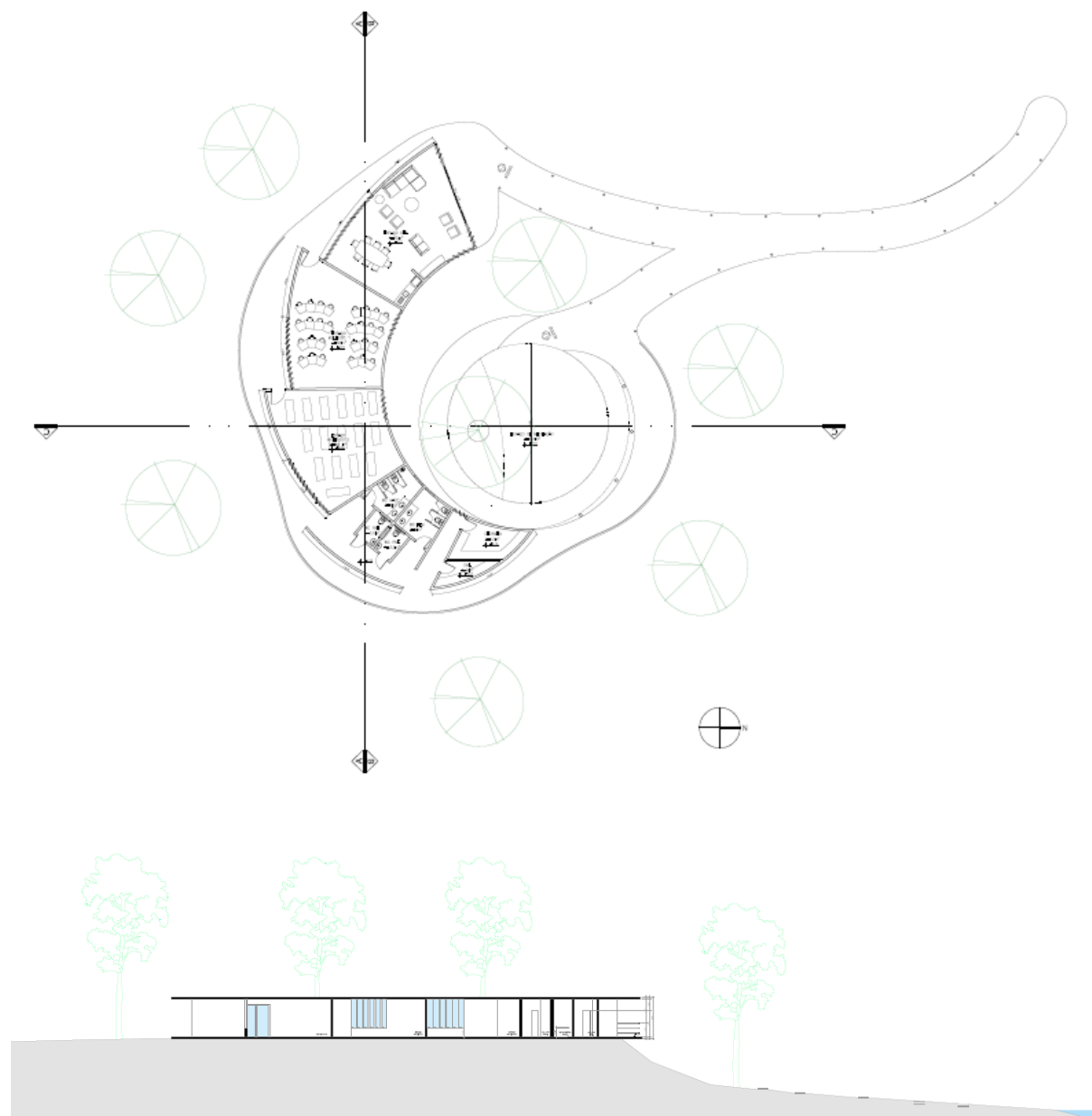
Com o intuito de desenvolver um templo budista, o projeto teve como conceito o encontro com o divino, que, nessa filosofia, acontece no ato de "voltar para si". Esse conceito foi incorporado na evolução de uma forma em espiral, onde o percurso irá preparar os indivíduos para a experiência. No diagrama, faz uma setorização já implantada no terreno, delimitando a morfologia do edifício em círculos e se apropriando das árvores existentes.

Nos estudos feitos em croquis, estuda a forma ao mesmo tempo em que organiza os espaços; os ambientes secundários se desenvolvem lado a lado durante o percurso até chegar ao ponto

principal, que é o templo, localizado no centro da edificação. Elabora a maquete física para testar a volumetria e como ela se comporta no contexto, mas continua produzindo esboços para evoluir a forma e torná-la satisfatória. Nesse momento, o elemento de vedação externa é quebrado para proporcionar maior dinamização através de planos irregulares e sobrepostos. Percebe-se, por meio de setas, a intenção de permeabilidade visual e de aproveitamento da ventilação.

Durante a transição para as ferramentas digitais, desenvolve conteúdos que ainda não tinham sido explorados, como as relações de escala e ambientação. As conexões entre edifício e paisagem são percebidas a partir da ligação entre os acessos e a circulação periférica, encoberta por uma laje única, proporcionando uma fluidez visual e espacial. Entretanto, explora a estrutura apenas nas circulações externas, através de pilares que sustentam a cobertura, mas não mostra como ela é pensada para dentro da edificação.

Nesse exemplo, percebe-se que houve uma evolução gradativa da proposta desde a etapa inicial até a representação final, mesmo que alguns conteúdos não tenham sido explorados paralelamente. Contudo, é perceptível que as ferramentas utilizadas não dificultaram o desenvolvimento do projeto; as lacunas apontadas são resultados de decisões projetuais que não foram tomadas, sem necessidade de simplificação.



ALUNO 14

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☐ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☒ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

■ Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 14, 2019

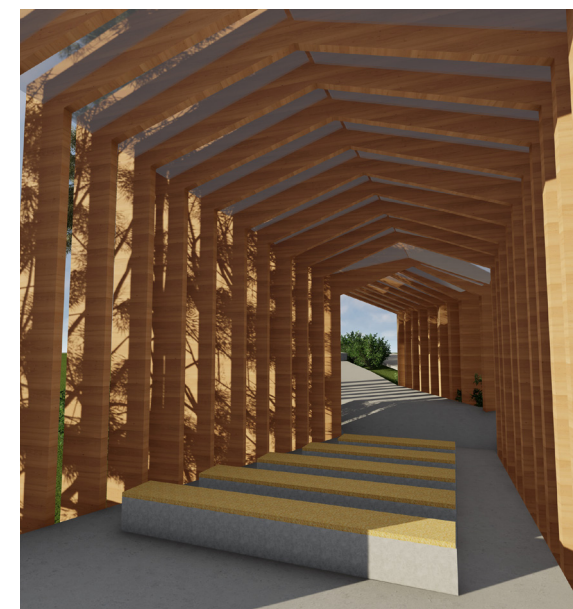
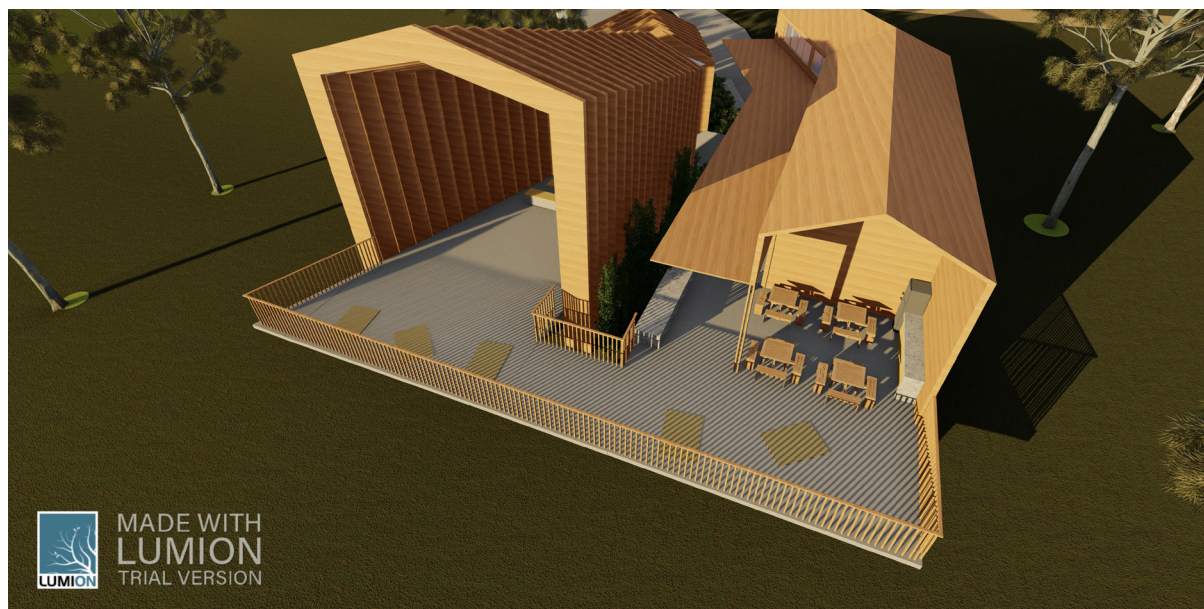


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X	X	X	X	X		X	6
Contextual		X		X		X	X	4
Bioclimático								0
Escala		X		X	X	X	X	5
Estrutural		X		X	X	X	X	5
Morfológico	X	X	X	X	X	X	X	7
Ambientação				X			X	2
TOTAL	2	5	2	6	4	4	6	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 14

