





Pensando com maquetes

uma experiência projetual

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE GRADUAÇÃO APRESENTADO
AO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DA PARAÍBA (UFPB), COMO REQUISITO À OBTENÇÃO DE TÍTULO DE BACHAREL

FLAVIA BEZERRA CORREIA LIMA
COM ORIENTAÇÃO DE CARLOS NOME

JOÃO PESSOA, JUNHO DE 2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L732p Lima, Flavia Bezerra Correia.
Pensando com maquetes: uma experiência projetual /
Flavia Bezerra Correia Lima. - João Pessoa, 2022.
94 f. : il.

Orientação: Carlos Alejandro Nome.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Maquete. 2. Processo de Projeto. 3. Experiência
Pedagógica. I. Nome, Carlos Alejandro. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 72(043.2)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pensando com maquetes

uma experiência projetual

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. CARLOS ALEJANDRO NOME SILVA

PROF. DRA. WYLNNA CARLOS LIMA VIDAL

PROF. DRA. CAROLINA SILVA OUKAWA

JOÃO PESSOA, JUNHO DE 2022

Considero o meu percurso na graduação de Arquitetura e Urbanismo um dos desafios mais complexos que já enfrentei – dentre muitos altos e baixos, derrotas e vitórias, trilhar esse caminho demandou muita coragem, determinação, força, vontade de aprender e, principalmente, resiliência.

As pessoas com quem compartilho a vida conhecem muito bem os obstáculos que encarei nessa longa jornada, e chegar ao final alcançando um resultado tão bonito, tão sincero, tão meu – como tornou-se esse trabalho – me traz uma sensação de completude difícil de pôr em palavras. Devo e dedico essa vitória a todos esses seres incríveis que tenho sorte de conhecer, sem eles, nada disso teria se tornado realidade. Essa vitória é tão de vocês quanto é minha.

Agradeço à minha família, minha maior referência, pelo amor, refúgio e respeito. Tudo que sou hoje é reflexo do que construímos juntos em grande parceria, onde todos tem espaço para serem professores e aprendizes.

À minha Vó Conceição, uma mulher incrível e determinada, com quem aprendi o significado de resiliência, de solidariedade e dedicação ao Amor da Família.

À minha mãe Verônica, meu grande exemplo de pessoa em todos os aspectos; seu incentivo, confiança e crença no meu potencial me fazem acreditar que sou capaz de alçar os mais altos voos e alcançar meus sonhos mais malucos. Seu amor incomensurável é meu combustível!

Ao meu pai Ricardo, pelo apoio e acolhimento, sempre me encorajando a enfrentar meus desafios e me fortalecer frente às adversidades.

Ao meu irmão Fabio, que me ensina diariamente a força e a beleza de seguir seus sonhos e viver uma vida autêntica e repleta de significado. Sua ausência é sempre sentida, mas encontro conforto em saber que você achou o seu lugar como cidadão do mundo.

Ao meu irmão Rafael, que com sua sagacidade, autenticidade e coragem me mostra e me ensina a viver uma vida leve e bem-humorada, construída com muita dedicação e determinação. Obrigada por me apresentar um novo jeito de amar ao trazer meu sobrinho Otto ao mundo.

Ao meu orientador Carlos, que dentre a multiplicidade de seus papéis, como professor, orientador, amigo e terapeuta, me acolheu com muito cuidado, paciência e compreensão. Sua parceria

e mentoria na construção desse trabalho foi vital para que alcançássemos resultados tão especiais.

Ao meu companheiro Romulo, com quem construo uma linda parceria diariamente, pela cumplicidade, carinho, apoio, respeito, leveza e alegria. Nosso amor é uma preciosidade.

À Hilzeth e Roberto (*in memoriam*), por me acolherem tão aberta e afetuosamente em sua família e sempre torcerem por mim, celebrando minhas vitórias.

À Dreba, Vane e Poli, minhas amigas-irmãs, pela partilha, companheirismo, amor e suporte. Seguimos compondo a torcida umas das outras há quase 10 anos, crescendo lado a lado, e mesmo que seguindo rumos diferentes na vida, nossa parceria será sempre uma constante. A amizade que construímos é uma das minhas maiores conquistas.

Aos amigos de longa data, Aninha, Boca, Caíque, Ceará, Lincoln, Luquinhas, Augusto, Ruben, Tiago, Vitor e Weber, pela amizade e companheirismo ao longo da vida, por me acolherem como sou.

A todos que fizeram parte da minha trajetória e deixaram a sua marca de alguma forma, o meu muito obrigado.

agradecimentos



resumo

O desenvolvimento de competências técnicas e criativas dos estudantes de arquitetura são temas recorrentes no contexto acadêmico, sendo a utilização de modelos físicos uma das estratégias pedagógicas, que estimula e apoia o ato construtivo, concreto, que é ao mesmo tempo investigativo e prático. Diversos autores discutem as contribuições que a modelagem física pode agregar ao processo projetual, sob diferentes óticas. Mas no dia a dia, o trabalho com modelos físicos frequentemente se coloca a serviço da apresentação de projetos finalizados. Para além da desvalorização do potencial da maquete, observam-se outras questões como a gradual inserção das novas tecnologias que têm gerado um distanciamento entre o processo projetual e a modelagem física, chegando a substituir o uso de modelos de estudo pela fabricação de maquetes eletrônicas. Este estudo se propõe a refletir sobre a contribuição da maquete para o processo projetual, por meio do desenvolvimento de uma experiência prática realizada pela autora. Para isso, mapeia diferentes tipos e usos de maquetes na contemporaneidade e elabora e aplica uma experiência projetual utilizando maquete no processo, tendo como tema uma escola montessoriana de educação infantil. Com isso, pretende-se verificar a contribuição das maquetes como via de acesso ao potencial criativo, ao amadurecimento metodológico e ao domínio técnico do projetista. Ao final, a autora oferece um relato detalhado, com reflexões críticas sobre o processo vivenciado, tecendo pontes entre a aprendiz que encerra o ciclo de graduação e a profissional que ingressa no mundo do trabalho.

Palavras-chave: Maquete. Processo de Projeto. Experiência Pedagógica.

The development of technical and creative skills of architecture students are recurrent themes in the academic context, and the use of physical models is one of the pedagogical strategies that stimulates and supports the constructive, concrete act, which is both investigative and practical. Several authors discuss the contributions that physical modeling can bring to the design process, from different points of view. However, recurrently the work with physical models is often placed at the service of the presentation of finished projects. Besides the devaluation of the model's potential, other issues have been observed, such as the gradual insertion of new technologies that have generated a distance between the design process and physical modeling, even replacing the use of physical models by purely electronic ones. This study aims to reflect on the contribution of physical modeling to the design process, through the development of a practical experience conducted by the author. For this, it maps different types and uses of models in contemporaneity and elaborates through an applied projectual experience using physical modelling in the process, having as theme a Montessori school for primary education. With this, it is intended to verify the contribution of physical modelling as a way to access the creative potential, methodological maturity and technical mastery of the architect. At the end, the author offers a detailed report, with critical reflections on the experienced process, weaving bridges between the apprentice who ends the graduation cycle and the professional who enters the world of work.

Keywords: Physical modelling. Design Process. Pedagogical Experience.

1.	Introdução	7
<hr/>		
2.	Referencial Teórico	13
	Maquetes	13
	O papel das maquetes	14
	Classificações	18
	Processo de projeto	25
	Experiências pedagógicas	27
	Experiências profissionais	32
<hr/>		
3.	A Experiência	37
	Planejamento	37
	Embasamento	38
	Tema	40
	Desenvolvimento	47
	Estudo de correlato	48
	Estudo de contexto	58
	Geração das primeiras ideias	66
	Ensaio de partidos	72

sumário

4.

Considerações finais

87

5.

Referências

91

1.

introdução

Apresentação

A atividade de projetar em Arquitetura, devido à sua natureza extremamente subjetiva e de cunho criativo, exige do projetista um extenso leque de competências e aptidões para desenvolvê-la. De acordo com Lawson (2011), um arquiteto deve ter a habilidade de “formular” (entender e estruturar os problemas a serem observados de diferentes pontos de vista), “movimentar-se” (gerar soluções projetuais), “representar” (exteriorizar as ideias e soluções por meios de representação, concretização do abstrato), “avaliar” (escolher dentre as possíveis soluções e saber avaliá-las) e “refletir” (refletir sobre a validade da solução projetual e sobre o processo de projeto).

Ao discorrer sobre a habilidade de “representar”, Lawson ressalta a importância de saber avaliar quais formas de representação mais se adequam e facilitam a compreensão dos problemas inerentes à demanda projetual e melhor auxiliam o desenvolvimento das possíveis soluções de projeto. Cada meio de representação possui vantagens, desvantagens e limitações; e como alternativa para enfrentar esses aspectos Rozestraten (2006) aponta a necessidade de utilizá-los de forma combinada:

Reconhecendo as possibilidades e as limitações de cada um dos meios em foco, a

interação complementar entre o desenho, a modelagem material, as simulações eletrônicas, a fotografia, o filme e o texto pode compensar as restrições de cada meio isolado, e ampliar as possibilidades de diálogo sobre o projeto. (ROZESTRATEN, 2006).

Na contramão da reflexão de Rozestraten (2006), atualmente observam-se algumas formas de representação caindo no esquecimento e perdendo força, sendo inevitavelmente substituídas por outras e comprometendo a experiência proporcionada pelas interações complementares. Um bom exemplo dessa problemática é a discussão sobre a utilização de maquetes físicas na atual prática projetual.


As maquetes arquitetônicas tradicionais possuem diversos usos e finalidades, podendo tanto auxiliar o desenvolvimento do projeto como representá-lo após sua finalização. Quando utilizadas durante o processo de projeto, as maquetes contribuem para que o arquiteto materialize conceitos ainda abstratos, sendo assim um meio de experimentação, de teste e definição de ideias (ARAÚJO, 2019, p.20). A construção destes modelos “(...)permite ao estudante materializar suas ideias propiciando uma tangibilidade única a [ela], uma proxi-

midade singular entre espaço proposto em escala e os sentidos humanos(...)” (SEGALL, 2007, sem pág.). Para Marangoni (2011), a utilização de maquetes durante o desenvolvimento de um projeto pode conferir ao processo grande versatilidade:

(...) uma vez que permitem aos arquitetos expressar seus pensamentos de modo criativo, constituindo-se como meio para explorar e exprimir o conceito e o desenvolvimento das ideias em três dimensões. Nesse processo, uma das grandes vantagens da maquete física de concepção é a sua imediata resposta, uma vez que pode manifestar ideias acerca dos materiais, das estruturas, das formas, dos tamanhos e escalas e das cores de modo bastante acessível. (MARANGONI, 2011, p. 1-2)

Desta forma, diversos autores discutem as contribuições que a modelagem física pode agregar ao processo projetual, especialmente para os estudantes recém-ingressados nos cursos de Arquitetura que se deparam com o desafio de aprender as minúcias do ato de projetar e ao mesmo tempo desenvolver suas próprias metodologias projetuais.

No dia a dia acadêmico, entretanto, o exercício de trabalhar com modelos físicos tem sido



cada vez mais visto e perpetuado como uma atividade “descartável”, que se resume à fabricação de maquetes de apresentação do projeto finalizado e exige dos alunos atenção às técnicas de modelagem e aos acabamentos (SEGALL, 2007). A preocupação demasiada com acabamentos e técnicas durante a confecção de maquetes tornou-se algo tão recorrente e intrínseco à atividade que, ao discorrer sobre o resultado de seu estudo, Segall (2007, sem pág.) observa em grande parte dos estudantes “(...)uma preocupação exclusiva com o acabamento e com a forma, com a conclusão da tarefa. Até mesmo em modelos de estudo [...] existe o medo de “estragar” o artefato para estudar, por exemplo, uma determinada implantação (...)”.

Para além da desvalorização do potencial da maquete, enclausurada a um capítulo de representação, outras questões importantes se colocam - como, por exemplo, a lógica binária que opõe o uso de softwares de modelagem ao uso de maquetes físicas. Segundo Marangoni (2011), a gradual inserção das novas tecnologias na atual prática projetual impulsionou esse distanciamento entre o processo projetual e a modelagem física, chegando a substituir o uso de modelos de estudo pela fabricação de maquetes eletrônicas. Em que medida esse modismo excludente tem limitado o exercício do estudante de arquitetura? Será que a virtualização da experiência projetual dá conta do desenvolvimento pedagógico do potencial criativo dos estudantes?

É necessário que a utilização complementar desses meios de representação (como observado anteriormente) seja restaurada, pois o uso excessivo e exclusivo da modelagem digital durante esse percurso formativo do estudante pode ocasionar a construção de hábitos enrijecidos e operacionais de criação - uma vez que o processo projetual se molda aos limites e parâmetros dos programas computacionais. Para Grimaldi e Fonseca (2007) a utilização dessas ferramentas digitais:

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

Esse trabalho parte dessa ideia de complementaridade e constrói uma experiência com o propósito de proporcionar ao estudante de Arquitetura um exercício projetual exploratório mais completo mediado por diferentes tipos de maquetes. Com isso, pretende-se verificar a contribuição das maquetes como via de acesso ao potencial criativo, ao amadurecimento metodológico e ao domínio técnico. O intuito deste estudo é contribuir para a discussão das práticas projetuais disseminadas nas disciplinas de projeto dos cursos de Arquitetura.

Justificativa

Debruçar-se sobre este tema e experienciar como funciona um processo de projeto com maquetes é de grande valia para complementação da formação acadêmica da autora. No entanto, o trabalho poderá trazer contribuições que vão muito além desse efeito particular. Reunir e avaliar metodologias que utilizam a maquete como ferramenta integrante do processo projetual, aplicar esse conhecimento à uma experiência e compartilhar o seu relato, são etapas que se complementam e potencializam a discussão das modelagens físicas da realidade contemporânea e a prática operativa dos estudantes de Arquitetura e Urbanismo.

Devido às limitações impostas pelo cenário pandêmico da Covid-19, a experiência foi planejada para se desenvolver de forma solitária e individual, visto que encontros e trocas presenciais (que possivelmente ofereceriam resultados mais ricos para a discussão) apresentam riscos para a saúde pública.

Objeto

A maquete como ferramenta integrante do processo projetual – com foco na experiência de aprendizado do estudante de Arquitetura.

Objetivo geral

Refletir sobre a contribuição da maquete para o processo projetual por meio de uma experiência projetual realizada pela autora.

Objetivos específicos

- Mapear os diferentes tipos de maquete e suas aplicações na contemporaneidade
- Elaborar e aplicar uma experiência projetual que utilize maquetes no processo
- Relatar os benefícios e desafios da experiência projetual com maquetes

Etapas de trabalho

1. Revisão bibliográfica

Pesquisa e leitura de materiais que abordem:

- A utilização da maquete no processo projetual e sua situação na contemporaneidade;
- Classificação das maquetes e suas abordagens;
- Experiências acadêmicas e profissionais que utilizam maquete em seus processos.