Fonte: Produzida pela autora, 2019

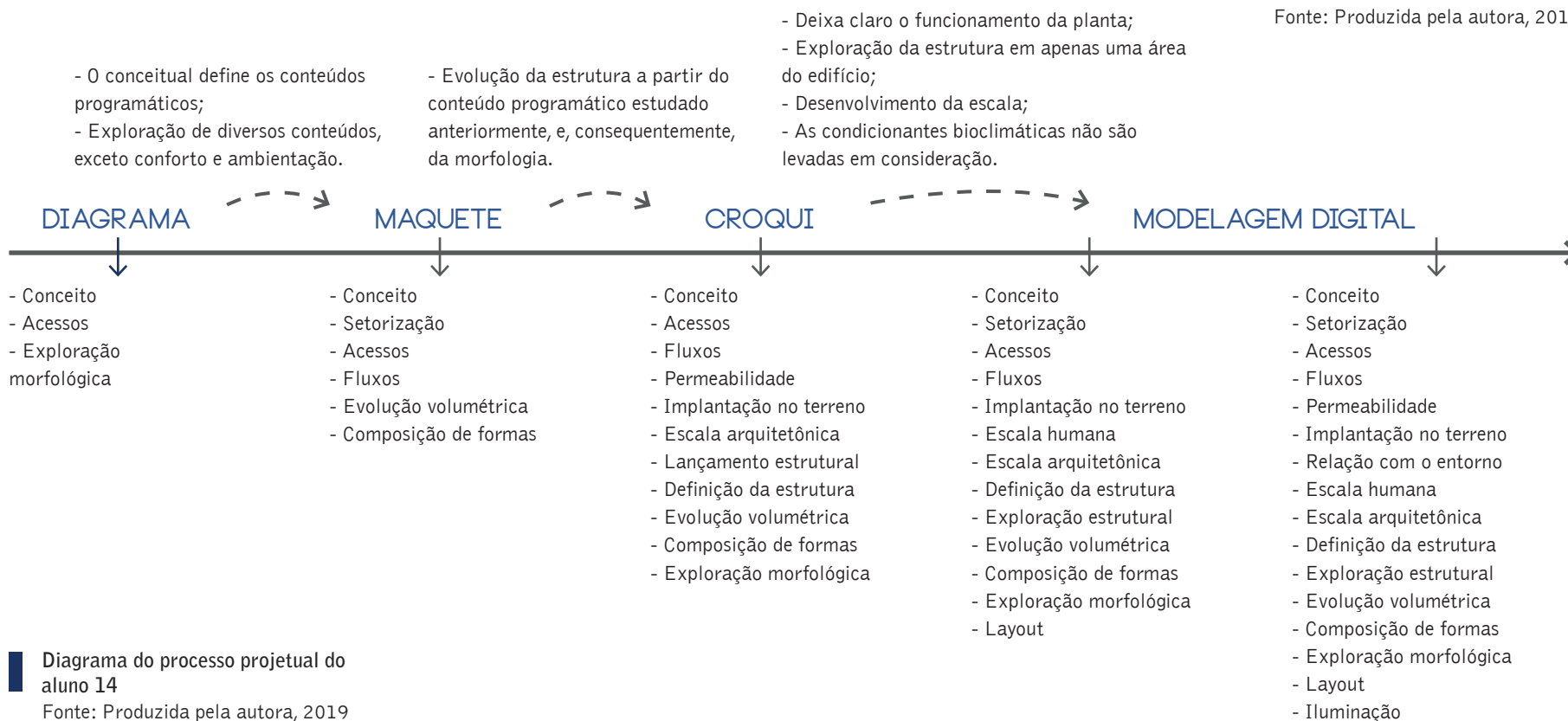
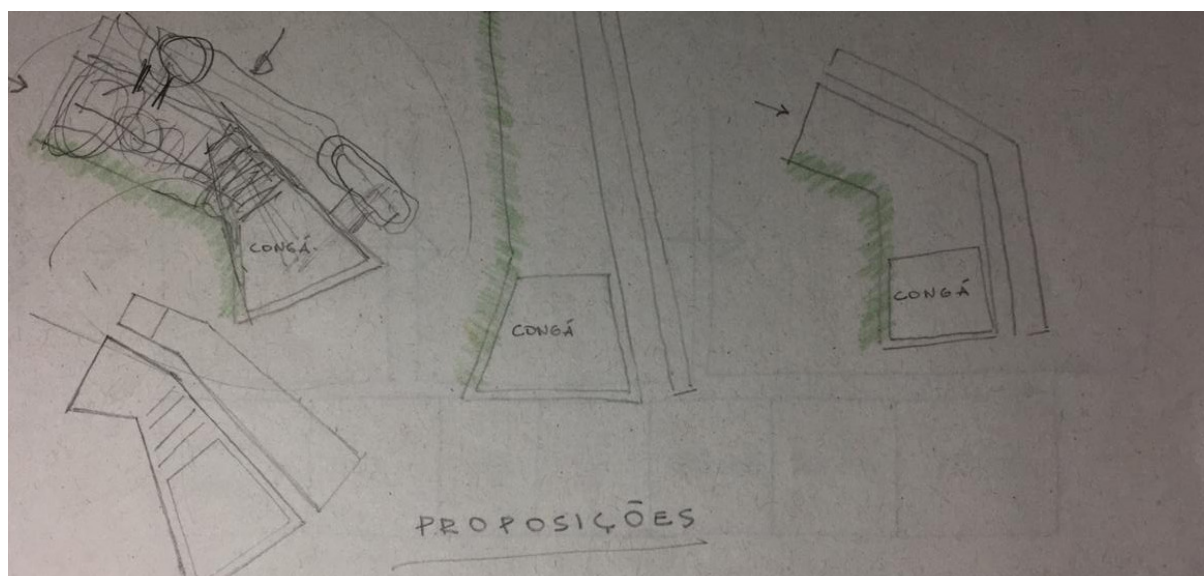
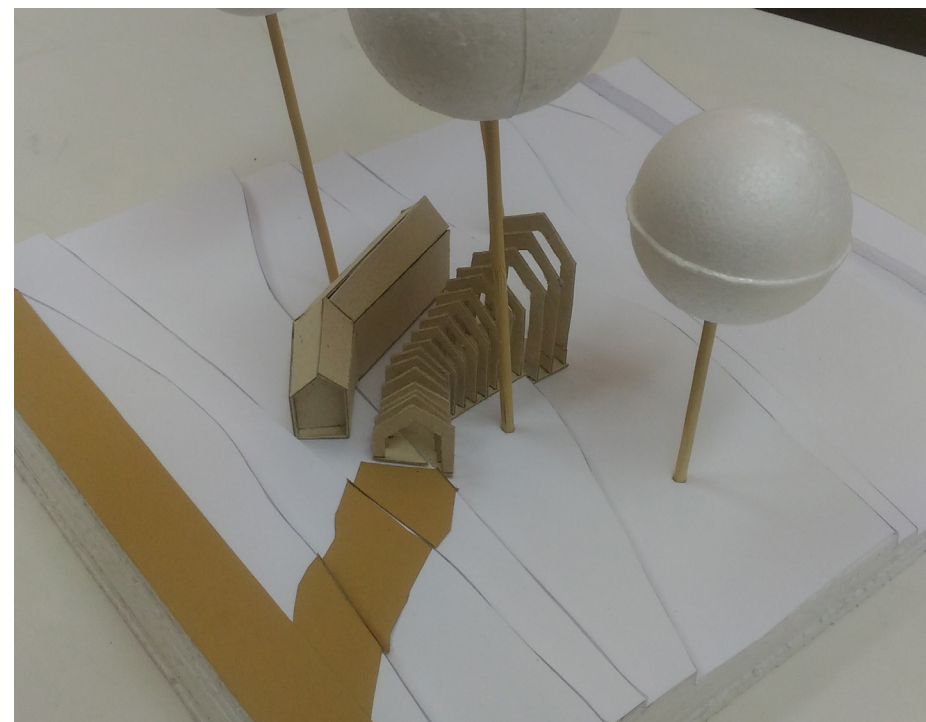
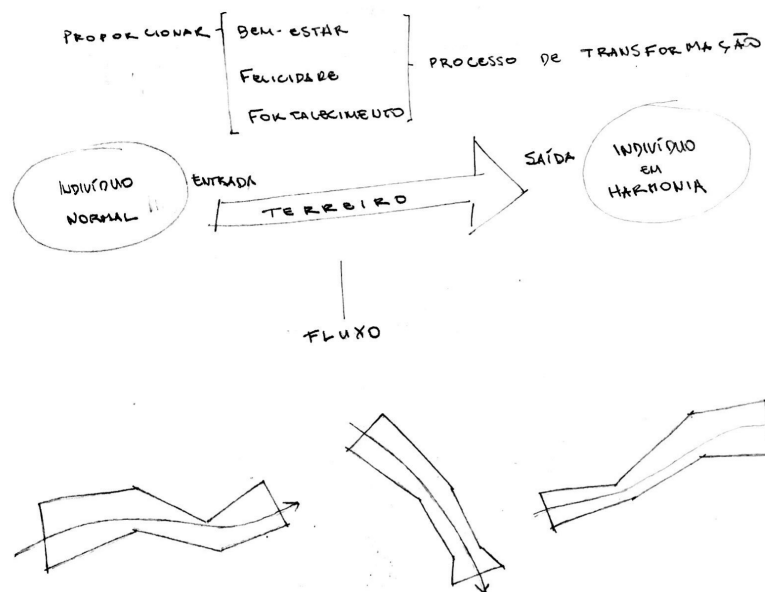


Diagrama do processo projetual do aluno 14

Fonte: Produzida pela autora, 2019

Térulo de Umbanda - Projeto II

Conexão com o Divino

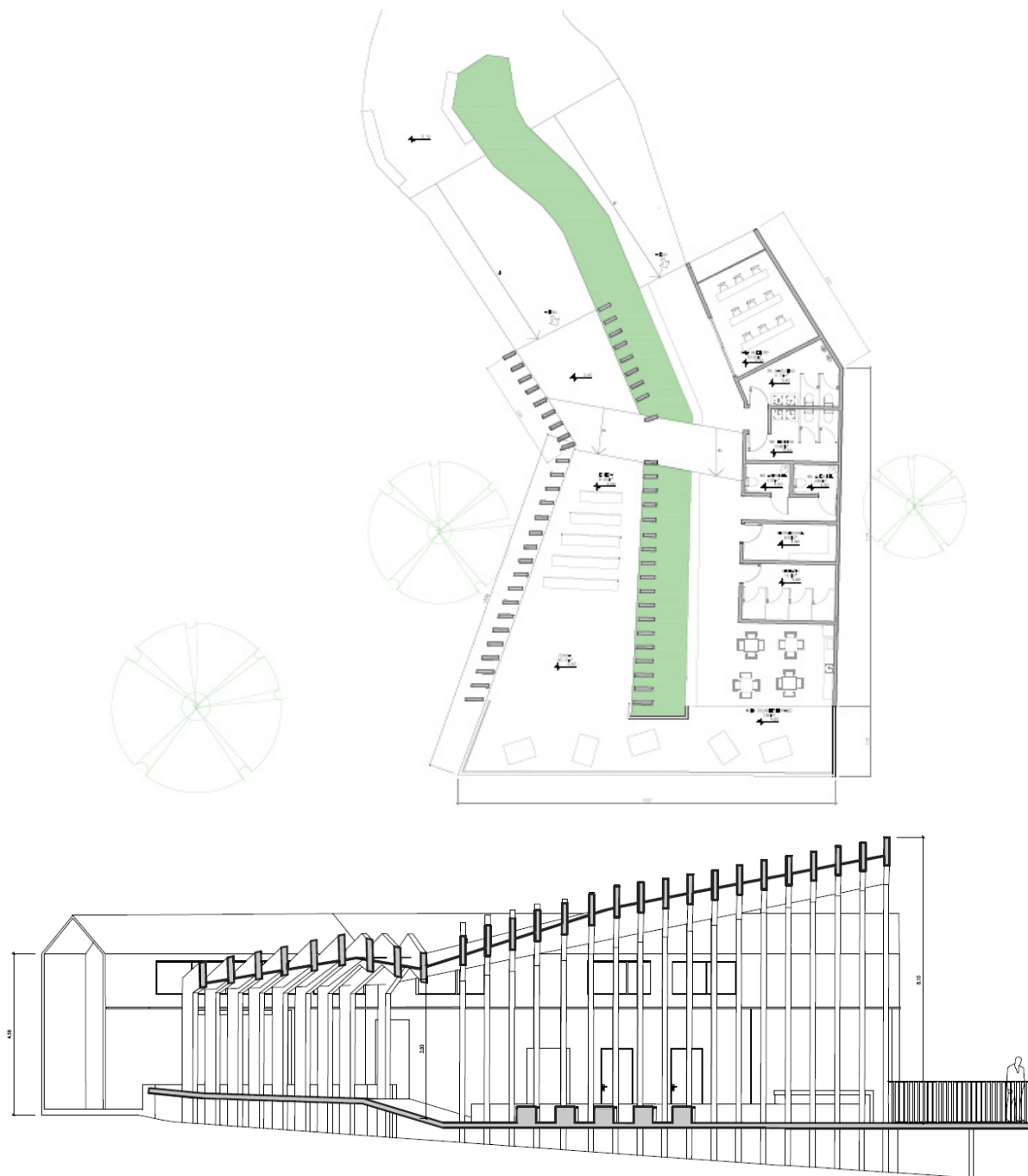


A proposta do projeto consiste na concepção de um terreiro de umbanda que tem como partido a "conexão com o divino". Para isso, representa no diagrama a interferência da edificação quanto à transformação do indivíduo, a fim de proporcionar bem-estar, felicidade e fortalecimento. Complementa esse estudo conceitual quando define o 'fluxo' como forma de atingir seu objetivo, iniciando os estudos acerca da morfologia. Durante o desenvolvimento dos esboços, são realizados estudos morfológicos e de organização espacial, definindo dois volumes paralelos separados por seus usos, onde um equivale à área de apoio e o outro ao "espaço de transformação", denominado congá.

Na transição para o protótipo em maquete física, utiliza da espacialidade já definida para testar a volumetria e explorar outros conteúdos que ainda não foram pensados: a estrutura do congá é determinada a partir de planos em série - definidos como pórticos - que mudam de direção e aumentam de altura gradativamente durante o percurso, tornando propícia a permeabilidade; ao contrário dela, o bloco de apoio contém uma forma maciça e mais regular. Além disso, também estuda a implantação no terreno, definindo o acesso principal.

Quando começa a utilizar das ferramentas digitais, esclarece o funcionamento da planta mostrando a conexão entre os dois blocos e a relação com o entorno através dos espaços abertos, além de facilitar o entendimento quanto à escala do edifício. Entretanto, deixa de explorar a estrutura do bloco adjacente e as aberturas dos ambientes, gerando uma lacuna na finalização das decisões projetuais, e, até o presente momento, não foram detectadas soluções que se relacionassem diretamente com as condicionantes bioclimáticas.

Nesse caso, o desenvolvimento projetual segue todas as etapas propostas, mas deixa de explorar alguns conteúdos importantes por haver pouca produção de material. Contudo, seus desenhos deixam claro que as ferramentas não comprometeram o processo de concepção do projeto, não havendo a necessidade de simplificação da ideia.



ALUNO 15

- ☒ Materialização do conceito no projeto
- ☒ Dificuldade na transição das ferramentas
- ☐ Simplificação da ideia

Ferramentas utilizadas

- | | | |
|--|--|---|
| ☒ Diagrama | ☒ SketchUp | ☐ LayOut |
| ☐ Maquete | ☒ AutoCAD | ☒ Outro |
| ☒ Croqui | ☐ Revit | <u>LUMION</u> |

Imagens ilustrativas
Todas produzidas pelo aluno 15, 2019

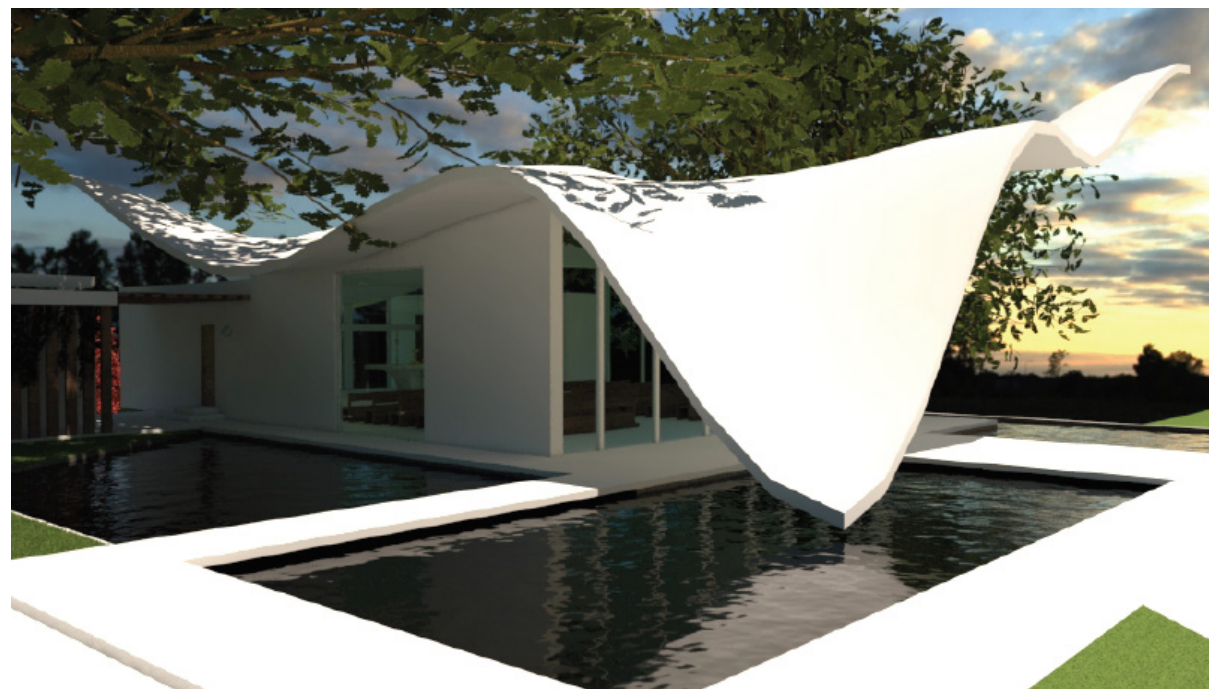


	DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	PLANTA	CORTE	ELEVAÇÃO	PERSPECTIVA	TOTAL
Programático	X		X	X		X	X	5
Contextual			X	X		X	X	4
Bioclimático								0
Escala			X	X		X	X	4
Estrutural			X	X				2
Morfológico			X	X		X	X	4
Ambientação			X	X			X	3
TOTAL	1	0	6	6	0	4	5	