Produtos:

- Fichamentos
- Construção do embasamento teórico
- Desenho da estrutura do trabalho e do roteiro da experiência projetual

2. Preparação para a experiência

Definição de tema e localização:

- Pesquisa sobre demanda de creches e pré-escolas no Brasil e em Cabedelo;
- Estudo sobre escolas Montessorianas (abordando metodologia pedagógica e seu reflexo no ambiente da escola) e arquitetura escolar;
- Busca por terrenos viáveis e estudo de condicionantes objetivas

Produtos:

- Construção de embasamento teórico sobre arquitetura escolar Montessori;

- Seleção de terreno e estudo de contexto urbano;

Programação arquitetônica:

- Desenvolvimento do programa de necessidades tendo como base os espaços previstos em projeto-padrão de implantação de escolas públicas da Educação Infantil (fornecido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação para o Programa Proinfância) utilizando as recomendações e parâmetros de design Montessori como guias;

Produto:

- Definição do programa de necessidades com espacialização de áreas e compreensão de recomendações de design

3. Desenvolvimento do projeto

- Realização da experiência projetual com maquetes
- Elaboração do projeto seguindo o roteiro
- Estudo de correlato
- Estudo de contexto
- Geração de primeiras ideias
- Ensaios de Partidos

Produto:

- Investigação de projeto com auxílio das maquetes
- Registros do processo (textos, fotografias, vídeos, desenhos)

2.

referencial teórico

MAQUETES

O papel das maquetes

Esse capítulo se propõe a refletir sobre o papel das maquetes no fazer do estudante de arquitetura e guarda uma relação direta com a experiência que será executada pela autora, conluente do curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo da UFPB. O foco, portanto, é no trabalho relacionado aos papéis da maquete que se adequem a este nível de conhecimento, que se relacionem a este estágio, que sejam aplicáveis a esta etapa da formação.

Registra-se que dessa questão central derivaram outras constituindo um tecido complexo a ser explorado. Logo de partida, ficou evidente a necessidade de se estar atento a como a aprendizagem acontece, que elementos a impulsionam e qual o papel da experimentação nesse processo. Embora o foco deste trabalho não esteja nas teorias da aprendizagem, incluem-se breves comentários.

Sobre a importância da relação professor-aluno no contexto da aprendizagem, Kowaltowski (2011, pg.28) ressalta que segundo o pensador russo Vygotsky a escola é o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem, cabendo ao professor interferir para provocar avanços nos educandos. É portanto em torno do que acontece na sala de aula, no ateliê e demais espaços de aprendizagem que procura-se, como Florio e Tagliari (2017, pg.15), acompanhar a produção do estudante de

arquitetura nos momentos difíceis, de dúvida e de incerteza e a posterior trajetória de superação a partir da produção de ideias, por tentativa e erro, por avanços em pequenos ciclos de análise-síntese-avaliação. Sob a orientação do professor, o estudante deve fazer e refazer, pensar e debater, de modo a aprender e incorporar os conceitos na prática e tomar iniciativas para resolver os problemas. A qualidade dessa relação pedagógica passa pela importância da comunicação efetiva.

O processo de projeto no ateliê depende fundamentalmente da capacidade de se estabelecer uma comunicação efetiva entre professor-aluno, em particular por meio dos artefatos que são compartilhados entre eles. Além das descrições verbais, é por intermédio de desenhos e de modelos (físicos ou digitais) que todos se comunicam em sala de aula. (FLORIO, 2017, P.14)

Na sequência, Florio destaca que as maquetes contêm um misto do fazer-pensar do projetista e que, no ateliê, a mediação pedagógica apoiada nesses artefatos pode ser um território propício ao encorajamento e orientação dos aprendizes.

(...) os artefatos produzidos durante o processo de projeto demonstram os conhecimentos implícitos contidos neles mesmos. O modo de fazer revela parte do pensamento do projetista, demonstrando que o conhecimento

é revelado na própria ação de fazer. Assim, pensar e fazer estão intimamente interligados nos próprios artefatos que são produzidos a cada situação projetual. Neste sentido, é desejável que o professor seja capaz de instruir e incentivar os estudantes a materializar suas ideias de um modo reflexivo, intercalando o pensar e o fazer. (FLORIO, 2017, P.15)

À medida que os estudantes se desenvolvem, vão se deparando com diferentes recursos – desenhos, diagramas, modelos físicos, croquis, modelos digitais. E vão navegando entre eles, num jogo que precisa de ser a favor do fortalecimento de suas competências. Mas nem sempre esse caminho é uma linha reta e ascendente. Também há veredas nos processos de formação, sendo uma delas o “plantismo” adquirido por alguns, em função da abordagem acadêmica com a qual se deparam.

Para estudantes dos dois primeiros anos, parece que o hábito de iniciar o projeto pela planta faz com que eles privilegiem a função, em detrimento da forma e da técnica-construtiva. Como o modelo físico, de um modo geral, é pouco explorado durante as aulas de projeto para gerar e explorar ideias, o estudante é conduzido a um raciocínio mais bi do que tridimensional. Nesse sentido, percebe-se a importância do professor de projeto para alertar os seus alunos sobre o fato de que cada meio de expressão

e de representação interfere e contribui para o raciocínio projetual. (FLORIO, 2017, P.24)

Florio (2017) fala do plantismo como um “hábito” de iniciar o projeto pela planta, ao passo que Sansão-Fontes (2018), ao analisar o mesmo aspecto, o classifica de “vício recorrente”, como se observa:

A modelagem significa, acima de tudo, escapar do “plantismo”, vício recorrente entre estudantes normalmente pouco incentivados à reflexão espacial e focados estritamente na resolução funcional, na qual a forma final passa a ser a mera extrusão vertical de um desenho em planta. (SANSÃO-FONTES, 2018, p. 157-158)

Hábito ou vício, o plantismo é um fenômeno que pode, na concepção de vários autores, ser enfrentado por meio da exploração de modelos físicos. Aliás, o uso de modelos como recurso estratégico é tema antigo.

De fato, a utilização de modelos em escala reduzida não é de hoje. Segundo Pina, Filho, Marangoni (2011) é na produção artística do período paleolítico que as esculturas em miniatura fundam um novo jeito de perceber o espaço – palpável e manipulável, contido ao alcance dos olhos e das mãos. Ao manusear estes modelos em miniatura “(...) o homem passava a vê-lo e compreendê-lo em sua totalidade, o que lhe possibilitou um maior domínio do objeto” (PINA; FILHO; MARANGONI, 2011, p.111). Esses modelos primitivos foram sendo aprimorados, abrindo espaço para novas experiências de utilização que resultaram em funções muito semelhantes às que aplicamos atualmente. Na Idade Média, as maquetes já se prestavam ao

duplo propósito de mediar a comunicação entre engenheiros e a população, tanto quanto serviam para testar a viabilidade construtiva dos projetos (PINA; FILHO; MARANGONI, 2011, p.111).

Marangoni (2011, p.22-23) aponta que durante o Renascimento a função das maquetes evolui novamente – agora aliadas a desenhos em perspectiva, elas auxiliam a prever ideias e problemas em uma etapa de planejamento da edificação, criando um ponto de partida para a consolidação da ideia e prática do que hoje consideramos “projeto arquitetônico”.

Apesar de perderem um pouco de sua força durante o período Neoclássico, as maquetes regressam ao universo criativo do arquiteto na metade do século XX exercendo “(...) diferentes papéis, na tentativa de proporcionar uma nova arquitetura, que, baseada em elementos como função, volume, planos de tempo e espaços abstratos fez dos modelos um meio de explorar os espaços contínuos.” (PINA; FILHO; MARANGONI, 2011, p.114)

Como se observa, a participação das maquetes no processo criativo do arquiteto apresenta uma trajetória de altos e baixos que encontrou na atualidade um novo ponto de inflexão com a gradual inserção de novas tecnologias de modelagem digital, iniciando um movimento de quase supressão e esquecimento dos modelos físicos.

Observa-se que a modelagem tem estado desconectada da educação projetual, quer seja por desarticulação de posicionamento das disciplinas na matriz curricular dos cursos, quer por serem concebidas e trabalhadas como

um fim em si mesmas, quer pelos procedimentos didáticos adotados, frequentemente reduzidos à técnica.(...) (FONSECA, 2013, p.3)

Esse relativo “esquecimento” sobre o uso de modelos mais parece uma tendência, até certo ponto deliberada e conectada ao aligeiramento ou pressa que sentimos avançar em grande parte do que realizamos em nosso cotidiano. Uma das alternativas possíveis para mitigar a necessidade de alavancar a formação dos estudantes, apontada por Ferrer e Reithler (2018) é conectá-los aos fundamentos por meio de exercícios prático-reflexivos. Nesse sentido, os estudos de caso podem ser bastante oportunos.

Dentre as atividades em sala de aula, uma ferramenta usual em cursos de arquitetura e urbanismo é a utilização de estudos de caso, onde se faz a análise de obras. É possível fazer essa análise de projeto apenas através de observação. No entanto, quando se vai além e se reproduz uma “mini construção”, ou seja, uma maquete, a compreensão desse mesmo projeto é muito mais aprofundada. Pois, para construir, se faz necessário entender como os ambientes se articulam, quais são as aberturas, quais são os acessos, entre outros elementos. Mais do que isso, ao materializar o objeto em estudo, o aluno (ou arquiteto) tem a possibilidade de interagir com esses elementos no ambiente físico. (FERRER e REITHLER, 2018, p.83)

Como destacam Ferrer e Reithler (2018) o uso de maquetes favorece o processo de aprendizagem por meio do ato construtivo, concreto, que é ao mesmo tempo investigativo e prático.

Processo que tem parte com algo ainda maior: com a necessidade de que um repertório projetual seja trabalhado deliberadamente pela academia.

Entende-se, portanto, que é necessário o quanto antes na academia que o discente desenvolva uma base analítica a fim de criar seu próprio repertório projetual. Uma das formas mais vantajosas de fornecer essa capacidade de análise é através da utilização da maquete, pois, muito além de uma análise visual, para criar uma maquete – um protótipo da construção real – o aluno se vê estimulado a verdadeiramente apreender o objeto de estudo. Na medida em que precisa interpretar o projeto, com todos os seus pormenores, o sujeito filtra as características importantes, decompõe diferentes elementos do mesmo, a fim de representá-lo corretamente. Ressalta-se que para o bom desenvolvimento do protótipo, o aluno, além de juntar todas essas informações, deve organizá-las cronologicamente de maneira a reproduzi-las na ordem correta, pois se a maquete física é uma junção de camadas sobrepostas, se faz necessário estudar qual camada vem primeiro, qual deve segui-la na sequência e assim por diante. (FERRER e REITHLER, 2018, p.84)

No conjunto de estratégias pedagógicas, chama a atenção a desconstrução de correlatos pelo potencial que apresenta ao estimular o estudante a compreender a lógica projetual e as soluções encontradas pelo autor, além de abrir espaço para a valorização do processo criativo como um exercício que implica em fazer, refazer, aprimorar.

(...) contribui para que o (a) estudante “des-

construa” obras e intervenções arquitetônicas de seu interesse e, por meio da síntese, busque as “origens”, tentando recuperar o percurso do autor, desvendando suas intenções projetuais, interpretando conceitos e enriquecendo seu repertório. (SEGALL, 2007, sem pág.)

Deter-se na execução de um modelo pressupõe o entendimento do que se está modelando. É muito diferente de observar uma foto de uma obra de arquitetura, já que redesenhar ou modelar exige que de fato se compreenda a fundo o objeto de estudo. (SANSÃO-FONTES, 2018, p. 159)

Quanto mais refletimos sobre como os estudantes têm aprendido, mais nos aproximamos das formas sobre como o ensino acontece na academia; são pontas de uma mesma questão. Florio (2017) discute a necessidade de que os professores ensinem os aprendizes a pensar por meio de experiências, em vez de concentrar tanto peso nas técnicas operacionais. Ensinar técnicas não é o bastante.

(...) os estudantes podem aprender a explorar os meios de representação a partir de experiências projetuais, e não a partir de técnicas meramente operacionais. Neste sentido não se trata apenas de ensinar como produzir modelos e maquetes, na verdade trata-se de ensinar a pensar a partir dos artefatos que são produzidos durante o processo de projeto, o que inclui desenhos, modelos físicos e modelos computacionais. Nesta visão não basta ensinar técnicas; é necessário fazer com que os estudantes aprendam a conceituar e a pensar a partir dos artefatos que eles

próprios produzem durante a prática reflexiva de projeto, como um modo de externalizar seus pensamentos. (FLORIO, 2017, p. 26)

Pensar com maquetes, pensar desconstruindo modelos, pensar a partir de modelos tridimensionais? Florio e Tagliari (2017) consideram que nas últimas décadas a complexificação das formas e a utilização de novos materiais exigiu o aprimoramento de soluções, impulsionando a utilização de modelos, com o crescimento expressivo da combinação de técnicas de representação para ampliar a cognição em projeto.

A modelagem (...) deve ser utilizada como meio de expressão da criatividade e da imaginação, entendidas em um contexto de máxima liberdade possível de escolha, de descoberta. (SEGALL, 2007, sem pág.)

(...) permite ao (à) estudante materializar suas idéias propiciando uma tangibilidade única à idéia, uma proximidade singular entre espaço proposto em escala e os sentidos humanos, além da descoberta de materiais que, combinados, ampliam o leque de escolhas de elementos expressivos e representativos. (SEGALL, 2007, sem pág.)

Quando se fala em avanço tecnológico, nosso imaginário pode ser levado à ideia geral de progresso ou melhoria. Porém, na produção arquitetônica, o efeito das novas tecnologias não se distribuiu igualmente para todos. No caso dos estudantes, percebe-se um desvio de foco que sai do processo criativo e concentra-se nos resultados. Trocando em miúdos:

(...) a demasiada confiança nas tecnologias de fabricação digital 2D, como a cortadora a laser, ou 3D, como a prototipagem rápida (processo aditivo), ou ainda, máquinas CNC (processo subtrativo), e o uso precoce desses recursos, podem dificultar ou mesmo impedir que os estudantes aprendam primeiramente a pensar e organizar formas e espaços tridimensionalmente. (FLORIO e TAGLIARI, 2017, p.14).

Ao que parece, não se trata de condenar os avanços tecnológicos, mas de apoiar os estudantes em seu processo de aprendizagem que implica primeiro o desenvolvimento do raciocínio espacial, experimentalmente, pois

A tridimensionalidade facilita a compreensão da posição relativa de cada elemento no espaço, contribuindo para sua apreensão mais imediata, que ocorre tanto pela visão como pelo tato. Os conhecimentos, as experiências e as habilidades decorrentes da intensa manipulação de artefatos físicos conduzem o estudante a entender a natureza do espaço proposto e sua materialidade. (FLORIO e TAGLIARI, 2017, p.14)

Como fica evidente, a produção do arquiteto é historicamente situada e dialoga com as manifestações da ciência e da cultura que acontecem em cada tempo. Porém, a adesão ou a recusa do uso de uma nova tecnologia deve passar por considerações específicas, especialmente no que diz respeito ao momento de formação inicial dos aprendizes.

Não há dúvida que o aprendizado e a exploração das novas tecnologias é fundamental, e que conduz a resultados mais rápidos e mais

precisos, sobretudo para aqueles que já aprenderam as noções básicas de como projetar e materializar suas ideias pelo processo manual tradicional. Este aspecto não está em discussão. O problema principal é que esse “atalho” tem sido prejudicial ao aprendizado inicial do aluno ingressante no curso de arquitetura, pois os processos manuais ainda mantêm um papel importante na formação dos estudantes, e contribuem para o desenvolvimento do raciocínio espacial, que posteriormente será fundamental para explorar os recursos de fabricação digital. (FLORIO, 2017, P.14)

Nesse capítulo tivemos a oportunidade de apreciar o pensamento de vários autores que nos ajudaram a compreender que a trajetória dos aprendizes de arquitetura passa por aprender para fazer, como um capítulo muito especial em que se aprende sobretudo a pensar e a perceber, levantando questões, investigando, discutindo, descobrindo o porquê de cada solução. Mas, por outro lado é igualmente importante fazer para aprender, colocando em curso a materialização das ideias, testando, pondo forma e função para duelar até que se tenha uma solução cheia de significados.

Classificações

Com o intuito de compreender melhor as definições e aplicações da maquete como ferramenta de design e força motora do pensamento criativo, debruçamo-nos sobre o livro “Projetando com Maquetes” de Criss B. Mills (2011). Nele, o autor estabelece uma classificação dos tipos de maquete e discorre sobre o emprego de cada uma em diferentes momentos do processo projetual, apresentando exemplos de projetos reais, além de abordar também aspectos de técnicas de confecção manual e/ou por meio de máquinas.

Todos os modelos abordados são considerados modelos de estudo, com finalidade de alimentar o processo criativo e gerar soluções projetuais – e independente do seu nível de acabamento, essas maquetes se constituem com um meio para adaptação e modificação do projeto, sempre em movimento. O autor as divide em duas categorias: maquetes primárias, que abordam aspectos mais gerais e são relativos ao nível de aprofundamento e estágio de desenvolvimento em que o projeto se encontra; e maquetes secundárias, que focam em elementos específicos do projeto ou do espaço onde ele está inserido.

Além disso, o autor também elenca importantes diretrizes a serem aplicadas ao processo de projeto com maquetes para melhor subsidiar as tomadas de decisões, sendo algumas delas:

- Determinar a escala mais adequada, considerando a dimensão do projeto, o tipo de estudo e o nível de detalhamento
- Estabelecer a abordagem inicial para geração de ideias, tendo as opções de esboçar ideias direta e exclusivamente com o modelo físico ou alternar entre desenhos bidimensionais e maquetes
- Identificar a melhor forma de explorar possíveis direções do projeto, sendo ela com a construção de diversas maquetes simulando múltiplas abordagens, ou com a utilização de uma só maquete ajustável que evolui com a proposta

MAQUETES PRIMÁRIAS

Maquete preliminar
Maquete de diagrama
Maquete de conceito
Maquete de volumes
Maquete de cheios e vazios
Maquete de desenvolvimento
Maquete de apresentação

MAQUETES SECUNDÁRIAS

Maquete de sítio, com relevo
Maquete de contexto/maquete de urbanismo
Maquete de paisagismo
Maquete de interiores
Maquete de seção
Maquete de fachadas
Maquete de trama ou estrutura
Maquete de detalhe ou conexão



PRELIMINARES

Maquetes preliminares comumente são aplicadas ao início do desenvolvimento projetual como uma ferramenta para estudar ideias de forma rápida e espontânea. Sua confecção deve compreender a necessidade de permitir rápidas alterações ao longo da evolução do processo, para isso, são compostas de materiais baratos e de fácil acesso, abarcando escalas menores.

Figura 1
Maquete preliminar
Fonte: Mills (2011)



DIAGRAMA

Maquetes de diagrama se relacionam às maquetes preliminares e de conceito, e buscam investigar aspectos abstratos relativos ao projeto, como programa, relações entre os espaços, etc.

Figura 2
Maquete de diagrama
Fonte: Mills (2011)



CONCEITO

As maquetes de conceito, como o próprio nome sugere, abordam intenções e qualidades abstratas da proposta projetual, com a intenção de alimentar as diretrizes projetuais.

Figura 3
Maquete de conceito
Fonte: Mills (2011)



Maquetes de volume representam massas sem a presença de aberturas e normalmente não focam em aspectos detalhistas, devendo refletir ideias iniciais a respeito da proporção da forma estudada. São utilizadas de forma semelhante às maquetes preliminares e de cheios e vazios.

Figura 4
Maquete de volumes
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de cheios e vazios podem ser confeccionadas como maquetes preliminares ou de desenvolvimento, tendo como principal característica a de refletir a relação entre elementos/espacos fechados e abertos da proposta. Pode-se dizer que são um estado evolutivo das maquetes volumétricas, representando com mais clareza as características do projeto.

Figura 5
Maquete de cheios e vazios
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de desenvolvimento são aplicadas em momentos mais avançados do processo projetual, implicando que algumas decisões centrais e norteadoras da proposta já foram tomadas – a maquete buscará investigar níveis mais profundos de exploração. Comumente são aplicadas escalas maiores a este estágio de investigação, permitindo observar diversos aspectos mais detalhadamente.

Figura 6
Maquete de desenvolvimento
Fonte: Mills (2011)



Maquetes de apresentação descrevem um projeto cujo processo foi finalizado, representando suas principais características com acabamento mais cuidadoso do que as outras maquetes. Normalmente são utilizadas para confirmar decisões projetuais e auxiliar a comunicação entre arquitetos e clientes.

Figura 7
Maquete de
apresentação
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de sítio representam a topografia do terreno e são aplicadas para estudar o diálogo entre a proposta e o lote.

Figura 8
Maquete de sítio
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de contexto, combinadas à maquete de sítio, buscam estudar a relação da proposta com o seu entorno/contexto urbano. Comumente, as edificações presentes nessa parcela urbana são representadas como blocos volumétricos com cores neutras, mantendo o foco no projeto em desenvolvimento.

Figura 9
Maquete de contexto
Fonte: Mills (2011)



Maquetes de paisagismo abordam a cobertura vegetativa da área de estudo – podendo incorporar também mobiliário urbano, a depender da proposta. O nível de detalhe destes elementos dependerá do estágio de desenvolvimento do projeto.

Figura 10
Maquete de paisagismo
Fonte: Mills (2011)



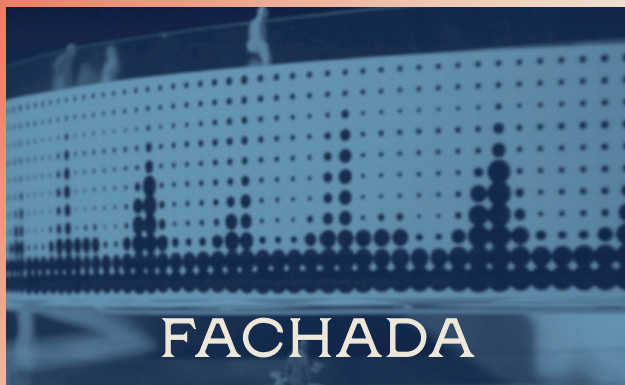
Maquetes de interiores geralmente atuam como maquetes de desenvolvimento, sendo utilizadas para estudar as relações internas com mais detalhe. Normalmente se configuram como maquetes abertas, onde há uma definição dos limites do espaço e alguma de suas paredes ou cobertura é retirada para permitir o manuseio e observação do seu interior..

Figura 11
Maquete de interiores
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de seção são utilizadas para estudar relações verticais entre os espaços – assim como o corte (desenho técnico) de um projeto, a maquete observa o interior do edifício a partir de uma seção vertical do mesmo. Estes modelos podem agregar bastante valor ao estudo das complexidades das relações dos ambientes internos, sendo mais facilmente observadas em um objeto tridimensional.

Figura 12
Maquete de seção
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de fachadas constituem elevações das fachadas do projeto com o intuito de estudá-las mais detalhadamente e refiná-las.

Figura 13
Maquete de fachada
Fonte: Mills (2011)



Maquetes de estrutura estão relacionadas a estágios avançados de detalhamento, onde se busca estudar a configuração e relação dos elementos estruturais do projeto. Quando feitas em maiores escalas, podem estudar detalhes de conexões estruturais complexas.

Figura 14
Maquete de estrutura
Fonte: Mills (2011)



As maquetes de detalhe focam no estudo e teste de elementos minuciosos da proposta projetual, como detalhes construtivos, acabamentos de materiais, mobiliário, etc.

Figura 15
Maquete de detalhe
Fonte: Mills (2011)

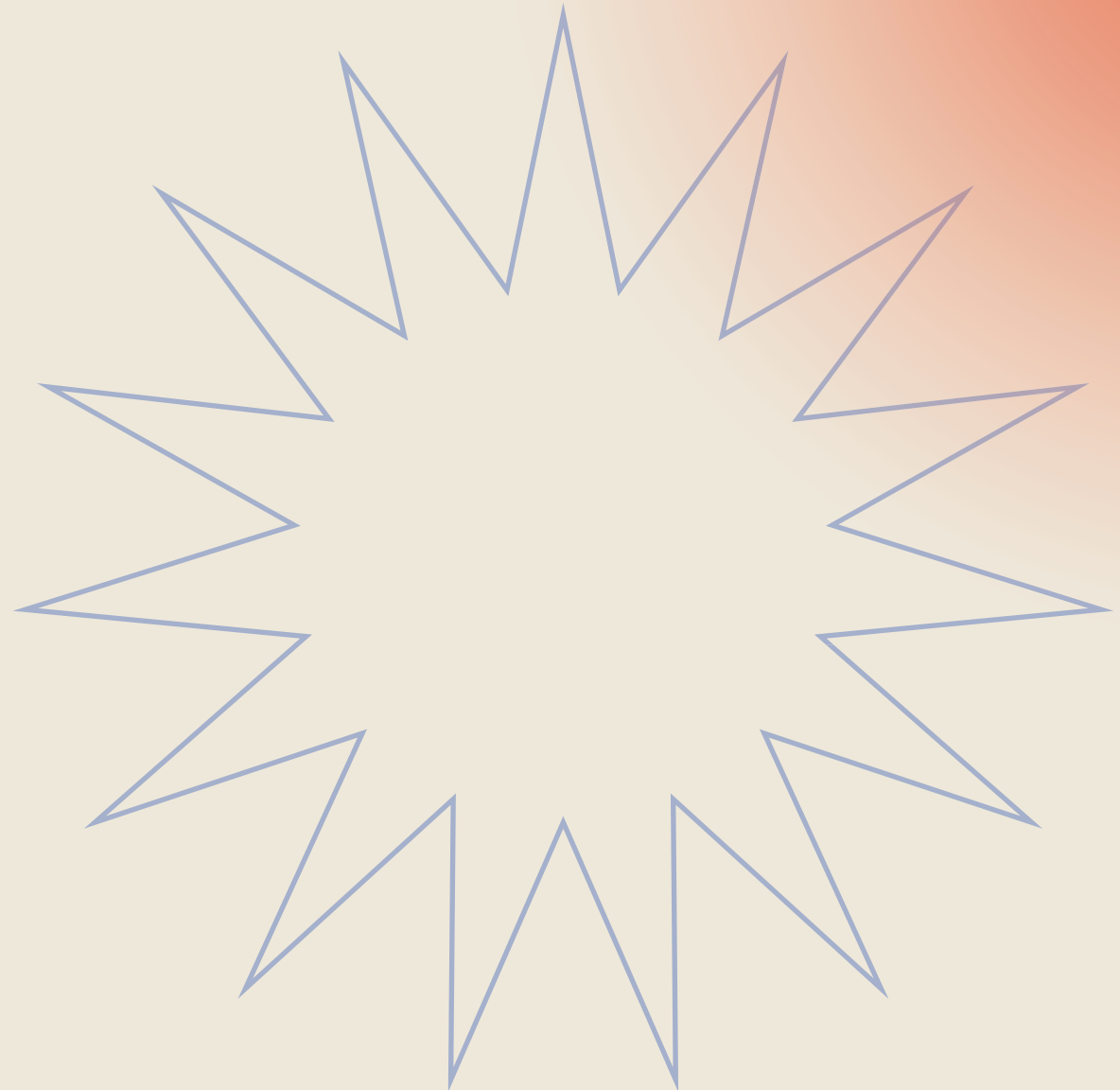
2.

referencial teórico

PROCESSO DE PROJETO

O exercício projetual em Arquitetura não costuma seguir um método rígido ou regra clara – comumente, as práticas derivam das preferências pessoais e aptidões dos arquitetos, tornando a discussão sobre metodologias uma atividade complexa e incerta. (KOWALTOWSKI et al, 2006, p.8). Segundo Lawson (2011, p.55), é seguro afirmar que pelo menos algumas atividades são comuns aos processos: compreender o problema projetual, estudar suas necessidades e restrições, produzir soluções e analisá-las, e transmitir estas informações para o cliente. No entanto, o autor comenta que não é possível afirmar que essas ações ocorram de forma ordenada, separada e cronológica – a conclusão mais provável é que o processo projetual transite entre problema e solução por meio de ciclos de análise, síntese e avaliação, considerando que o problema e a solução são reflexos um do outro e surgem simultaneamente.

Na tentativa de entender um pouco mais sobre o que move as metodologias que incorporam maquetes em seus estudos projetuais, analisamos alguns artigos, dissertações e teses que investigam o processo projetual por meio de experimentos aplicados a salas de aula ou workshops. Ao fazer a leitura desse material buscamos elencar pontos em comum de exploração, de forma a compreender como certos elementos são abordados e como poderíamos trazer esse conhecimento para a nossa experiência projetual com maquetes. Para além disso, realizamos também uma pesquisa sobre arquitetos e escritórios que utilizam maquetes físicas no seu dia-a-dia projetual, buscando compreender como essa ferramenta influencia o processo de decisões e alimenta a criação de soluções.



Experiências pedagógicas

A apreciação das cinco experiências pedagógicas selecionadas foi guiada por critérios de observação envolvendo: i) nível de exploração projetual; ii) influência dos materiais da maquete na compreensão das etapas do projeto; iii) abordagem de aspectos formais e funcionais; iv) valor agregado do processo de exploração projetual com maquetes e v) efeitos da trajetória de execução no andamento do experimento.

Importante frisar que já na leitura inicial das experiências ficou evidente que não seria simples lidar com narrativas organizadas em diferentes lógicas. Por essa razão, de forma estratégica, foi realizado um esforço de categorização, para perceber correlações que permitissem uma aproximação mínima entre as abordagens e proporcionasse um efeito comparativo, uma leitura transversal das experiências, por meio das categorias. Nem tudo se encaixou perfeitamente, mas, no todo, pode-se afirmar que esse “passeio guiado” foi muito rico, positivo e recomendável.