Tabela para registro de conteúdo do aluno 15

Fonte: Produzida pela autora, 2019

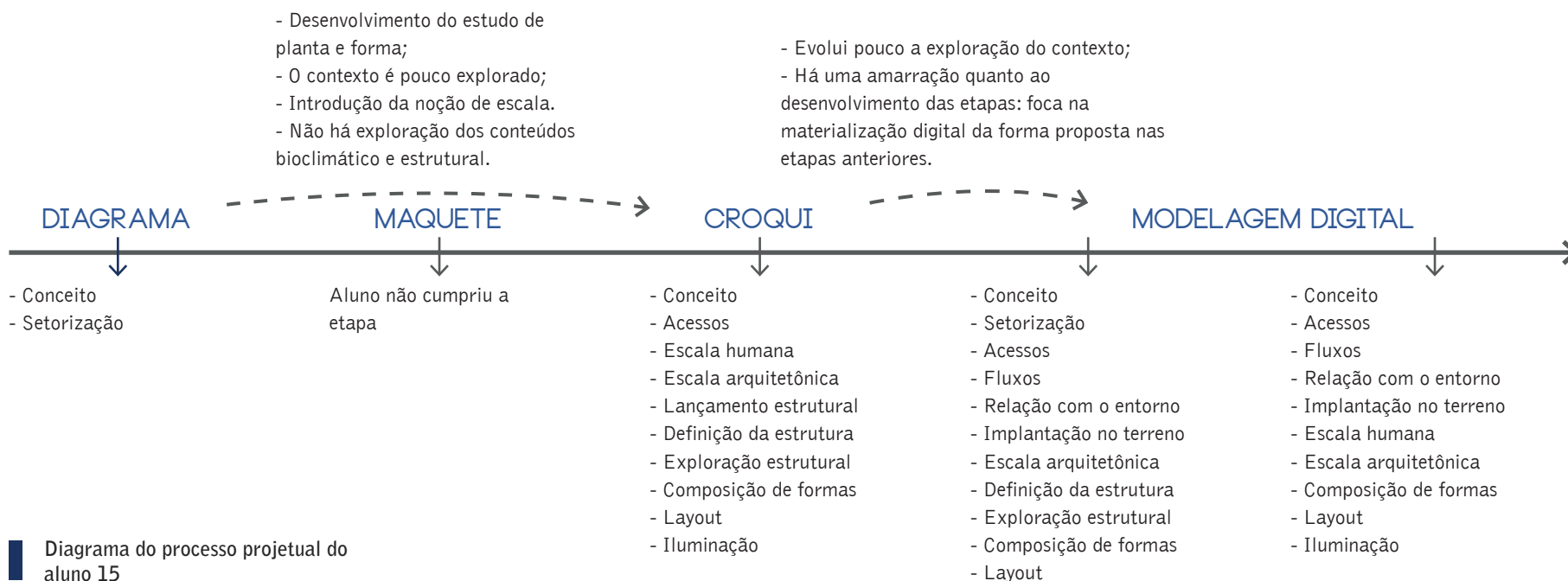
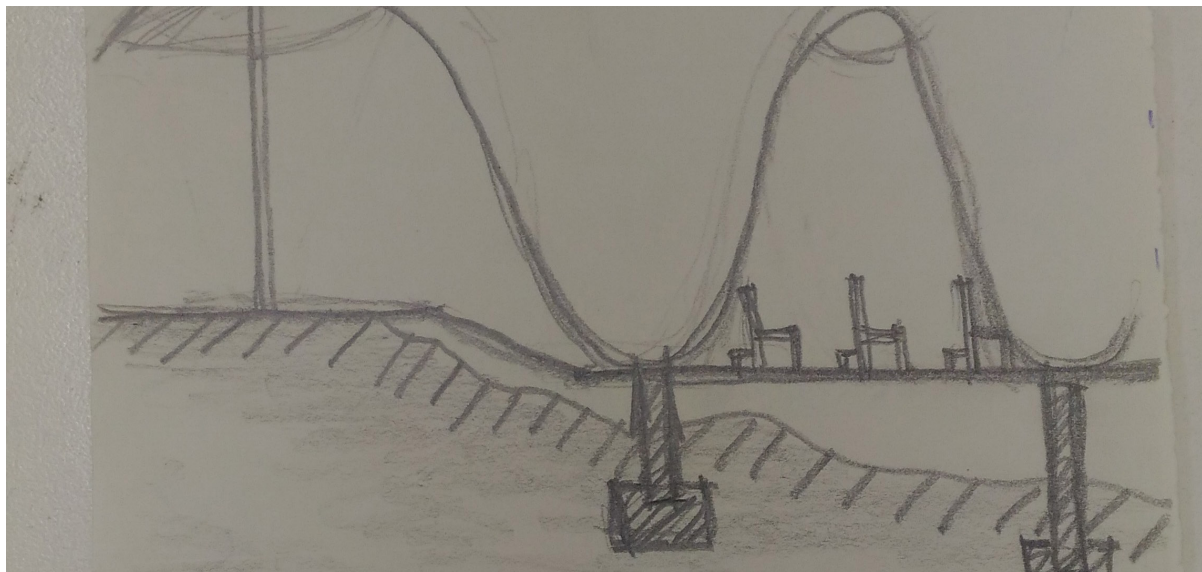
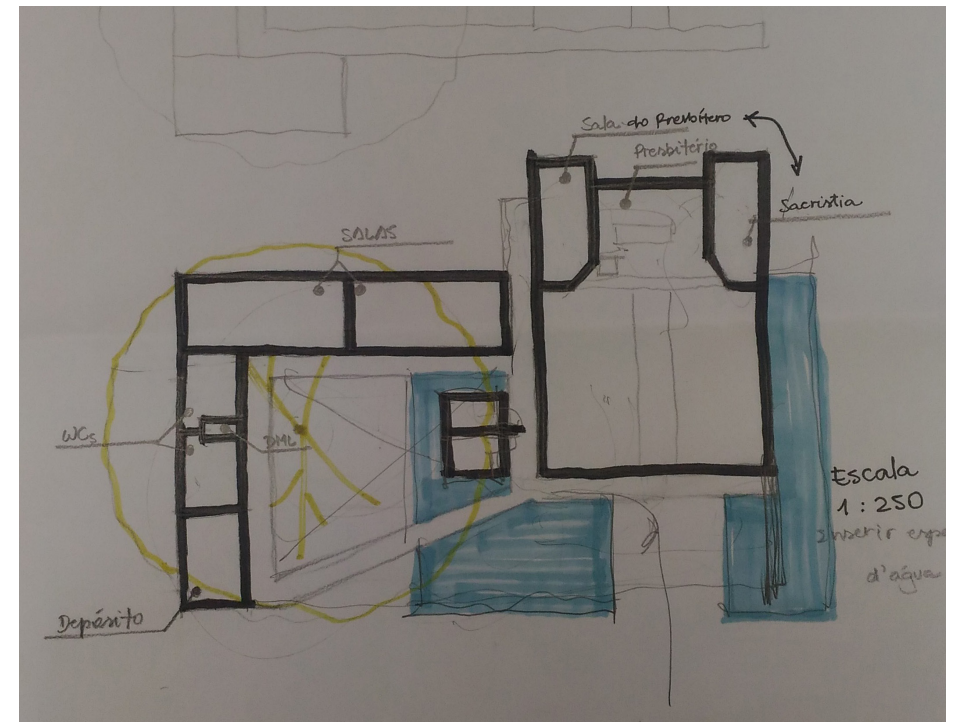
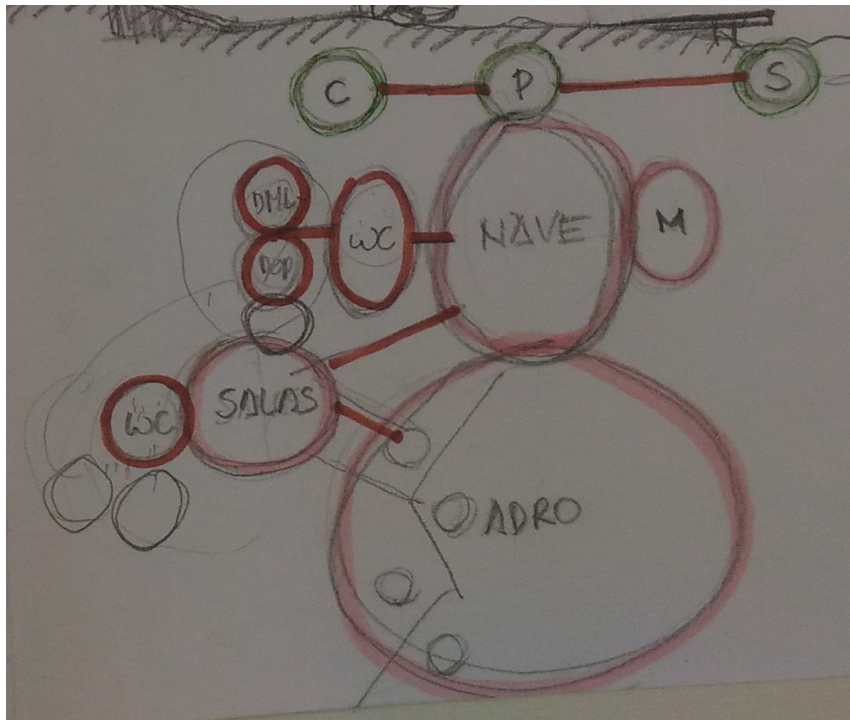


Diagrama do processo projetual do aluno 15

Fonte: Produzida pela autora, 2019



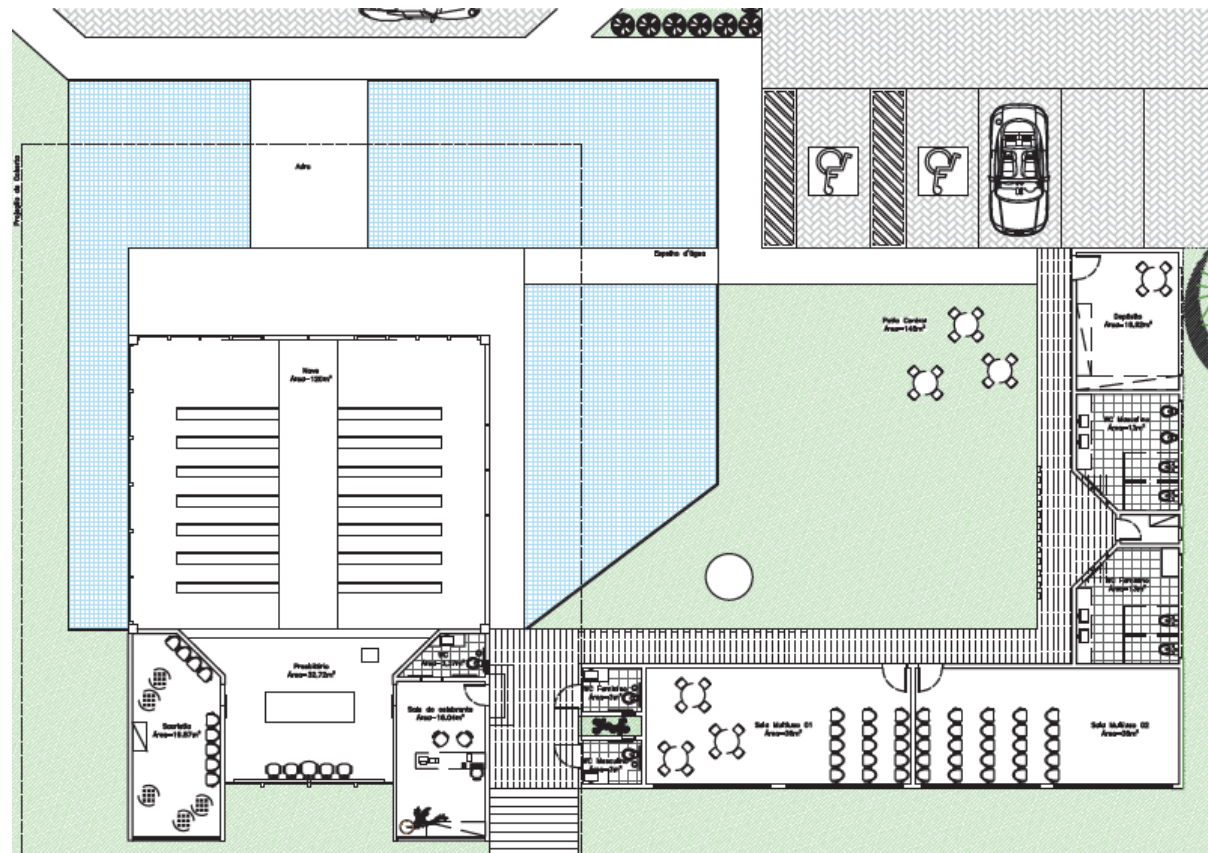
Através do discurso do autor, o conceito é exposto com a intenção da representação de Nossa Senhora, que, de forma emblemática, adota o manto como inspiração. A partir disso, associa às características de leveza e clareza, diretrizes que tendem a nortear o projeto. Contudo, em seu diagrama não expressa esse propósito, apenas trabalha a setorização espacial e as definições de relações entre ambientes.

Quando desconsidera o uso de maquete física no processo, o desenvolvimento desses primeiros pensamentos de setorização evolui para estudos que testam a organização espacial e a volumetria de forma paralela através de croquis. Neles, o

edifício é pensado de modo que funcione em dois blocos separados dispostos lado a lado, cujo volume principal, destinado à área de celebração, possui uma forma de caixa retangular e é rodeado do que parecem ser espelhos d'água; e o secundário, que contém as áreas de apoio e serviço, dispõe de um formato em "L", criando um espaço vazio entre eles, ainda inespecífico. Nesse momento, também são analisadas algumas proposições projetuais como o uso do desnível original, estrutura e escalas, mas sem o aproveitamento do terreno e seus potenciais.

Quando desenvolvidas em ferramentas digitais, a proposta mostra uma evolução em planta que respeita todo processo anterior, onde os desenhos apresentados comunicam de forma clara seus ambientes, fluxos, acessos, setorização, definição da estrutura e layout. Além disso, seu conceito é expressado em uma composição de formas irregulares que resultam na definição de uma cobertura fluida e orgânica. Apesar da proposta contemplar bastantes condicionantes projetuais, o contexto só começa a ser pensado quando utiliza o espaço vazio entre os blocos como um pátio, se apropriando de uma das árvores existentes, e implantando o mirante e o acesso até ele.

Nesse caso, a utilização das ferramentas não limitou e nem fez com que o desenvolvimento projetual fosse simplificado. Na verdade, é visto que há uma amarração no desenvolvimento das etapas, onde as ferramentas vêm com o objetivo da materialização da ideia preconcebida e desenvolvida em etapas anteriores, não mostrando estudos ou processos de concepção.



CRUZAMENTO DE DADOS

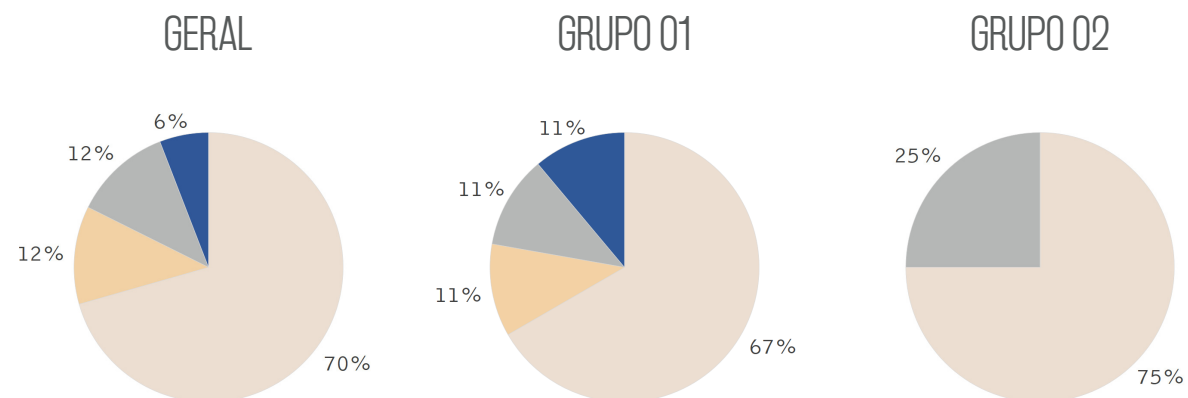
Durante a análise dos trabalhos, foram identificadas as técnicas de representação utilizadas por cada aluno, a fim de compreender como as ferramentas foram aproveitadas no desenvolvimento dos projetos, considerando a turma como um todo. Para isso, houve uma divisão e agrupamento conforme a semelhança e o material produzido em cada etapa do processo projetual, como mostra a tabela.

		DIAGRAMA	MAQUETE	CROQUI	AUTOCAD	SKETCHUP	REVIT	LAYOUT
GRUPO 01	Aluno 01	X	X	X	X	X		
	Aluno 04	X	X	X	X	X		
	Aluno 08	X	X	X	X	X		
	Aluno 10	X	X	X	X	X		
	Aluno 13	X	X	X	X	X		
	Aluno 14	X	X	X	X	X		
GRUPO 02	Aluno 05	X	X	X			X	
	Aluno 11	X	X	X				
	Aluno 12	X	X	X			X	
GRUPO 03	Aluno 03		X	X		X		X
GRUPO 04	Aluno 02	X		X			X	
GRUPO 05	Aluno 06			X	X	X		
	Aluno 07	X		X	X	X		
	Aluno 09		X	X	X	X		
	Aluno 15	X		X	X	X		

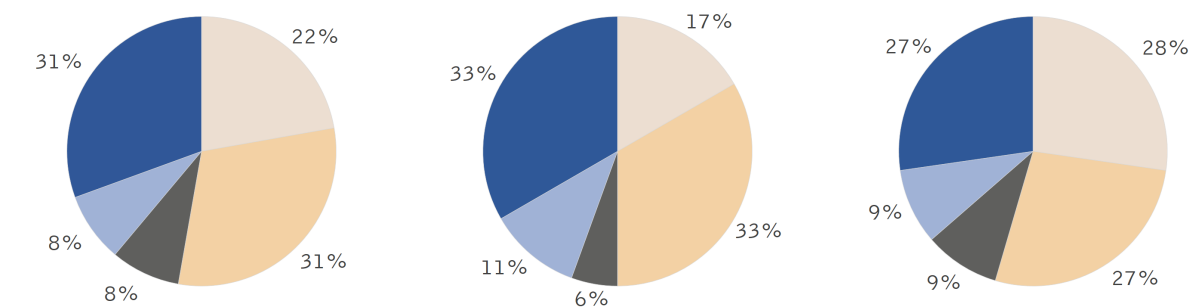
Tabela de identificação dos grupos a partir das ferramentas utilizadas
Fonte: Produzida pela autora, 2019

Levando em consideração a divisão em grupos, foram gerados gráficos que quantificam a exploração de conteúdos e o aproveitamento das ferramentas relacionado às etapas do processo que foram cumpridas durante o desenvolvimento da atividade.

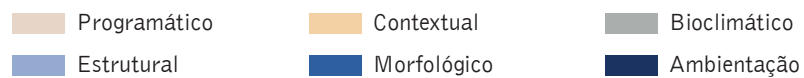
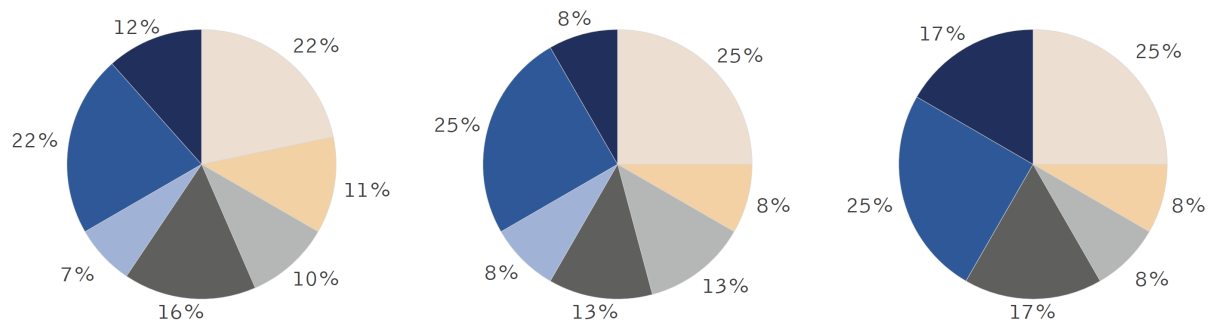
Diagramas



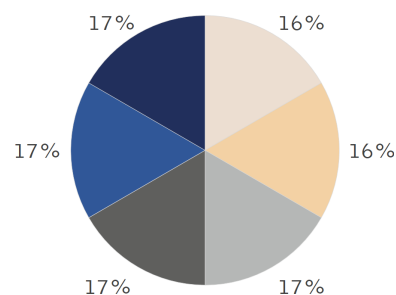
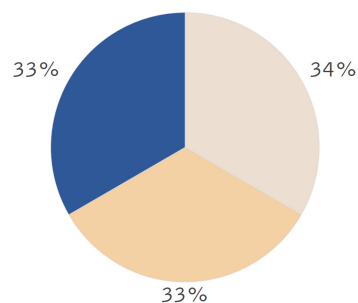
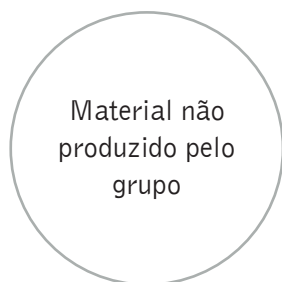
Maquetes físicas



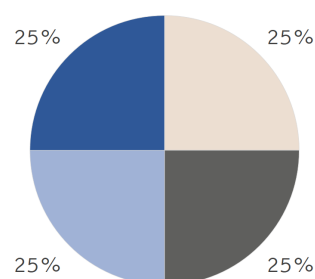
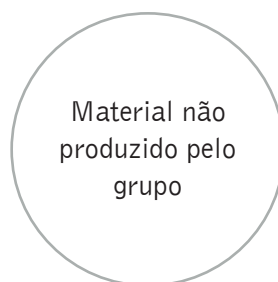
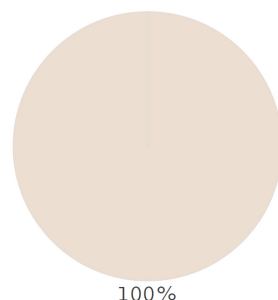
Croquis



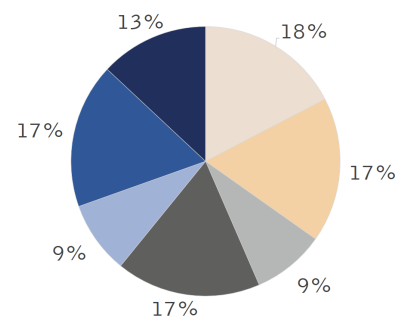
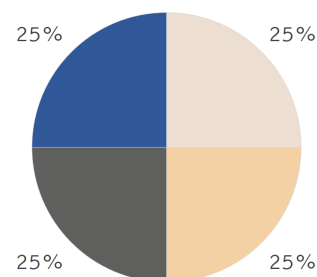
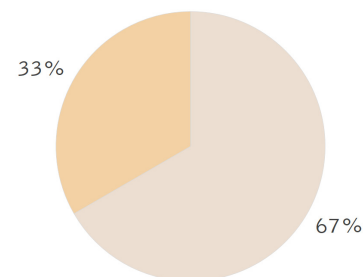
GRUPO 03