As cinco experiências pedagógicas selecionadas foram:

- **Modelos físicos na prática de projeto de edifícios: uma experiência didática** - (Wilson FLORIO e Ana TAGLIARI, 2017);
- **A maquete e os processos projetuais: ideia e criatividade em práticas de ateliê**

liê - (Lessandro Machado da ROSA, 2016);

- **A maquete manual como estímulo à criatividade na formação de arquitetos e urbanistas** - (Renata França MARANGONI, 2011);
- **Modelo de estudo como processo de projeto em arquitetura** - (Renata de Oliveira ARAUJO, 2019);
- **Do modelo geométrico ao modelo físico: o tridimensional na educação do arquiteto e urbanista** - (Fernando COSTA, 2013).

A seguir, passamos aos registros obtidos na apreciação de cada categoria.

1 – Nível de exploração projetual

Todas as experiências pedagógicas foram vivenciadas no ambiente acadêmico, construídas com o claro propósito de promover oportunidades que ajudassem os estudantes a trilhar caminhos diferentes dos usuais e promovessem novos níveis de percepção, reflexão e produção.

Florio e Tagliari (2017) exploraram bastante o trabalho com dobraduras buscando ampliar o domínio da tridimensionalidade. Para isso, construíram dois exercícios, sem qualquer preocupação com a “estética” das maquetes. O foco do trabalho se manteve em alavancar a criatividade dentro do conceito de corte e dobra de

Amílcar de Castro e depois manter esse espírito de abertura no segundo exercício projetando o “Pavilhão Amílcar de Castro”, estudando a volumetria, investigando relações espaciais entre pavimentos, espaços externos e aberturas.

A experiência proposta por **Rosa** (2016) se distanciou bastante das demais, pela combinação de diferentes linguagens. O uso das maquetes foi vivenciado no trânsito entre obras pictóricas, croquis, anotações e depois projeção com maquete física. Os estudantes realizaram estudos de comparativo e semelhança entre as obras pictóricas e a maquete, estudos compositivos, estudos de formas, elementos, volumes, materiais e cores. Os registros bidimensionais (croquis) evoluíram até a “transferência da imaginação” ao espaço tridimensional, passando pelas relações de proporções entre as partes que integram as condicionantes do projeto.

Um diferencial da proposta de **Marangoni** (2011) foi associar oficinas para o desenvolvimento de competências relacionadas à confecção de maquetes à etapa de projeção. Nesse sentido a oficina de “reciclados e recicláveis” trouxe à cena materiais como vidro, acrílico, resina, espelhos, latas, chapas metálicas, telas, parafuso, arames, plástico bolhas, garrafa pet, canudinho, papelão, sacolas, caixa tetrapak, palitos de sorvete, caixa de fósforos, isopor, tecidos, meias, lycra e linha, além dos materiais de apoio como estilete, tesou-

ra, alicate, cola branca, durex, fita crepe. Por meio desses recursos, foram explorados escalas de implantação, composição de cores, luminosidade e proporção. A oficina “de argila” permitiu a criação de estruturas e a experiência com aspectos translúcidos e de opacidade, a partir do conceito de esqueleto de um edifício e seu invólucro. As oficinas contribuíram com duas atividades de projeção a “Casa Parasita” e os “Espaços de Morar”.

Araújo (2019) também lançou mão de oficinas, mas com caráter diferente – as oficinas englobavam as atividades projetuais. A “Oficina de Arquitetura e Criatividade: Exercícios Práticos de concepção de projeto” foi dividida em 3 sessões, iniciando por uma palestra, depois exposição sobre maquetes de estudo e finalmente uma atividade prática. Um destaque dessa proposta foi o fato dos estudantes serem orientados a não utilizarem desenhos, croquis, ferramentas de medição ou escalas exatas para criarem os modelos. Desta forma, buscou-se que a maquete manual fosse utilizada como um “croqui tridimensional”, e que as explorações fossem realizadas a partir disso. Na “Oficina de Criatividade e Expressão: Maquetes Conceituais” foi realizada uma apresentação com projetos do Pavilhão Serpentine, de Londres. Após apresentação, indicou-se como problema que todos buscassem soluções para moradia popular em qualquer escala (individual, semi-verticalizada ou verticalizada). Para cada participante, foi dada uma base de papelão, com 22 x 18 cm, para conter o desenvolvimento da maquete.

A metodologia proposta por **Costa** (2013) envolveu um nível mais aprofundado de experimentação, longitudinalmente, sendo praticada em

três semestres consecutivos. O autor elaborou três experimentos mantendo um intenso diálogo reflexivo com os estudantes sobre as soluções de projeto. O “experimento 1” teve o objetivo de analisar os efeitos da utilização de modelo físico da fração urbana no início do processo de projeto como elemento de análise urbana e de avaliação das propostas preliminares desenvolvidas pelos alunos. Buscou-se verificar a forma de introdução da modelagem física e da modelagem geométrica (modelagem digital) em função das fases do projeto. No “experimento 2” a modelagem física e geométrica da área de projeto foram executadas simultaneamente para estudo de composição volumétrica em um ciclo envolvendo o modelo físico, o modelo geométrico, o desenho em croqui e a modelagem geométrica novamente. Buscou-se investigar como a modelagem física e a geométrica poderiam ser desenvolvidas simultaneamente e como poderia ser a integração de modelo físico, desenho à mão livre e modelagem geométrica na fase de concepção de um projeto de Arquitetura. Ao “experimento 3” foi acrescentado o processo de prototipagem na fase inicial e final do projeto. Os estudos seriam iniciados pela intervenção na fração urbana, seguiriam com a proposta de projeto de edificação e chegaria ao detalhamento de componentes construtivos. Agregou-se a prototipagem digital ao processo de projeto com a finalidade de se avaliar em quais momentos essa tecnologia contribuiria para o desenvolvimento da habilidade de manipular, perceber e representar o objeto tridimensional.

2 - Influência dos materiais da maquete na compreensão das etapas de projeto

Vários materiais foram utilizados, no con-

junto das experiências. Na maioria dos casos, partiu-se dos mais conhecidos e manipulados pelos estudantes, indo do familiar ao pouco usual, em jornadas amparadas pela contribuição de cada material na investigação e experimentação de soluções.

As dobraduras propostas por **Florio e Tagliari** (2017) mostraram como um papel tão simples como o sulfite pode ser explorado de inúmeras maneiras, fazendo brotar volumes incomuns entre dobras e cortes. As coberturas triangulares propostas para o Pavilhão Amílcar de Castro ilustram bem como o uso do sulfite alavancou novos domínios. Também foi utilizado modelo de isopor tanto para a definição do partido arquitetônico, quanto para a fluidez das ideias tridimensionais. Maquetes em papel duplex/paraná foram importantes para a exploração dos espaços internos, para o balanceamento entre cheios e vazios e concepção das circulações entre pavimentos. Por último, foi elaborada maquete de poliestireno (XPS) que serviu para definir, com maior precisão e melhor acabamento, os elementos constitutivos do edifício, como a espessura das paredes, as aberturas, escadas (ou rampas), dimensão dos balanços, pontos de apoio necessários à estabilidade da construção.

Rosa (2016) não comentou diretamente o efeito de cada material empregado nas maquetes. Mas, segundo o autor,

“os materiais em si, já apresentam possibilidades e restrições. A seleção deste ou daquele material poderá ter implicações nas soluções. A determinação do material pode limitar a criatividade, quanto aos aspectos sensitivos, mas pode colaborar na exploração

de aspectos formais e espaciais. Em contrapartida, a livre escolha permite maior liberdade criativa, pois o aluno trabalha, não somente a forma e suas relações, mas, também, as sensações inerentes de cada material”.

As oficinas desenhadas por **Marangoni** (2011) apostaram na manipulação de materiais para alcançar novos entendimentos dos espaços arquitetônicos. Buscava-se uma abertura para além da ocupação e das formas dos espaços construídos, bem como a percepção das propriedades construtivas dos materiais utilizados na confecção de modelos. Essa abordagem visou ainda compreender como a escolha dos materiais para a produção da maquete interfere no processo criativo do aluno.

Nas oficinas 1 e 2, **Araújo** (2019) propôs a utilização dos seguintes materiais e ferramentas: Acetato incolor (formato A4); Barbante branco (rolo); Base de papelão (22 x 18 cm); Cartolina branca (formato A1); E.V.A branco (formato A1); Fio de lã preto (rolo); Papel cartão branco (formato A4, 180g e 240g); Papel sulfite branco (formato A4; 90g); Plástico maleável incolor (formato A2); Palito de churrasco; Palito de picolé; Papelão (tamanhos variados); Sacola de presente; Tela aramada branca; Base de corte (tamanho A4); Cola branca; Estilete; fundo preto; Fita adesiva transparente; Grampeador; Régua (30cm); Pistola de cola quente; Tesoura; Tecido TNT. Foram escolhidos materiais simples, fáceis de manipular, sem que houvesse a preocupação com finalizações. O foco se manteve na concepção traduzida por modelos que comunicassem aspectos materiais e imateriais. O material preferido pelos integrantes das oficinas foi papel cartão, predominantemente utilizado nos mode-

los croquis, incitando riqueza formal e plástica.

Costa (2013) trabalhou a combinação de vários materiais e técnicas para a construção de maquetes físicas de análise, maquetes físicas de estudo e modelos geométricos. No experimento 1, a partir do levantamento planialtimétrico, curvas de níveis foram cortadas manualmente com serra tico-tico em compensado de 4 mm. Como base o levantamento cartográfico foi produzido o modelo geométrico das edificações do entorno utilizando programa CAD. Os volumes modelados em 3D foram planejados com o auxílio do programa PEPAKURA11, impressos com impressora jato de tinta em papel kraft e cortados com estilete para montagem. Foram realizados estudos das condicionantes de conforto ambiental para verificar as possibilidades de orientação das propostas. Planos de massa na escala de 1:250 foram ajudaram a compreensão de aspectos formais do sistema estrutural, o impacto da edificação no entorno, questões de conforto ambiental, orientação e fachadas. No experimento 2, partiu-se do uso de maquete de isopor para a topografia do terreno, associada a modelo geométrico 3D da mesma topografia (Sketchup). Utilizaram-se volumes modulados sobre o modelo físico de análise e confeccionados registros da composição por meio de croquis (fachadas, elementos que promovem sombreamento, materiais e cores que priorizam o desempenho térmico da edificação e a adoção da disposição dos blocos no terreno). O modelo geométrico foi construído com o uso de REVIT, em de painéis com: o projeto do lugar; a área integrada do projeto urbano; o projeto da escola; o sistema estrutural; as diretrizes de conforto ambiental e perspectivas renderizadas da proposta.

3 – Abordagem de aspectos formais e funcionais

O estudo mediado pelo uso de maquetes trouxe novas alternativas para que os estudantes pudessem harmonizar questões entre forma e função.

Florio e Tagliari (2017) destacam que embora a tecnologia tenha assumido aspectos formais no processo de projeto, ela não tem sido capaz de dominar os processos de projeto tradicionais. Nesse sentido, o experimento proposto evidenciou o quanto os modelos volumétricos favorecem a produção de ideias relacionadas à forma, ao passo que os modelos de superfície auxiliam a delimitação de espaços internos, favorecendo o estudo da relação entre a forma (aspecto externo) e o volume contido por ela.

Não foi identificada uma análise direta dessa categoria em **Rosa** (2016), mas algumas recomendações foram propostas para o trabalho equilibrado entre forma e função, destacando-se: i) a relação de construção no eixo obra pictórica-croqui-maquete, como um exercício de exploração de domínios e expansão criativa; ii) a contribuição estratégica da escolha das escalas de trabalho e iii) a importância da visita in locu, quando o exercício utilizar terreno real.

A experiência pedagógica de **Marangoni** (2011) ao se comprometer com o estudo do papel da maquete na concepção de projeto fez emergir oportunidades por meio das quais os estudantes puderam incorporar os recursos da manipulação da maquete física de estudo para um uso amplo e efetivo. O trabalho de campo realizado salientou

o uso da maquete no processo de projeto desde a abstração de uma idéia até sua concretude, passando pelas questões de forma e função. O foco foi utilizar a maquete como instrumento pedagógico no processo de ensino-aprendizagem de projeto para estimular a criatividade na geração de ideias nas fases iniciais da formação dos arquitetos urbanistas.

A opção pela exploração de “croquis tridimensionais” por **Araújo** (2019) colocou a maquete não apenas como parte central da experiência criativa, mas como via de confronto dessa experiência com fatores cruciais, que infleem na ação do projetista. No trabalho, a autora pauta a reflexão entre os aspectos formais e funcionais por meio da utilização de diagramas de organização espacial (com a observação da ideia criativa; fluxos; espaços internos e externos) e protótipos arquitetônicos que evoluem os diagramas, especialmente com noções de partido arquitetônico, fluxos, escalas, espaços internos e externos e sistema estrutural.

O diálogo entre os aspectos funcionais e formais esteve presente nas três experiências de **Costa** (2013). Cada experimento foi dividido em três fases: problematização, proposição e documentação, sendo que no último experimento foi acrescentada mais uma etapa a de desenvolvimento. As experiências buscaram verificar a influência da utilização de modelos físicos de análise e estudo, da modelagem geométrica e da prototipagem no desenvolvimento da habilidade de manipular, perceber e representar o objeto tridimensional. O modelo físico de análise auxiliou de forma decisiva a compreensão do entorno edificado, na leitura e definição do sistema de circulação de pedestres e veículos, no entendimento da configuração do

relevo do terreno e nas definições do partido arquitetônico quanto à orientação, geometria da edificação, utilização de níveis de pisos e acessos e conexões. O modelo físico de estudo contribuiu bastante na definição da geometria do perfil estrutural. No experimento 2, o exercício teve como objetivo um estudo formal e funcional com a exploração de formas de ocupação do terreno a partir de um módulo básico equivalente a uma sala de aulas. O estudo das diversas possibilidades de ocupação e de articulação funcional entre os setores da unidade educacional foi realizado com modelo físico de estudo do tipo volumétrico e conceitual. Os resultados desse estudo de composição foram registrados em forma de croqui e construídos modelos geométricos 3D ainda como modelos de estudo. Também foram realizados estudos de conforto ambiental com a simulação da insolação no terreno, visando identificar as áreas críticas e potenciais áreas de sombreamento, para subsidiar as decisões na definição de princípios estruturantes do projeto. O modelo geométrico 3D foi empregado tanto nas apresentações finais (auxiliando o desenvolvimento de detalhes de estrutura e fechamentos), quanto na evolução da proposta (com teste e aferição do desempenho das soluções adotadas). A visualização do modelo geométrico no computador e a possibilidade de refinamento da proposta no Revit foram diferenciais que potencializaram o processo de ensino e aprendizagem.

4 - Valor do processo de exploração projetual com maquetes

Nas cinco experiências pedagógicas o processo de exploração projetual com maquetes agregou valores que puderam ser

identificados nas conclusões dos autores.