GRUPO 04



GRUPO 05

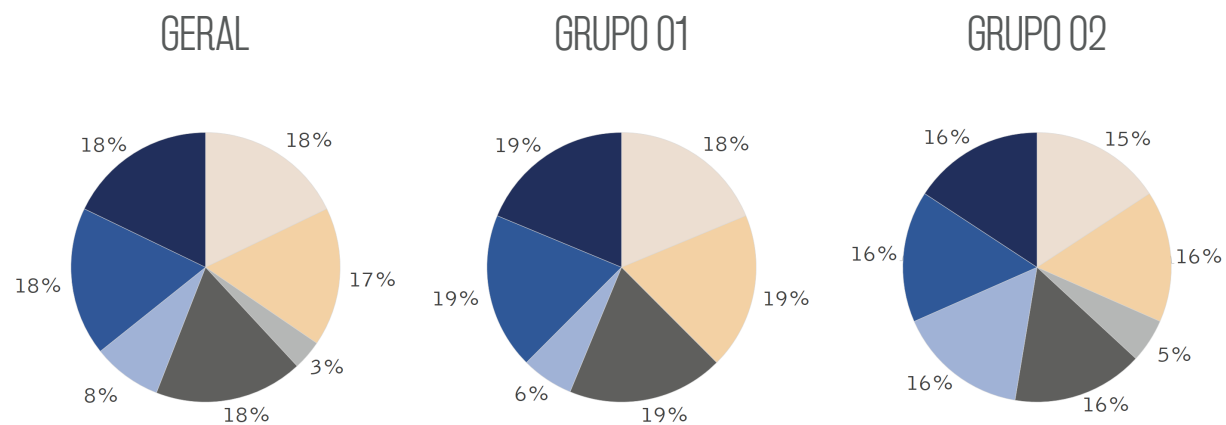


Apesar de não ter sido explorado em todos os grupos, na produção dos diagramas é visto que, de modo geral, houve uma priorização na produção de desenhos que contemplam os conteúdos programáticos, principalmente quanto à materialização do conceito e aos estudos de setorização e zoneamento junto ao contexto. Além disso, outros conteúdos também foram explorados, porém de maneira mais contida.

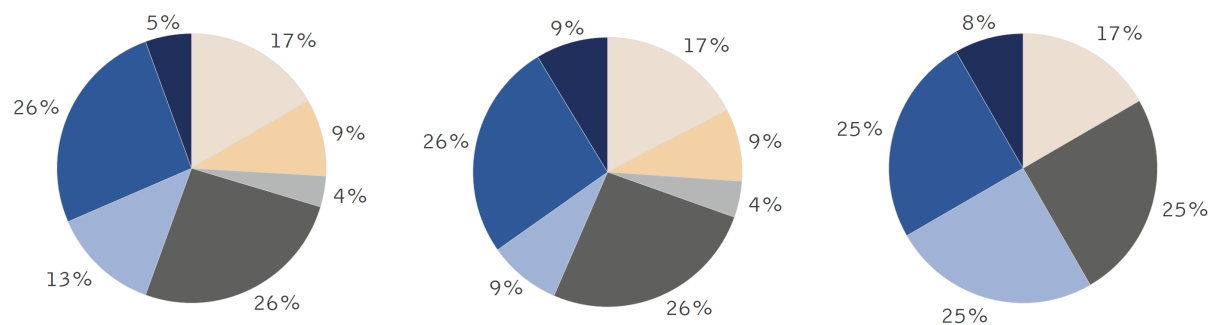
Na construção das maquetes físicas, percebe-se que há mais exploração de conteúdos quando comparado aos diagramas, mesmo que nem todos os grupos tenham cumprido a etapa. Nelas, há uma tentativa de concretizar o conceito enquanto morfologia, aliado ao contexto e aos estudos de escala. Em alguns casos, a forma do edifício está intimamente relacionada à estrutura, fazendo com que houvesse a sua exploração.

Quando utilizados os croquis, há uma exploração maior de quase todos os conteúdos, que acontecem de maneira constante. Ainda assim, os estudos acerca da morfologia e da organização espacial continuam sendo os mais explorados, e, nesse momento, existe uma preocupação acerca de temas que foram pouco abordados anteriormente, como as bioclimáticas, escala e ambientação.

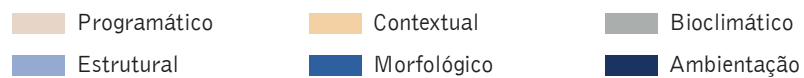
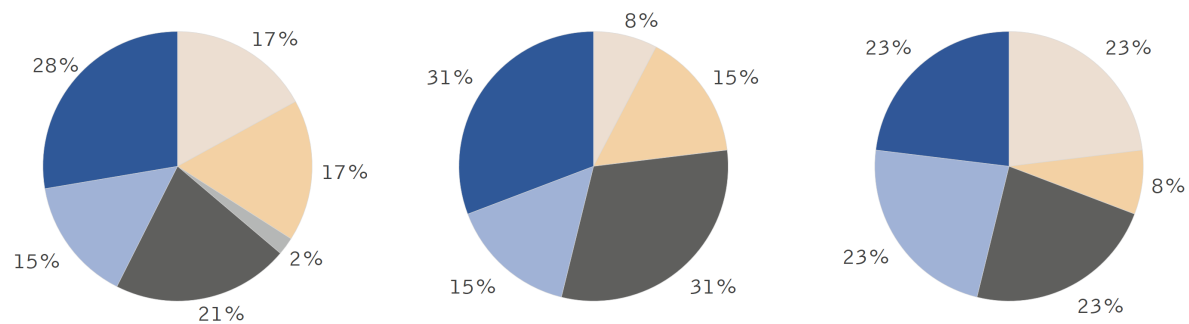
Plantas



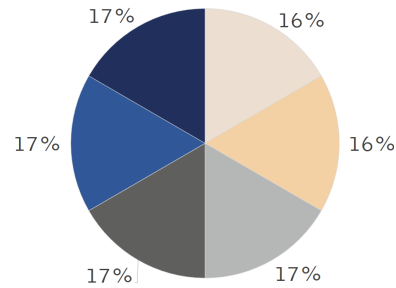
Cortes



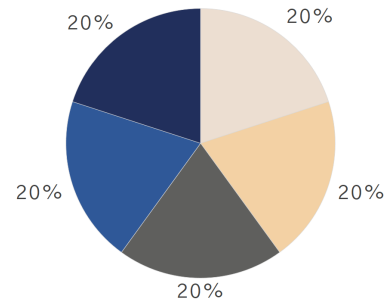
Elevações



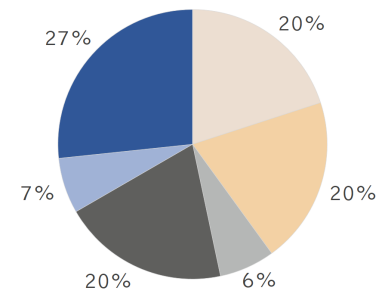
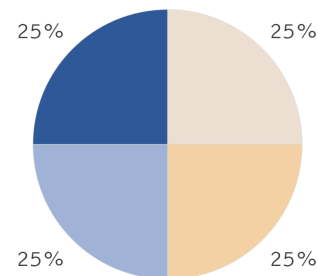
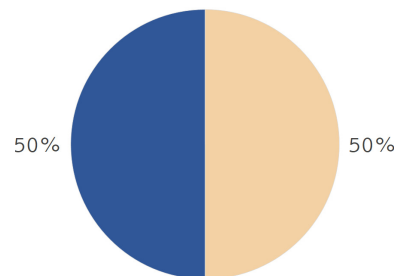
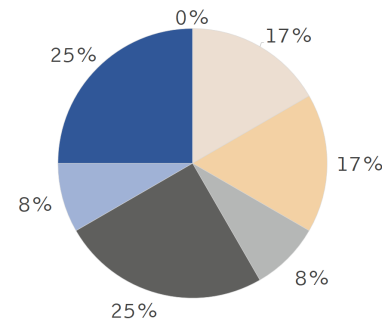
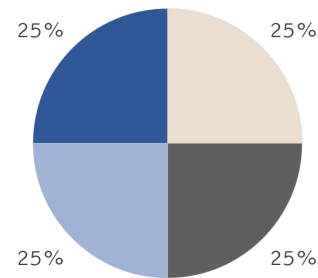
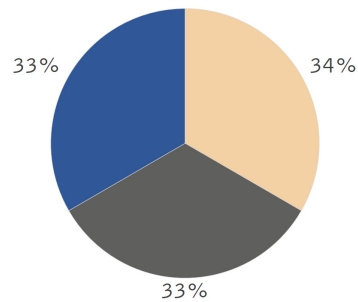
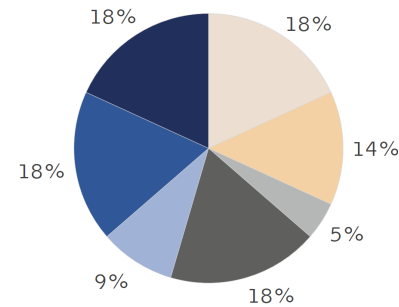
GRUPO 03



GRUPO 04



GRUPO 05

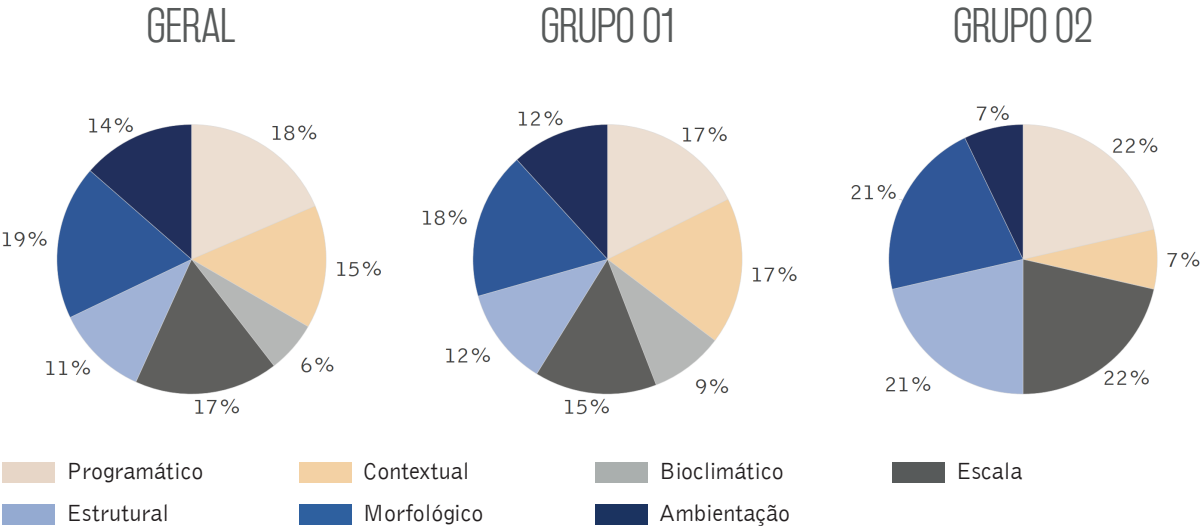


Quando utilizadas as ferramentas digitais, durante a elaboração das projeções ortogonais, percebe-se um equilíbrio em relação à abordagem de quase todos os conteúdos, exceto no que se refere às condicionantes bioclimáticas e ao lançamento estrutural, que ainda se mantém de maneira discreta. Isso acontece principalmente na representação através de plantas; nos cortes e elevações há perda de informação em alguns grupos por utilizar dos desenhos apenas como “cumprimento de etapa”, sem explorar o real potencial de cada formato.