Achados de **Florio e Tagliari** (2017) – 1) Cada tipo de artefato produzido pelo estudante de arquitetura facilita a produção e a exploração de diferentes ideias durante o processo de concepção do projeto do edifício, tendo ainda uma contribuição extra com a inibição de conclusões apressadas; 2) Os conhecimentos, as experiências e as habilidades decorrentes da intensa manipulação de artefatos físicos conduzem o estudante a entender a natureza do espaço proposto e sua materialidade; 3) Os estudantes tiveram mais facilidade de ousar na proposição de formas por meio de estudos volumétricos físicos do que por meio de desenhos; 4) Os estudantes perderam o medo de enfrentar suas dúvidas e incertezas inerentes ao processo de projeto; 5) As formas geradas, os vazios internos e os tipos de aberturas estudados por meio de modelos físicos foram mais ousadas e mais expressivas do que as ideias esboçadas nos desenhos; 6) Por ser tridimensional, e poder-se desmontar, girar ou caminhar em torno do modelo físico, este tipo de artefato tem grande capacidade de transmitir informações imediatas sobre a natureza da proposta arquitetônica e, naturalmente, sobre o que se deseja conceber.

Achados de **Rosa** (2016) – 1) As maquetes físicas permitiram a representação e compreensão imediata dos elementos compositivos e volumétricos pelos alunos. O processo projetual no qual a maquete física foi inserida permitiu aos discentes representarem de forma tridimensional as ideias sem a necessidade de grandes avanços a nível gráfico; 2) A metodologia de projeto com maquetes ampliou o potencial resolutivo, estimulando a

criatividade e a percepção; 3) O estudo confirma o valor da maquete física como suporte a criatividade inserida no processo de projeto; 4) A maquete física “treina” o aluno em três direções distintas do conhecimento: a mente; os sentidos e a técnica; 5) A maquete contribuiu para superar as dificuldades do desenho, bem como, a imaginação espacial. Permitiu um grau de liberdade criativa diferente da fornecida pela representação bidimensional através da manipulação dos materiais que fornecem a visualização tridimensional imediata, admitindo a mensuração do objeto proposto.

Achados de **Marangoni** (2011) – 1) É possível confirmar a importância da utilização da maquete manual nas primeiras fases de desenvolvimento do projeto como instrumental metodológico de estímulo à criatividade na formação do arquiteto urbanista; 2) O estudante é capaz de vislumbrar possibilidades e limitações não apenas na confecção de maquetes, mas também, de modo mais amplo, com relação às suas próprias capacidades no processo de construção de projetos; 3) É necessário integrar as oficinas de maquetes com os exercícios de projeto aplicados do ateliê; 5) O emprego de maquetes conceituais como suporte ao pensamento não só facilita o processo criativo para o arquiteto, como também auxilia na comunicação dos conceitos aos demais membros da equipe projetista. Enquanto as maquetes de apresentação destinam-se a proporcionar uma visão geral da obra terminada, a maquete de concepção ampara o trabalho do arquiteto também na exploração de componentes concretos do projeto; 6) A possibilidade da tecnologia informática evoluir em paralelo e combinada às técnicas manuais de construção de maquetes como parte do processo de projeto revela-se

um caminho interessante e promissor, sugerindo que a era das maquetes manuais não terminou.

Achados de **Araújo** (2019) – 1) A maleabilidade e facilidade de lidar com os materiais incitou a fluidez no pensamento; 2) A impossibilidade de detalhar os modelos, devido à escala, materiais e tempo, foi um fator benéfico que incitou os participantes se concentrassem mais na exploração livre do princípio do projeto, no partido formal, relações espaciais e cobertura; 3) A inexistência de um pré-dimensionamento exato, assim como a não definição clara de um programa de necessidades detalhado também se mostraram benéficos à criatividade - retirar algumas condicionantes ajudam a exercitar habilidades mais específicas; 4) Os modelos produzidos nas experiências possuem potencial para continuar sendo trabalhados e desenvolvidos.

Achados de **Costa** (2013) – 1) Os diálogos reflexivos no ateliê de projeto mostraram que a utilização de maquetes físicas, desenho em croqui e modelo geométrico 3D facilitaram a adoção de estratégias projetuais e a tomada de decisões, próprias das fases iniciais do processo de projeto; 2) O processo de construção de modelos físicos, a modelagem geométrica e a prototipagem digital facilitaram o processo de ensino e aprendizagem; 3) Os estudantes desenvolveram a habilidade de manipular, perceber e representar o objeto tridimensional com mais facilidade que se percebe em turmas que não utilizam maquetes; 4) A modelagem geométrica seguida da prototipagem digital, no caso o corte a laser, contribuíram para o desenvolvimento da capacidade do estudante de manipular, perceber e representar o espaço tridimensional, mas depende de condi-

ções operacionais e metodológicas favoráveis.

5 - Efeitos do percurso de execução no andamento do experimento

Os autores desenharam vários exercícios em cada experimento e viveram etapas de reflexão à medida que as atividades foram sendo concretizadas. A riqueza desse processo transitou entre o contato direto dos estudantes com as maquetes nas diferentes etapas do projeto e as mediações realizadas pelos professores. Em todos os casos os processos foram bastante dinâmicos, com diálogo frequente e completa acolhida dos resultados alcançados, sem que tenham sido determinados “parâmetros de excelência”. Ou seja, todos os produtos encontraram o respeito dos mediadores, abrindo espaço para que as questões trazidas pelos estudantes fossem tomadas como importantes.

O emprego de maquetes com diferentes materiais e propósitos elevou a qualidade das interações permitindo a geração de massa crítica para melhorar a produção dos estudantes, bem como o processo dos autores. As experiências, na totalidade, terminaram com muitas sugestões, evidenciando o valor das metodologias e o potencial do processo de projeção com maquetes. Apesar dos diferentes ritmos e cenários das experiências, foi comum o alcance de resultados significativos e a disposição de todos para fazer fluir uma dinâmica diferente e desejada, representando claramente que o fazer do arquiteto pode ser refrescado por estratégias, como o uso de maquetes, que ofereçam um bom início a quem ingressa ao tempo que fortaleçam que já tenha colocado muitos passos nessa caminhada.

Experiências profissionais

Embora incomum, modelos tridimensionais físicos também têm sido empregados por arquitetos no exercício profissional, em equipes ou individualmente. É recurso aplicado tanto para proporcionar uma visão geral do projeto, quanto para auxiliar a tomada de decisões e a compreensão de como o projeto interage com o entorno, acessos, etc. A utilização tem propósito semelhante ao dos estudantes, contudo há um componente a mais relacionado à experiência profissional comum aos escritórios.

Na compilação abaixo, passamos a apresentar excertos colhidos em artigos ou entrevistas. Nosso objetivo é demonstrar que embora não seja prática corrente, a maquete também é utilizada por arquitetos profissionais e não deve ser confundida com uma necessidade dos aprendizes. Ou seja, é um recurso importante na ação do projetista esteja ele iniciando a carreira ou produzindo de forma madura.

A seguir, relacionamos o nome de alguns profissionais com aspectos principais da respectiva ação projetual, sob a forma de tópicos.



BIG – BJARKE
INGELS GROUP

- Fabricação de muitos modelos físicos durante o processo projetual – os contribuem bastante para reuniões/debates entre membros da equipe sobre problemas, soluções projetuais e detalhes.

- Acervo de modelos e materiais (quase como uma biblioteca para consulta) com o propósito de inspiração e reaproveitamento;

- Uso frequente de modelos volumétricos e diagramáticos, como elementos primordiais para as discussões em grupo que alimentam as decisões projetuais – manipulação do objeto em tempo real;

- Pontua a importância da escala humana na manipulação das maquetes, para que a forma deixe de ser algo abstrato e constitua-se realmente como um espaço habitável;

- Em maquetes de maior escala, prezam pela utilização de materiais que se aproximem dos que, de fato, serão utilizados no edifício.

- Ao participar de uma entrevista para o blog Dezeen (HOBSON, 2014), Ingels afirma que durante o processo projetual vários diagramas são desenvolvidos de forma a documentar a evolução das decisões projetuais, uma vez que nada é decidido apenas por diversão – todas as decisões são tomadas com base em coleta de informações e análise crítica do problema.



PETER ZUMTHOR

- As imagens e percepções do mundo que guiam o início do projeto se concretizam em maquetes físicas, atribuindo características táteis e sólidas às ideias;

- Preza pela intenção conceitual que move o desenvolvimento do projeto, ao tempo que atribui papel fundamental à qualidade concreta dos materiais que moldam a arquitetura, utilizando materiais de construção civil em suas maquetes como madeira, alvenaria, ferro, pedra e argila;

- Segundo Zumthor (2006, p.66), para experienciar a arquitetura é necessário tocá-la, vê-la, escutá-la e cheirá-la para descobrir e trabalhar conscientemente essas qualidades no projeto - o modelo não é uma representação da ideia, e sim a própria ideia materializada.

Figura 16 - Bjarke Ingels. Fonte: bityli.com/nDzvjr.

Figura 17 - Peter Zumthor. Fonte: bityli.com/VorBLb.

Figura 18 - Steven Holl. Fonte: bityli.com/aRWVSC.



STEVEN HOLL

- Defensor do processo que acompanha um momento reflexivo, onde as ideias não se apresentam de forma acelerada;

- Inicia pela criação de pequenas aquarelas conceituais como espinha dorsal do projeto, explorando as primeiras ideias sobre luz, cor e a partir dessas imagens que migra para a confecção dos modelos físicos de estudo buscando criar conexões entre a forma e os conceitos. Experiencia os diagramas conceituais em aquarela como algo tátil, real, palpável;

- Expõe receio sobre a utilização da modelagem digital, em muitas situações apenas com

imagens “bonitas”, sem que haja preocupação estrutural, muito menos de experiências dos espaços internos, portanto, sem que garantia de que aquele espaço seja minimamente exequível;

- As ideias são testadas por meio de modelos físicos -> luz, cor, materialidade ;

- Confiam apenas no modelo físico para a realização de testes com luz natural;

- Valoriza imensamente a experiência interna da edificação, à externa atribui menos importância.



OMA – REM KOOLHAAS

- Valorização da criação colaborativa, desde o início. Rem Koolhaas não determina sozinho o conceito e ideia movedora do projeto;
- Processo produtivo por tentativa/erro - maquetes de espuma azul são trabalhadas para materializar soluções projetuais diferentes;
- O ato de fabricar o modelo influencia as decisões projetuais e a forma da edificação. Impulsiona a busca por novos materiais.
- Experimentar novas técnicas de maquetaria podem inspirar a criação de novos materiais.
- O arquiteto descobre o que fará no processo de fazê-lo
- Acervo de modelos e materiais : inspiração e reaproveitamento



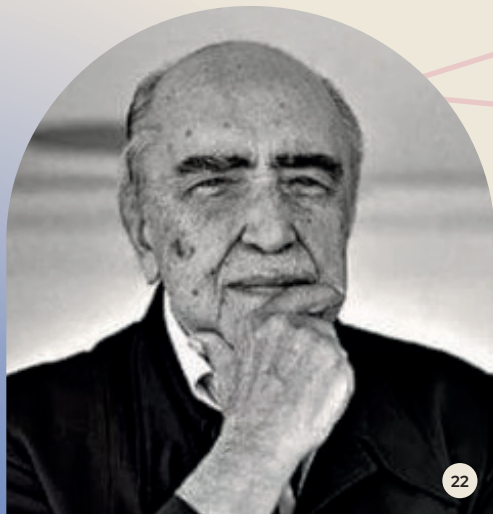
3XN – KIM NIELSEN

- Criação colaborativa, desde o início. Compartilham ideias e feedback;
- O processo inicia com a análise de dados determinantes do projeto, e a partir dela são feitas várias maquetes de estudo.
- Produção digital combinada com a produção dos modelos físicos. Consideram igualmente importantes;
- Acervo de modelos e materiais : inspiração e reaproveitamento



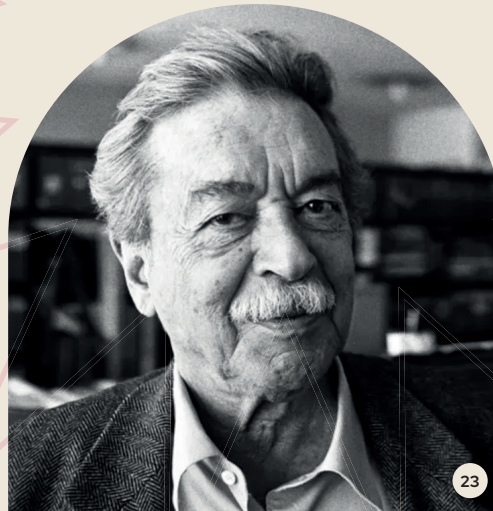
LINA BO BARDI

- Utilizava modelos físicos durante o processo de projeto, a fim de verificar quais decisões seriam tomadas em relação ao projeto. No entanto, nenhuma dessas maquetes foi guardada; apenas os modelos feitos a posteriori, com fins de registro, é que foram preservados e alguns deles podem ser encontrados no acervo do Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, na Casa de Vidro. (SALMASO e VIZIOLI, 2012)



OSCAR NIEMEYER E GILBERTO ANTUNES

- Em parceria com Gilberto Antunes, Niemeyer utilizava a maquete para testar seus projetos tridimensionalmente;
- Antunes destaca: “Só com o Oscar Niemeyer eu fiz mais de 350 maquetes ao longo de 40 anos. Ele criava os croquis e eu transformava em maquete. Com o modelo pronto, ele via se estava bom o projeto. Geralmente eram maquetes de estudo, mas eu fazia de tal maneira que ficassem adequadas também para a apresentação ao público”. (apud VIEIRA, 2022)



PAULO MENDES DA ROCHA

- Durante o seu processo de projeto, produz inúmeras maquetes de papel, feitas em poucos minutos, para o diálogo consigo mesmo;
- “Você tem a ideia sobre certa questão, consegue imaginá-la em sua integridade e totalidade, entende que é preciso construí-la, então submete essa ideia ao modelo, à maquete, como extensão da própria mente”. (ROCHA, 2007, p. 30);
- Acredita que a maquete mostra o raciocínio de projeto, como este foi desenvolvido, e não que o mesmo não foi obtido nem encontrado pelo modelo. (MENDES DA ROCHA, 2007, p.30)
- “(...) estamos falando de algo que é muito particular, que é a materialidade da ideia, o que, no meu entender, é insubstituível. Portanto, para nós arquitetos, ver e tocar já é materializar essas

ideias no pequeno modelo. É como um esclarecimento para nós mesmos. É a aferição do que pode vir a ser a construção”. (ROCHA, 2007, p. 27);

- A maquete é um instrumento de desenho, que faz parte do processo de trabalho – modelos simples, não é para ser mostrado;
- Sobre a maquete eletrônica: algo para ser elaborada depois; não substitui o momento de experimentação com pequenos modelos;
- “(...) não se substitui esse tipo de modelo singelo, que você faz na solidão, em sua mesa; não precisa de ferramenta, não precisa de nada! A graça é ser esse um momento indispensável”. (ROCHA, 2007, p. 26);