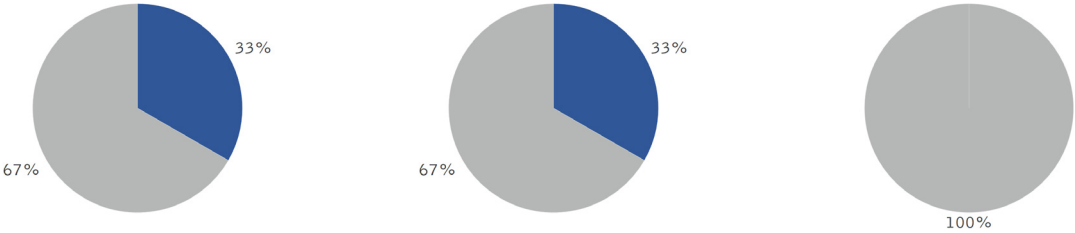
Assim como as projeções ortogonais, as perspectivas conseguem apresentar de maneira mais gradativa e constante o modo como os conteúdos são explorados para facilitar o entendimento dos projetos. Ainda que alguns deles não sejam tão abordados quanto outros, é visto que, quando relacionados às etapas anteriores, nesse momento do processo houve maior exploração acerca das suas potencialidades.

A partir das análises percebe-se que a definição do conceito foi fundamental para dar início ao processo de investigação. Dos trabalhos analisados, a maioria conseguiu materializar o conceito desde as primeiras ideias até a etapa final. Entretanto, foi observado que houveram falhas projetuais com relação às condicionantes bioclimáticas,

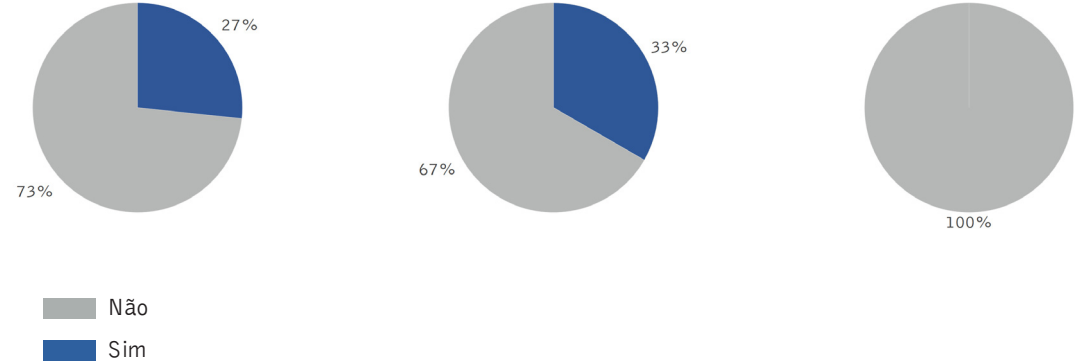
Perspectivas



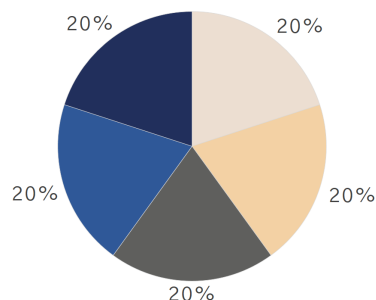
Houve dificuldade na transição entre as ferramentas



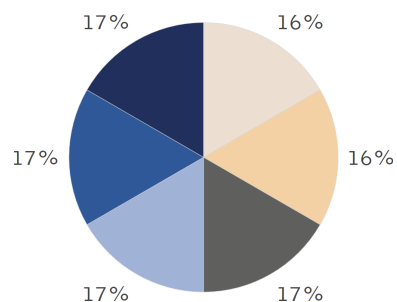
Houve simplificação da ideia



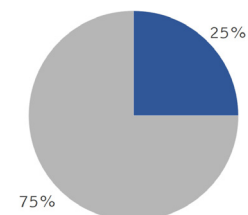
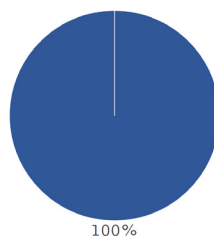
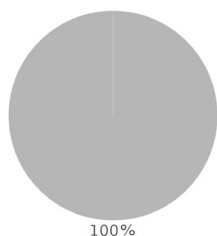
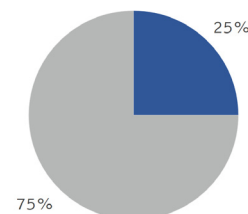
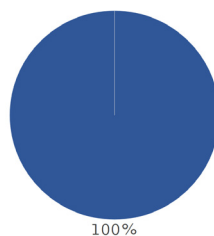
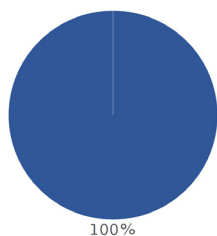
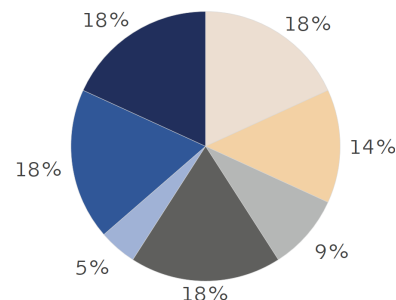
GRUPO 03



GRUPO 04



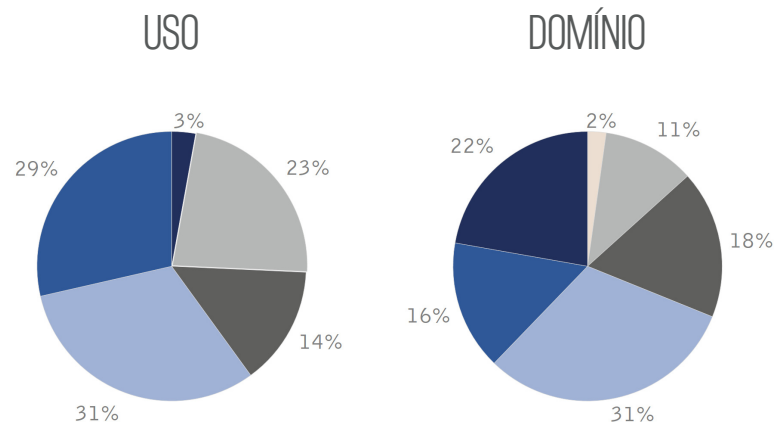
GRUPO 05



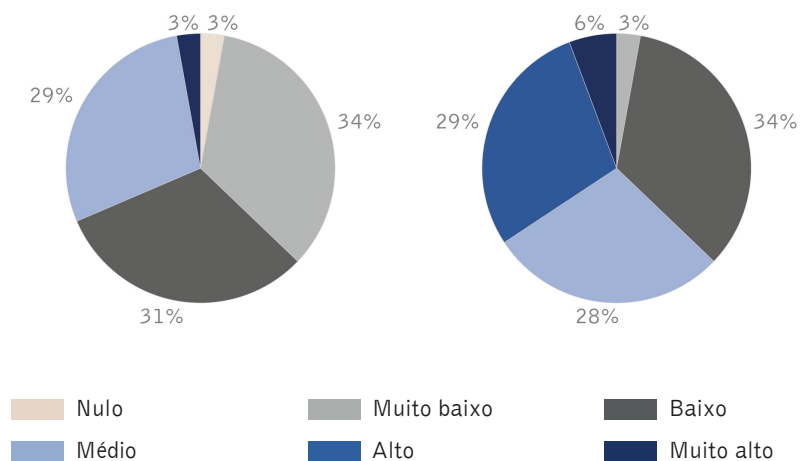
e em alguns trabalhos o contexto não foi incorporado devidamente. A dificuldade em apropriar-se do terreno é prevista uma vez que tais alunos estão passando nesse semestre pela disciplina de topografia. Quanto à fidelidade das ideias iniciais na passagem para as ferramentas digitais, alguns alunos tiveram dificuldades na modelagem dos objetos, influenciando na sua representação final, enquanto outros já sabiam que teriam dificuldades nessa fase e escolheram geometrias mais regulares.

Considerando as dificuldades enfrentadas durante o processo projetual, percebe-se que 4 alunos, nitidamente, tiveram os seus projetos simplificados na transição para as ferramentas digitais, concluindo que elas podem interferir na representação do objeto, dificultando a exploração de suas potencialidades. Entretanto, essa interferência vai além do tipo de ferramenta digital que foi utilizada. Apesar do agrupamento partir da semelhança de técnicas utilizadas por cada aluno, também foi levado em consideração o cumprimento das etapas durante o processo. Com isso, mais do que as técnicas utilizadas, a interferência nos resultados finais dos projetos se deu pela recusa na realização das etapas iniciais, onde, dos 6 alunos que tiveram complicações durante a transição das ferramentas, 5 fazem parte do último grupo, aquele que contém todos os que pularam etapas.

Desenho à mão



Maquete física

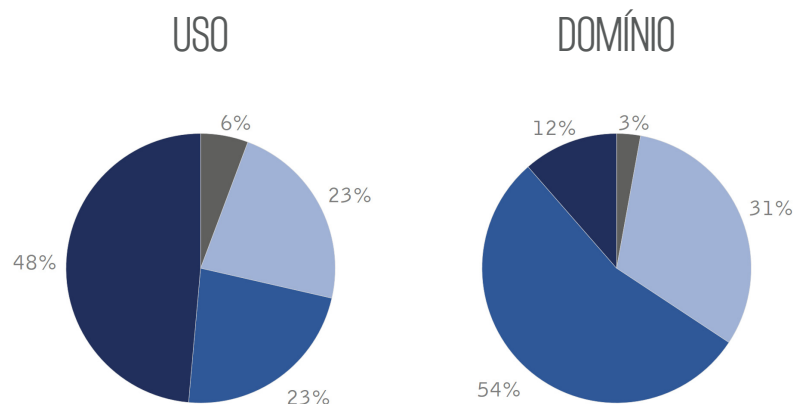


A partir do questionário de sondagem aplicado para definição da problemática foram filtradas as respostas dos alunos da turma analisada, a fim de correlacioná-las com os resultados obtidos através de seus projetos, buscando compreender se seus níveis de uso e domínio acerca das ferramentas estão refletidos em seus processos projetuais. O comparativo leva em consideração as técnicas de expressão e representação utilizadas por eles durante o processo projetual, sendo elas: desenho à mão e a maquete física, como analógicas, e os softwares AutoCAD, SketchUp e Revit, como digitais.