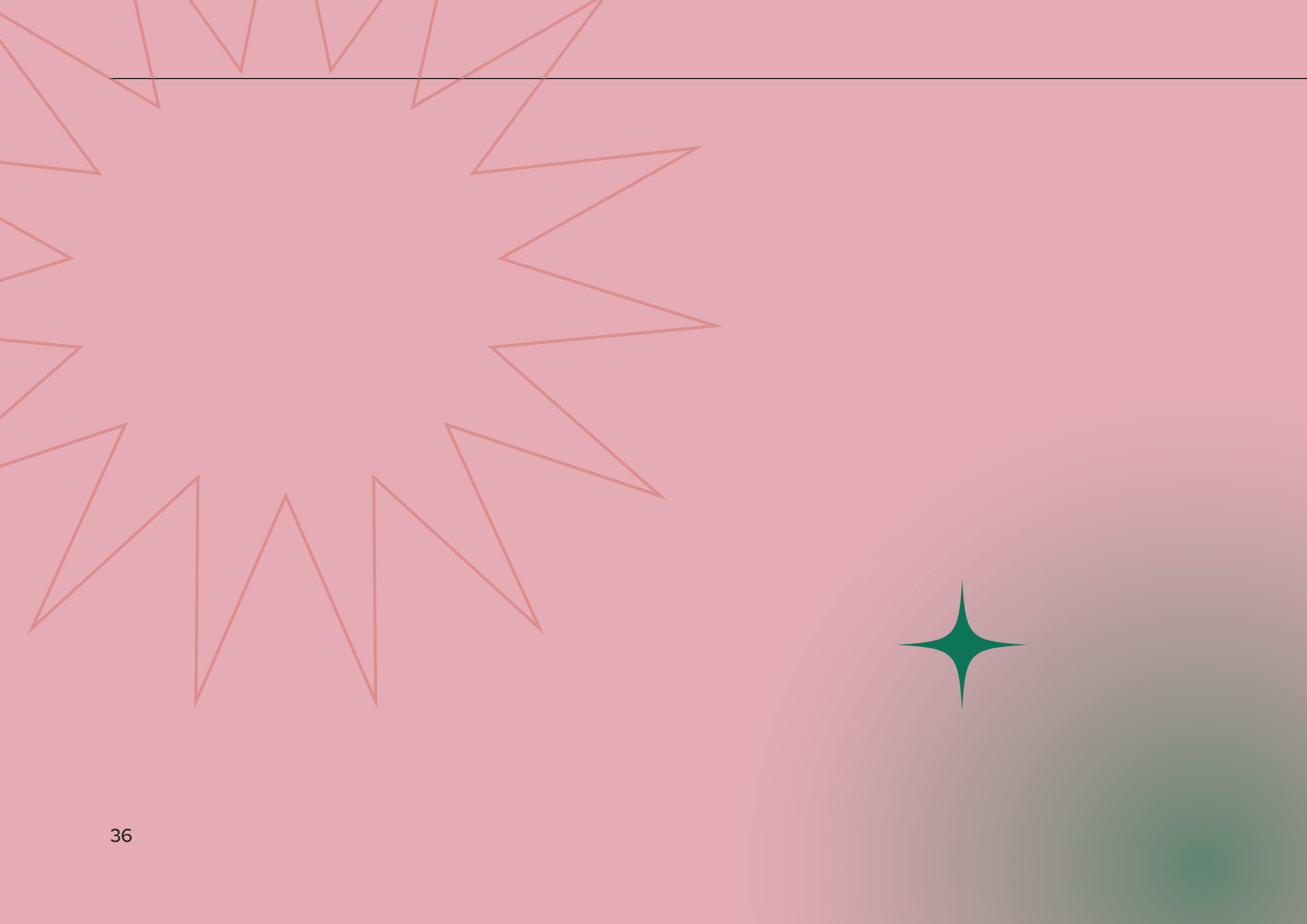
Figura 19 - Rem Koolhaas. Fonte: bityli.com/UdlRhv.

Figura 20 - Kim Nielsen. Fonte: bityli.com/jjXfbi.

Figura 21 - Lina Bo Bardi. Fonte: bityli.com/XqtGGf.

Figura 22 - Oscar Niemeyer. Fonte: bityli.com/FFeNpf.

Figura 23 - Paulo Mendes da Rocha. Fonte: bityli.com/bxEDKM.



3.

a experiência

PLANEJAMENTO

Embasamento

A concepção desta experiência passou por várias etapas, desde as reflexões da autora sobre suas vivências como aprendiz, até as leituras exploratórias que deram corpo ao referencial teórico aqui apresentado. Porém, dentre todas as publicações abordadas, a que mais provocou identificação foi o artigo “A maquete como processo: experimentações integradas”, relatando um trabalho de prática projetual, amparado por maquetes, vivenciado nos ateliês de projeto da FAU/UFRJ.

Adotamos a experiência da FAU/UFRJ como referência especialmente pelas seguintes motivações: a) ser uma experiência VIVA, sobre o uso de maquetes, acontecendo há mais de 15 anos, no contexto acadêmico brasileiro; b) ser uma experiência interessada em saber como os estudantes aprendem e como os professores podem ser bons mediadores; c) ser uma experiência narrada de maneira estruturada, sob a forma de artigos, como o de Sansão-Fontes (2018), e outros registros amplamente disponíveis.

A “adoção da experiência” aqui referida deve ser entendida principalmente como carácter inspiracional. Não se trata de replicar a proposta do Ateliê, mas de construir um roteiro novo, que se apoia nessa construção pedagógica que, há 15 anos reflete sobre as práticas de docentes e aprendizes de arquitetura.

A seguir, apresentamos o Roteiro elaborado, no qual podem-se observar pontos comuns ao Ateliê e novas abordagens que resultam num percurso também circunscrito às condições de tempo determinadas para este Trabalho de Conclusão de Curso.

Roteiro

Este roteiro é composto por quatro etapas que se interligam de modo sequencial.

ETAPA 1 – ESTUDO DE CORRELATO

Compreensão de como o projeto funciona, a partir dos seus elementos concretos (estrutura, espacialidade, materialidade) e abstratos (conceitos, relações, intenções, sensações).

A construção da maquete deve acompanhar simultaneamente o processamento de informações, num movimento de vai-vem.

Atividades:

- a) Pesquisa e seleção do correlato;
- b) Levantamento de registros do correlato (plantas, fotos, publicações);

c) Construção da maquete e processamento das informações

Inspiração (FAU / UFRJ) :

MAQUETE-REFERÊNCIA

“Modelar obras de arquitetura de reconhecimento da qualidade, da mesma forma que redesenhá-las, é uma estratégia de grande eficácia na formação dos estudantes. Deter-se na execução de um modelo pressupõe o entendimento do que se está modelando. É muito diferente de observar uma foto de uma obra de arquitetura, já que redesenhar ou modelar exige que de fato se compreenda a fundo o objeto de estudo.” (SANSÃO-FONTES, p. 159)

ETAPA 2 – ESTUDO DE CONTEXTO

Organização das informações relativas ao recorte urbano.

A construção da maquete deve ser posterior ao levantamento das informações.

Atividades:

- a) Levantamento de dados sobre o recorte urbano (mapas, topografia, gabaritos, usos, legislação, fotografias);
- b) Análise das informações coletadas;

c) Visita ao local selecionado para conhecimento e registros;

d) Confecção da maquete-contexto que será a base para inserção dos estudos e observação do diálogo da proposta com seu entorno.

I n s p i r a ç ã o (F A U / U F R J) :

MAQUETE-CONTEXTO

“A maquete-contexto permite ao estudante visualizar o “modelo de cidade” compreendido em determinado conjunto de quadras, (...). Essa modalidade permite que se estabeleçam relações entre espaços privados e públicos, que se verifiquem homogeneidades e/ou heterogeneidades, que se avaliem massas edificadas e áreas livres, entre outros aspectos.” (SANSÃO-FONTES, p. 161)

ETAPA 3 – GERAÇÃO DAS PRIMEIRAS IDEIAS

Exercício de tridimensionalização – produção de diretrizes e conceitos.

A construção da maquete deve acontecer num processo de vai-vem, em plena conexão com as atividades.

Atividades:

a) Investigação do programa de necessidades;

b) Investigação das relações dos espaços entre si;

c) Investigação da relação dos espaços com

o lote e o entorno;

d) Realização de estudos de implantação;

e) Realização de testes volumétricos;

f) Definição de dois partidos.

I n s p i r a ç ã o (F A U / U F R J) :

MAQUETE-CROQUI

“Trata-se de um teste de ideias, um processo empírico de tentativa e erro, no qual muitas hipóteses são levantadas e refutadas(...). Em seu conjunto, muitas vezes mostram a evolução da ideia, quando colocadas lado a lado no final do processo.(...) Muitas semanas são dedicadas ao trabalho sobre esses modelos, em inúmeras alternativas, e que muitas vezes buscam abordagens opostas, em um processo de reflexão crítica, construção e desconstrução.” (SANSÃO-FONTES, p. 162)

ETAPA 4 – ENSAIOS DE PARTIDOS

Consideradas as decisões tomadas nas etapas anteriores, esta etapa compreende a evolução das propostas.

A construção das maquetes deve acontecer num processo de vai-vem, respeitando as reflexões, percepções e decisões da autora.

a) Investigação dos dois partidos sob a ótica da espacialidade e materialidade – esse movimento deve acontecer em paralelo, a fim de favorecer a ampliação do repertório de soluções

Tema

Projetando uma escola

Foi desejado desde o início que o tema do projeto abordasse arquitetura escolar, com foco em crianças. Para tal, é imprescindível a compreensão da Educação Infantil como importante etapa da Educação Básica, reconhecida formalmente na Constituição Federal (1988), no Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), bem como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (1996). A Educação Infantil é fundamental para o desenvolvimento integral (desenvolvimento cognitivo, físico, social e emocional) e para construir uma base sólida e ampla, que prepare as crianças para a aprendizagem ao longo da vida. Essa etapa, responsável pelo desenvolvimento de crianças de 0 a 5 anos em creches e pré-escolas, tem metas estabelecidas no Plano Nacional de Educação - PNE (2014-2024) e de igual modo nos Planos Estaduais e Municipais de Educação.

Os dados de atendimento das crianças de Cabedelo revelam uma distância significativa entre a população de 0 a 5 anos estimada pelo IBGE e o número de matrículas informadas no Censo Escolar do Ministério da Educação. Tomando como base o ano de 2020, observa-se uma concentração de matrículas na rede pública municipal e uma oferta complementar de vagas

pela rede privada, porém o percentual de atendimento em creches e pré-escolas ainda é extremamente baixo. Por restrição na oferta de vagas, muitas crianças permanecem fora da escola.

Nota Técnica: Estimativa de Taxa de Matrícula Líquida de creches e pré-escolas, considerando o total de matrículas no município (crianças de 0 a 3 – creche; 4 e 5 anos – pré-escola) e a estimativa populacional da população de 0 a 5 anos no município.

Gráfico 1 - Percentual de atendimento em creches da população de 0 a 3 anos em Cabedelo/PB (2020)

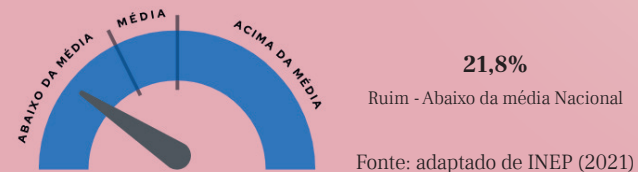


Gráfico 2 - Percentual de atendimento em pré-escola da população de 4 a 5 anos em Cabedelo/PB (2020)

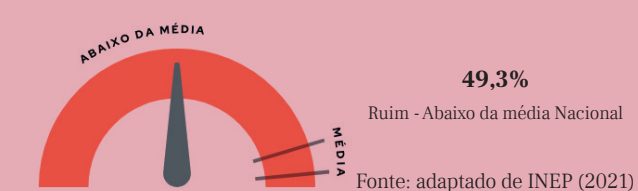
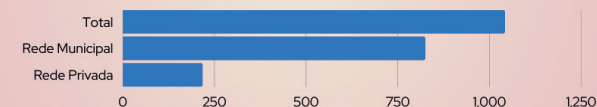
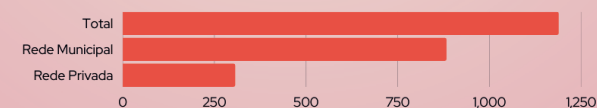


Gráfico 3 - Matrículas em creches por dependência administrativa em Cabedelo/PB (2020)



Fonte: adaptado de INEP (2021)

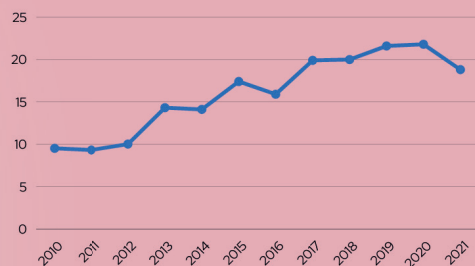
Gráfico 4 - Matrículas em creches por dependência administrativa em Cabedelo/PB (2020)



Fonte: adaptado de INEP (2021)

Quando observada a série histórica da Taxa Líquida de Matrícula em creches (calculada pela razão entre o número de matrículas de crianças de uma faixa etária, em estabelecimentos públicos ou privados, e a população correspondente à essa mesma faixa etária) fica evidente que nos últimos 10 anos Cabedelo não chegou a 22% e permanece distante da meta de 50% estabelecida no Plano Municipal de Educação (PME) para 2016.

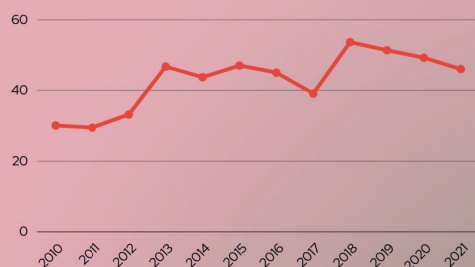
Gráfico 5 - Taxa líquida de matrícula em creche (%), em Cabedelo/PB (2020)



Fonte: adaptado de Censo Escolar MEC/INEP (2021)

O comportamento da Taxa Líquida de Matrícula na Pré-Escola, i.e., do atendimento de crianças de 4 e 5 anos, também é preocupante, sobretudo pela meta do PNE, que nesse caso previa a universalização até 2016.

Gráfico 6 - Taxa líquida de matrícula em pré-escola (%), em Cabedelo/PB (2020)



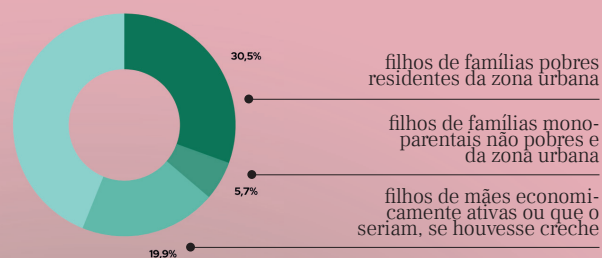
Fonte: adaptado de Censo Escolar MEC/INEP (2021)

Muitos estudos têm sido realizados com o propósito de medir a necessidade por creche em nível municipal, a exemplo da Fundação Maria Cecília Souto Vidigal (2018) que desenvolveu o Índice

de Necessidade por Creche (INC) - metodologia que identifica a parcela da população de 0 a 3 anos que reside em área urbana e que mais precisa da creche.

No caso de Cabedelo, o INC de 2019 demonstrou que dentre todas as crianças necessitadas de creche, 56,14% tinham perfil de forte vulnerabilidade. Ou seja, a ausência de creche além de comprometer o desenvolvimento integral da criança, pode acarretar outros efeitos como, por exemplo, o comprometimento da renda familiar pela exclusão da participação das mães no mundo do trabalho.

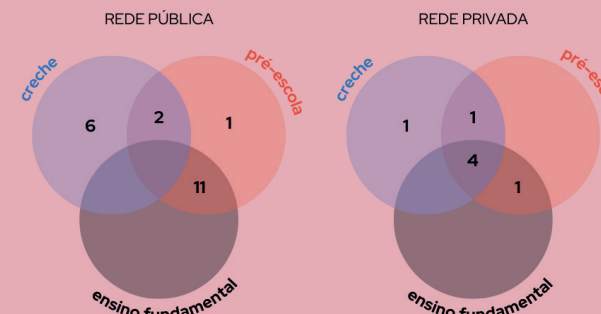
Gráfico 7 - Detalhamento do Índice de Necessidade por Creche em Cabedelo/PB, crianças de 0 a 3 anos (2019)



Fonte: adaptado de Fundação Maria Cecília Souto Vidigal (2020)

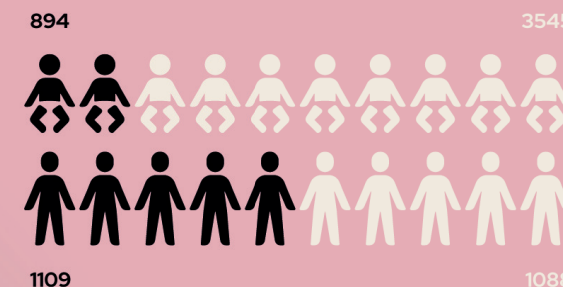
Do ponto de vista da infraestrutura física existente de creches e pré-escolas, Cabedelo enfrenta limitações para atendimento da demanda, mesmo quando consideradas as unidades e vagas oferecidas pela rede municipal somadas às disponibilizadas pela rede privada. Segundo estimativa populacional do IBGE (2021), cerca de 4.633 crianças de 0 a 5 anos estão fora da escola, sem terem respeitado seu direito à educação.

Gráfico 8 - Quantidade de creches e pré-escolas por dependência administrativa em Cabedelo/PB (2019)



Fonte: elaborado pela autora a partir de Censo Escolar INEP (2021)

Gráfico 9 - Número de crianças na escola (preto) e fora da escola (branco) em Cabedelo. (2021)



Fonte: elaborado pela autora a partir de Censo Escolar INEP (2021) e Estimativa IBGE (2021)

Com base nas análises apresentadas, fica evidente a necessidade e a importância da ampliação da oferta de vagas em creches e pré-escolas no município de Cabedelo, por meio da construção de novas unidades. Essa conclusão também encontra respaldo no Plano Municipal de Educação (2015-2025), página 22, onde o poder público declara:

(...) percebe-se que o Município de Cabedelo precisa avançar no que diz respeito à ampliação das vagas da Educação Infantil (creches e pré-escolas), como também buscar maiores investimentos na construção e manutenção das suas unidades de ensino.

Uma vez demonstrada a necessidade de construção de creche em Cabedelo, passa-se a examinar, a partir da pedagogia montessoriana, com base em Lillard (2017) e Kowaltowski (2011), as relações entre as abordagens pedagógica e arquitetônica. A ideia é constituir uma trilha em que o pensamento da pedagoga Maria Montessori guie e provoque o potencial criativo do arquiteto na construção de espaços cheios de sentido.

Pedagogia montessoriana e arquitetura escolar

A arquitetura escolar é um território a ser percorrido pelo arquiteto na companhia de educadores que historicamente vem (re)construindo o processo de ensino e aprendizagem. Como destaca Kowaltowski (2011), a discussão sobre a escola como instituição e lugar requer uma abordagem multidisciplinar que inclua as teorias pedagógicas, as crianças, os docentes, as famílias, a organização de grupos, materiais, etc. Nesse sentido, é essencial ao arquiteto conhecer bem as atividades que serão desenvolvidas na escola em função da abordagem pedagógica,

pois tais atividades apontam elementos que impactam diretamente no desenvolvimento do programa de necessidades da edificação escolar.

Dentre as concepções pedagógicas que trabalham diretamente o desenvolvimento da criança, tem destaque o pensamento da educadora Maria Montessori (1870 – 1952). A pedagogia montessoriana visa à educação da vontade e da atenção como elementos promotores da liberdade de escolha de cada criança.

Montessori pensou a sala de aula como um espaço de liberdade no qual a criança pode interagir com materiais portadores de intencionalidade pedagógica. Para gerar estímulos nas crianças, Montessori produziu alguns grupos de materiais didáticos: materiais para exercícios da vida cotidiana e para desenvolvimento da linguagem, da matemática, das ciências e questões sensoriais.

Esses materiais, geralmente de madeira, são compostos de peças sólidas de diferentes tamanhos e formas introduzidos sob a forma de tarefas individuais que a criança desenvolve e posteriormente socializa com seus pares. Segundo Montessori, as atividades precisam ser de livre escolha da criança para gerar concentração, imaginação, disciplina e aprendizagem.

A abordagem arquitetônica para produção de um ambiente montessoriano precisa respeitar pelo menos seis componentes básicos, como destacado por Lillard (2017).

- **Liberdade:** crianças são livres para escolher suas atividades, se movimen-

tar na escola (entre salas e espaços externos com contato com a natureza) e interagir socialmente umas com as outras;

- **Estrutura e ordem:** o ambiente deve possuir uma estrutura e ordem clara para que a criança se familiarize e tenha confiança no espaço e em seu poder de interagir com ele, além de cultivar uma responsabilidade de manter esta estrutura e ordem;
- **Realidade e natureza:** as atividades aproximam a criança da realidade do cotidiano, incentivando e abraçando erros (como utilizar copos de vidro e manusear objetos afiados com atenção). As crianças devem ter contato com a natureza cuidando de plantas e animais, incentivando-as a investigar e experimentar;
- **Beleza e atmosfera:** a atmosfera do ambiente deve ser relaxante, de design simples e cuidadoso, que estimule a participação;
- **Materiais Montessori:** atividades desenvolvidas com os materiais montessori auxiliam a autoconstrução e desenvolvimento interno da criança, sendo apresentados em momentos específicos de seu desenvolvimento;
- **Desenvolvimento de vida em comunidade:** atividades e comportamentos que cultivem um senso de pertencimento e responsabilidade em relação ao ambiente e às pessoas, respeitando a liberdade e os direitos de cada um e permitindo/encorajando interações entre crianças de diversas idades.

Complementarmente, estudamos também o documento “Montessori Architectural Patterns”, excerto do livro “Montessori Architecture: A Design Instrument” de Lawrence e Stæhli (2021) divulgado em uma convenção antes da publicação da versão final do livro. Este material busca elencar parâmetros de design para o projeto de escolas Montessori – são 28 diretrizes ilustradas, exemplificadas por escolas ao redor do mundo, aplicáveis a todo e qualquer contexto cultural, ambiental, geográfico e econômico. Este conjunto de soluções enriqueceu grandemente o momento de estudo de projetos correlatos, servindo como referencial teórico para avaliação das soluções projetuais – além de servir como um verdadeiro guia para a definição de diretrizes projetuais e ferramenta de avaliação da proposta durante seu desenvolvimento no exercício projetual deste TCC. São eles:

1. Uma hierarquia de espaços interligados... adaptada às atividades das crianças

A arquitetura Montessori está centrada na interação da criança com o ambiente, valorizando a sensibilidade, curiosidade e múltiplas formas de exploração. Os espaços interligados precisam transmitir segurança, ao mesmo tempo em que sua diversidade instiga/provoca a criança a experimentar novas habilidades motoras.

2. Alturas diferentes para pisos e tetos...mesmo dentro de um único andar

O processo de design é tridimensional por natureza, e os espaços interconectados devem

promover uma experiência topográfica através de sua representação da paisagem natural. A articulação pode-se dar com elevação ou rebaixamento de pisos e tetos, incorporação de arquibancadas ou mezaninos, por exemplo.

3. Uso de materiais nativos...com uma valorização das qualidades táteis

A escolha de materiais para construção deve levar em consideração o importante papel do ambiente e texturas (e.g. pedras mais ásperas, madeiras rugosas, etc.) no desenvolvimento cognitivo e motor das crianças. A aprendizagem-ação é pilar da abordagem Montessori, e o espaço físico é ferramenta prática para experiência tátil e perceptiva das crianças.

4. Orientação da entrada...em direção ao sol da manhã

Uma das formas de expressão da universalidade da arquitetura Montessori é vista na disposição do edifício, valorizando a iluminação da fachada com a luz natural do sol nascente. Idealmente, as crianças adentram na escola de forma a acompanhar o fluxo da luz, captando boas energias nesta passagem.

5. Espaço de boas-vindas com função de conexão...para evitar corredores

O espaço de boas-vindas deve ser configurado com vista à reforçar o bem-estar mental da criança. Similar ao lobby de um hotel, este espaço deve ser planejado para transcender a função de conexão com os outros cômodos, permitindo também interações, atividades e convivência casual.

6. Evitar portas...mas com respeito à privacidade

Em harmonia com os princípios anteriores, é essencial evitar barreiras físicas, tais como portas, na arquitetura Montessori. Há sempre uma ligação espacial entre diferentes áreas, ao mesmo tempo que o arquiteto trabalha com formas dos ambientes para criar graus diferentes de privacidade.

7. Articulação de espaço e forma...para criar ilhas de concentração

A Arquitetura Montessori enfatiza a articulação entre forma e espaço para dar a grupos e indivíduos que trabalham lado a lado a privacidade necessária para uma atenção focada. O objetivo é criar ilhas de concentração através de uma fragmentação coerente de componentes espaciais menores, capazes de assumir suas próprias propriedades e qualidades distinguíveis.

8. Uso do piso...como local de trabalho primário

Considerando que as crianças Montessori usarão o piso como sua principal bancada de trabalho, o projeto da escola tem que proporcionar amplo espaço e condições apropriadas tendo em vista a escolha do material, limpeza e a temperatura. Degraus, depressões e vazios abaixo de escadas, por exemplo, são opções interessantes para ativar o piso como área de trabalho.

9. Acessibilidade para crianças...de diferentes idades

Como as crianças Montessori se envolvem em atividades de “vida prática” como preparação básica de alimentos, limpeza, lavagem de roupas ou jardinagem; o projeto da escola deve garantir acessibilidade para todas as crianças através do design, material, cor e ergonomia dos móveis e equipamentos utilizados.

10. Considerações sobre o ambiente acústico... e a diferença entre som e ruído

O conceito de espaços interligados e articulação espacial requer muita atenção à acústica. Na arquitetura Montessori, o objetivo não é gerar um ambiente sem som, mas criar uma atmosfera eufônica. O design deve considerar o fluxo do som e o tempo de reverberação dos materiais para determinar a qualidade acústica do lugar, atraindo sons agradáveis e isolando ruídos.

11. Utilização das paredes e dos materiais do edifício...como espaço de armazenamento

Visando a preservação do valioso espaço de piso, propõe-se utilizar paredes suficientemente profundas para integrar o espaço de armazenamento e prateleira. Além disso, paredes mais grossas tendem a ter melhores características térmicas e acústicas.

12. Armazenamento aberto...e exibição de materiais de aprendizagem

Qualquer tipo de armazenamento deve ser livremente acessível e aberto de modo que não apenas o professor, mas também as crianças sejam responsáveis pelo estoque. O material didático deve ser organizado de forma ordenada

e convidativa, permitindo à criança escolher livre e independentemente sem a ajuda do adulto.

13. Observação...sem intrusão

A transição da aprendizagem por instrução para aprendizagem autodirigida requer que as crianças tenham a oportunidade de trabalhar sozinhas ou com outras pessoas em grupo, sem a “interferência” de um adulto. É preciso encontrar um equilíbrio entre privacidade e possibilidade de observação, reforçando as sensações de independência e segurança.

14. Oferta de reclusão...e respeito à atividade concentrada

Para assegurar boas condições de aprendizagem, o ambiente deve ser capaz de oferecer vários graus de privacidade para uma concentração ininterrupta. A variedade na disposição espacial é altamente desejável; nichos, cubículos, plataformas podem proporcionar o espaço psicológico para uma concentração intensa.

15. Criação de assentos em janelas...a conexão psicológica com o mundo exterior

A relação entre os espaços interiores e exteriores tem um papel importante em vários princípios da arquitetura Montessori; um deles tem a ver com assentos de janela e peitoris de janela suficientemente largos para se tornarem tempos de trabalho. Esta solução conecta o mundo exterior com o espaço psicológico da criança.

16. Importância da luz do dia...e sua direção

A luz do sol vinda de cima é natural e desejável e recomenda-se que o design incorpore, sempre que possível, a luz do dia nas salas vindas de cima, bem como dos lados. A disposição e a forma das clarabóias também podem desempenhar um papel importante na articulação dos lugares e favorecer a iluminação baseada em atividades.

17. Iluminação baseada em atividades...além da iluminação geral

Além da maximização da luz natural, é importante considerar uma variedade de outras fontes de luz elétrica, algumas de intensidade ou direção variável, para complementar e melhorar as condições de iluminação ambiente para atividades específicas que exigem uma observação mais detalhada.

18. Acesso significativo à água...para crianças

A arquitetura Montessori enfatiza fortemente um acesso livre e significativo à água potável, tanto dentro como fora das salas de aula. Nas escolas em climas áridos, a água pode ser escassa e a coleta de água dos telhados ou de outras formas pode ser necessária.

19. Autocuidado independente...compreensão dos banheiros e práticas de higiene como parte da educação

O uso autônomo de banheiros é entendido como parte essencial da educação e um atributo de independência. Os banheiros devem proporcionar um certo grau de privacidade e precisam ser projetados para garantir o uso independente pelas crianças. Ademais, a depender da idade das crianças, é

preciso considerar a distância para as salas de aula.

20. Espaços de transição entre interior e exterior...incluindo a sombra

O espaço de aprendizagem deve permitir o contato da criança com elementos exteriores que facilitem a compreensão da biologia, ecologia, meteorologia, etc. Espaços de transição, como terraços protegidos contra vento e sombreados, permitem que a criança saia para fora sem sair totalmente da zona de conforto de sua sala de aula.

21. Inclusão de uma cozinha infantil...e mesas para comer

As atividades de preparo de refeições, comida e limpeza, requerem uma atenção especial na arquitetura Montessori. É preciso assegurar a autonomia e protagonismo das crianças em cada uma dessas atividades através de espaços e objetos que convidem ao uso espontâneo.