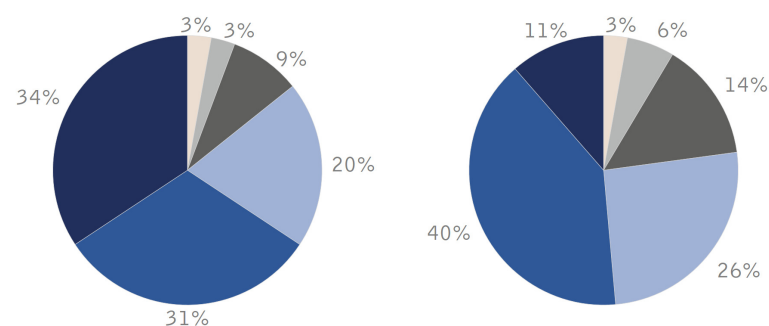
Sobre a abordagem do desenho à mão, percebe-se que há um equilíbrio quanto ao nível de domínio e uso da técnica, onde a maioria mantém um nível entre alto e muito alto. Isso reflete no processo projetual dos alunos de todos os grupos, tendo em vista a constante exploração de diversos conteúdos em seus croquis.

Na exploração de maquetes físicas existe uma grande diferença quanto a esses níveis, onde há uma diminuição de mais de 50% no uso quando relacionado ao domínio. Considerando todos os grupos, durante essa etapa do processo foram abordados poucos conteúdos, reforçando que só houve a sua utilização por ser uma exigência da atividade.

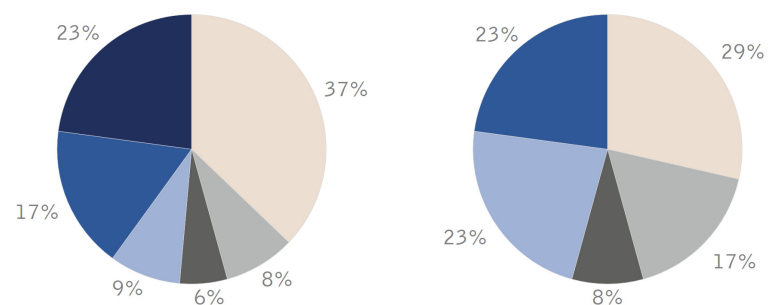
SketchUp



AutoCAD



Revit



Quanto às ferramentas digitais, é visto que há uma discrepância quando aos níveis de domínio e uso do SketchUp e AutoCAD relacionado aos resultados dos projetos, uma vez que os alunos que tiveram maior dificuldade na transição das ferramentas utilizaram dessas como meio de representação, contradizendo suas respostas. Em contraponto, quando utilizado o Revit, os gráficos mostram que a maioria dos alunos não dominam nem utilizam da técnica, mas em quase todas as propostas a fidelidade à ideia original é mantida sem grandes problemas no processo.

05

CONSIDERAÇÕES
FINAIS

A arquitetura tem como ofício o ato paralelo e cíclico da teoria e prática, processando informações e propondo soluções de acordo com a demanda de cada situação. Assim, as ferramentas de expressão e representação gráfica se revelam necessárias no processo para a materialização de proposições, desde o registro do insight à elaboração do material informativo, proporcionando reflexões e considerações que viabilizam a evolução da proposta projetual.

A evolução da prática profissional acompanhada do desenvolvimento dos materiais e da tecnologia possibilitou avanços nas ferramentas profissionais, a exemplo dos sistemas digitais. Esses avanços possibilitaram mais agilidade, precisão e eficiência ao processo de conceber e comunicar as ideias projetuais. Por mais intuitivas e dinâmicas que possam ser, essas ferramentas digitais, assim como quaisquer outras, exigem o mínimo de domínio para que sejam de fato bem aproveitadas.

A partir disso, o trabalho teve como intuito analisar a relação dessas ferramentas com o processo projetual através uma análise qualitativa e quantitativa do processo projetual de alunos do quarto período durante o desenvolvimento de uma atividade da Disciplina de Projeto de Edificação II.

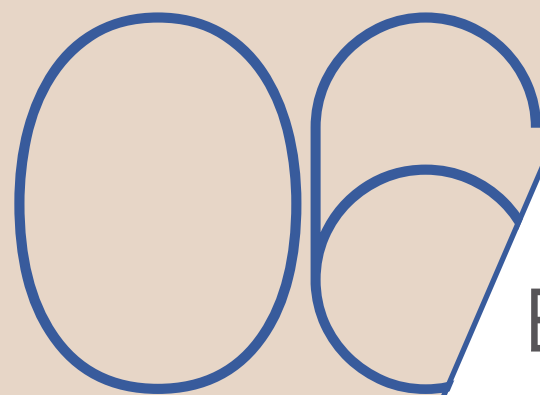
Mostrando ser um processo indissociável, esse estudo de caso é um exemplo de que o crescimento no nível de uso possibilita o aprimoramento, e por sua vez, o domínio facilita e fomenta a utilização mais constante. Entretanto, a falta da prática acarreta no desuso das técnicas e ferramentas, ao ponto de se tornarem obsoleta para algumas pessoas.

Através do estudo – que percorre desde a investigação conceitual ao estudo de caso – se chega à consideração de que o ato de projetar em arquitetura requer conhecimento prático, havendo atividades que possibilitem o exercício e a atualização constante, sempre associados às reflexões sobre seu desenvolvimento. Na universidade em questão, é notório o descompasso dessas ferramentas em relação ao seu ensino e sua utilização, onde: as ferramentas mais ministradas – as analógicas – são menos exploradas no desenvolvimento projetual, mesmo sendo ferramentas que tendem a contribuir bastante na concepção da ideia e nas reflexões sobre diversos conteúdos que podem desenvolver; e as ferramentas menos ministradas – as digitais – são mais exploradas, porém de forma primária, tendo seu aperfeiçoamento feito ao longo do seu uso nas disciplinas de projeto. Ao passo que as ferramentas analógicas e, especialmente, o desenho à mão livre, é desestimulado e até mesmo abandonado.

Contudo, o grande impasse se encontra na falta de atualização do conhecimento, que parte de todos os lados: dos órgãos responsáveis, pela dificuldade na inserção da tecnologia nas universidades; da falta de atualização dos professores responsáveis pelas áreas de projeto e representação e expressão, que deveriam compreender e auxiliar o aluno com relação à utilização das ferramentas

mais adequadas ao seu projeto; dos alunos que, por mais que busquem por instruções fora da universidade, não exploram o potencial das técnicas e ferramentas, principalmente das digitais, uma vez que suas pré-configurações oferecem soluções rápidas, precisas e visualmente mais reais, no entanto, podem interferir demasiadamente na solução, induzindo decisões anteriormente não desejadas. Portanto, o domínio da ferramenta deveria possibilitar ao aluno, a programação de seus próprios parâmetros para que pudesse realizar seus processos projetuais de maneira mais própria.

Visto que, em muitos casos se perde a sensibilidade e a aproximação com o objeto de criação no processo projetual, a sistematização de conteúdos e reflexões acerca das soluções arquitetônicas são geradas por ferramentas que processam essas informações. Nesse contexto, seria o caso afirmar que as máquinas estão se tornando arquitetos e os arquitetos estão se tornando máquinas?



06

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

BOUTINET, Jean-Pierre. **Antropologia do Projeto**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CAMPOS, Fernanda. **Linguagem e representação gráfica em projeto: análise do acervo do Concurso Opera Prima**. 2018. 197 páginas. Dissertação de mestrado - USP, São Carlos.

CASTELLS, Eduardo. **Traços e palavras: sobre o processo projetual em arquitetura**. Florianópolis: Editora UFCS, 2012.

CORDEIRO, Aristóteles; ROCHA, Germana. **Modelos em arquitetura: concepção e documentação**. João Pessoa: Editora UFPB, 2017.

FARRELLY, Lorraine. **Técnicas de representação**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 1.ed. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, 1997. 1499p.

FLORIO, Wilson. **O uso de ferramentas de modelagem vetorial na concepção de arquitetura de formas complexas**. 2005. 477p. Tese de Doutorado - FAU/USP, São Paulo.

HUTCHISON, Edward. **O desenho no projeto da paisagem**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2012.

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

LIMA, Fernando Tadeu de Araújo; MORAIS, Vinícius Rocha Rodrigues. **Manipulações digitais em processos de projeto: um ensaio sobre as modificações na representação e suas implicações no espaço construído**. 2012. UFJF – Juiz de Fora.

MARTINO, Jarryer Andrade de. **A importância do croqui diante das novas tecnologias no processo criativo**. 2007. 93 páginas. Dissertação de mestrado – Unesp, Bauru.

MARTINEZ, Alfonso Corona. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000. ⇐

NARDELLI, Eduardo. **Arquitetura e projeto na era digital**. 2007. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

NEVES, Laert Pedreira. **Adoção do partido na arquitetura**. Salvador: Editora UFBA, 1998.

OLIVEIRA, Jacksson. **A representação gráfica em arquitetura: uma transição 1979-2009**. 2009. 102 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – EAD SENAC, Curitiba.

PALLASMAA, Juhani. **As mãos inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2013. ⇐

PANET BARROS, Amélia de Farias. **Permanências e perspectivas no ensino de projeto de arquitetura no Brasil: uma análise a partir da produção científica dos Seminários UFRGS (1985) e Projetar (2003-2011)**. Tese de Doutorado, PPGAU/UFRN.- Natal, RN., 2013. 407f. : il.

PINHAL, Paulo. **Reflexões entre o desenho, representação gráfica e projeto arquitetônico**. 2017. UMC, Mogi das Cruzes.

RAGONHA, Jéssica. **As formas de representação em arquitetura: os arquitetos da família Bratke**. 2014. 76 páginas. Relatório científico – FAPESP, São Carlos.

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

SEGUÍ DE LA RIVA, Francisco Javier. **Proyectar, proyecto; dibujar, dibujo**. 2017. Universidade da República de Montevideo, Uruguai.

SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto de arquitetura – 2. Ed. Ver. Amp.** – Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1998.