22. Espaços para aglomerações...dentro e fora

É recomendado integrar o espaço dedicado a performances, produções, cerimônias e celebrações com a variedade de espaços utilizados para outras funções. A ideia central é não isolar o espaço de culminância, garantindo sua utilização diária de forma natural e espontânea.

23. Integração de espaços para o desenvolvimento motor grosso...fora e dentro

Todas as experiências oferecidas em um ambiente Montessori pressupõem o movimento

como aspecto integral do aprendizado. Atividades como dança, jogos ou esportes requerem espaços específicos, porém visualmente ligados à escola, integrados, não separados, mas capazes de uso improvisado, à vontade da criança.

24. Espaço para “Caminhar na Linha”...na Casa das Crianças

A Caminhada na Linha é um exercício Montessori de desenvolvimento rítmico com movimentos associados a uma música. A linha desenhada no piso não deve ser obstruída e deve estar sempre disponível para a criança que deseja praticar por conta própria. O design do ambiente tem que fornecer as condições espaciais e acústicas (música de fundo pode ser usada) para Caminhadas sobre a Linha dentro e fora do edifício.

25. Escola e Terreno como habitat...para Animais e Plantas

Para além das relações entre interior e exterior, a arquitetura Montessori também traz ativamente o mundo natural para a vizinhança imediata das crianças. A integração interna de plantas e animais pode ter um significado especial dentro de um ambiente urbano.

26. Gestão da Terra...um padrão horizontal

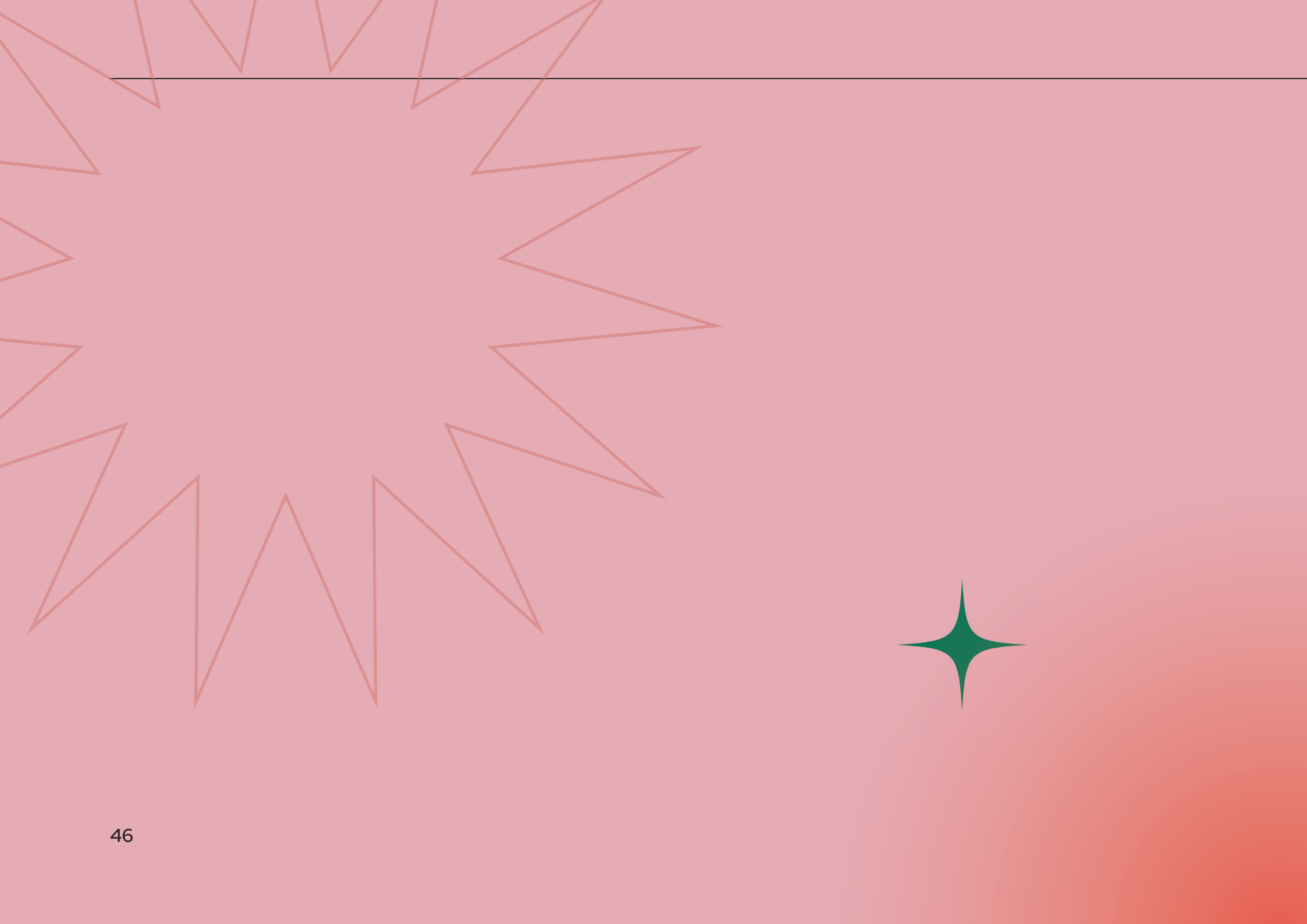
Uma atividade típica na proposta Montessori é a jardinagem. Recomenda-se localizar jardins a sudoeste ou oeste dos edifícios onde as crianças podem se beneficiar do sol da tarde até o pôr-do-sol, aumentando seu nível de atividades após o almoço quando normalmente o metabolismo decai.

27. Oficina infantil...e a oficina de materiais

As crianças Montessori são usuários de materiais compartilhados e não consumidoras de produtos. As oficinas tem, portanto, três funções distintas: para que os professores façam o material; para o reparo e a reforma do material que, através do uso frequente, experimentem um alto nível de desgaste; como espaço de aprendizado disponível para que as crianças as ajudem a realizar o trabalho que escolheram fazer.

28. Flexibilidade...em layouts de móveis

O ambiente deve ser suficientemente espaçoso para permitir a troca e constante reinvenção do layout. Os elementos móveis devem ser de um tamanho adequado para que as crianças se movimentem independentemente da ajuda de um adulto. A possibilidade de empilhamento também é desejável, com espaço de armazenamento disponível, para que as áreas do piso possam ser desobstruídas.



3.

a experiência

DESENVOLVIMENTO

Estudo de correlato

O estudo de correlato teve como objeto o projeto de uma escola de educação infantil, de concepção pedagógica montessoriana, desenvolvida pelo escritório colombiano Estúdio Transversal. Essa atividade voltou-se a dois objetivos: i) observar a contribuição do uso de maquetes no estudo de correlatos e ii) compreender em que medida o projeto escolhido atendeu e aplicou os parâmetros de design montessorianos.

O primeiro movimento dessa etapa foi a realização de uma extensa pesquisa para reunir elementos que permitissem a confecção da maquete. Ao final, obtivemos:

- Desenhos técnicos (planta baixa, planta de cobertura e cortes), disponibilizados pelos arquitetos no site do escritório;
- Fotografias da obra finalizada, tiradas por Alejandro Arango, e postadas em portais de arquitetura;
- Fotografias do dia-a-dia da escola (compartilhadas em redes sociais)
- “Tour virtual” de alguns locais da escola (disponibilizado no site da mesma)
- Informações gerais sobre a escola (disponibilizadas no site da mesma)

- Imagens de satélite (Google Earth)
- Dados climáticos aproximados (disponibilizados pelos programas Climate Consultant e Solar Tool)

Informações gerais

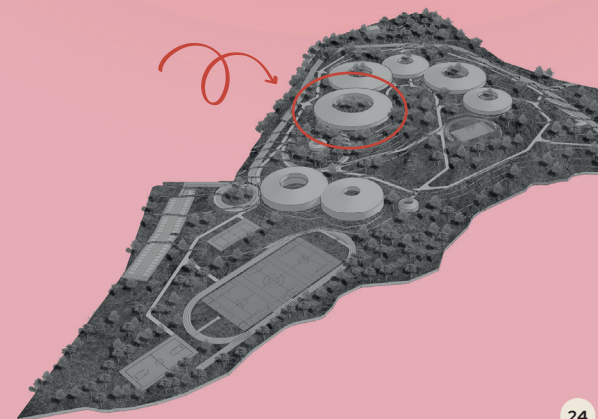
O Colégio Montessori Oriental fica localizado no bairro de Llanogrande da cidade de Rionegro, no departamento de Antioquia, na Colômbia. O projeto foi desenvolvido pelo Estúdio Transversal, um escritório colombiano de arquitetura, e finalizado em 2018.

A cidade de Rionegro encontra-se na zona central da Cordilheira dos Andes, possuindo aproximadamente 135.465 habitantes, altitude média de 1.125m acima do nível do mar e temperatura média de 18,5°C – apesar do país localizar-se em uma zona intertropical, o clima é diferente em áreas de elevada altitude, conferindo a Rionegro uma temperatura média mais baixa.

O projeto em questão conta com uma área de 2.000m² e faz parte de um masterplan que engloba 76.017m². Segundo o Estúdio Transversal, a topografia e as árvores existentes no terreno foram fatores que guiaram a elaboração do masterplan,

determinando que na parte mais baixa e plana do lote fossem localizadas as áreas destinadas aos esportes, e na parte mais alta e acidentada fossem implantadas as escolas – contudo, os espaços designados para as edificações em si são nivelados, e as escolas devem ser térreas sem desníveis.

Cada edifício deveria ter a mesma morfologia circular sendo previsto que se conectem por meio de percursos externos cobertos. Os documentos que apresentam o projeto mostram que até então foram concluídas as construções desta escola em questão, de um espaço dedicado a hortas e de uma quadra esportiva ao ar livre - os arquitetos ressaltam que os outros espaços serão construídos conforme a demanda.



Maquete de correlato

Inicialmente, já foi possível notar uma diferença no processo de pesquisa para análise do correlato – a necessidade de reproduzir a obra de forma concreta por meio da maquete demanda uma compreensão mais profunda de todos os elementos que compõem aquela edificação. Debruçamo-nos sobre fotografias e imagens de satélite, sempre comparando com alguns desenhos técnicos, na tentativa de compreender como funcionam os seus elementos estruturais e de vedação, como os espaços se articulam, como o edifício se relaciona com o seu entorno, como ele responde ao clima, etc. No entanto, estas imagens não eram suficientes – fomos além, buscando informações em redes sociais, vídeos, comentários, registros de eventos; quaisquer dados que nos fizessem enxergar melhor o “todo”.

Analisando a disposição dos ambientes no projeto, pudemos identificar claramente três setores – educacional, administrativo e de serviço. O setor educacional conta com 8 espaços de aprendizagem; o setor administrativo possui sala de reuniões, escritórios e banheiros; o setor de serviços conta com bloco de banheiros para as crianças, refeitório, cozinha, copa e depósitos.

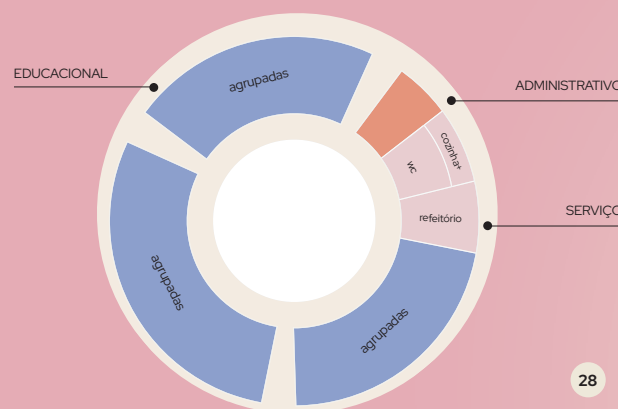


Figura 24 - Masterplan com destaque para o projeto analisado. Fonte: Estúdio Transversal (2018)

Figura 25 - Fotografia externa do edifício. Fonte: Alejandro Arango

Figura 26 - Fotografia interna do edifício. Fonte: Alejandro Arango

Figura 27 - Escola vista de cima, implantação. Fonte: Alejandro Arango

Figura 28 - Diagrama de setorização da planta baixa do edifício. Fonte: elaborada pela autora.

A escala da maquete foi definida com base nas diretrizes sugeridas por Mills (2011) – como o projeto tem uma dimensão considerável e o estudo visa compreender tanto seus aspectos funcionais como formais, a escala de 1/125 parecia a mais apropriada pois permitia confeccionar os elementos construtivos sem adentrar demasiadamente em detalhes minuciosos. Não foi possível confeccionar o entorno do projeto em maquete, pois além de não conseguirmos informações suficientes sobre a topografia e dimensões do lote, a edificação localiza-se em um vasto terreno vazio (identificado por meio de imagens de satélite).

Para produzir os desenhos de referência que alimentariam a confecção do modelo, escalamos as imagens dos desenhos técnicos no AutoCAD, e em seguida plotamos na escala definida – dividindo em folhas A4, para que fosse possível realizar a impressão em impressora comum. Após impressas, as folhas A4 foram unidas, alinhando as bordas de cada uma e colando-as com fita dupla face.

Figura 29 - Planta baixa impressa em escala, em folhas A4. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 30 - Colagem das folhas que compõem a planta baixa. Fonte: Acervo pessoal.

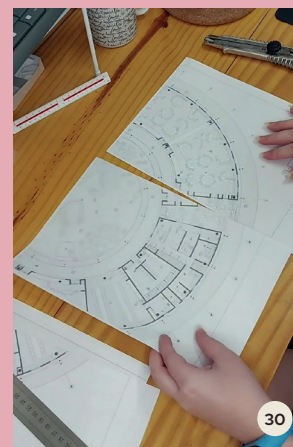
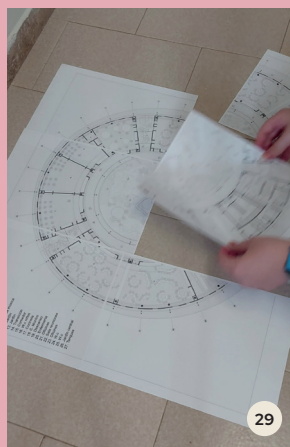
Figura 31 - Recorte do piso. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 32 - Recorte das paredes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 33 - Detalhe da colagem das paredes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 34 - Colagem das paredes em andamento. Fonte: Acervo pessoal.

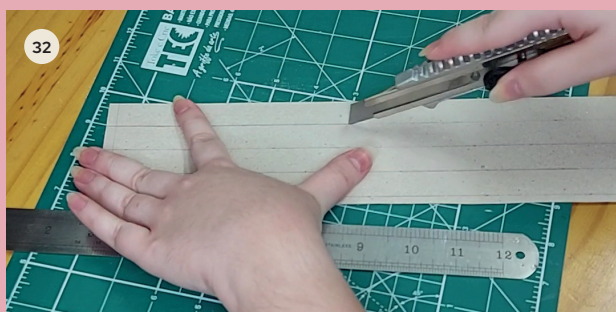
Figura 35 - Corte dos pilares. Fonte: Acervo pessoal.



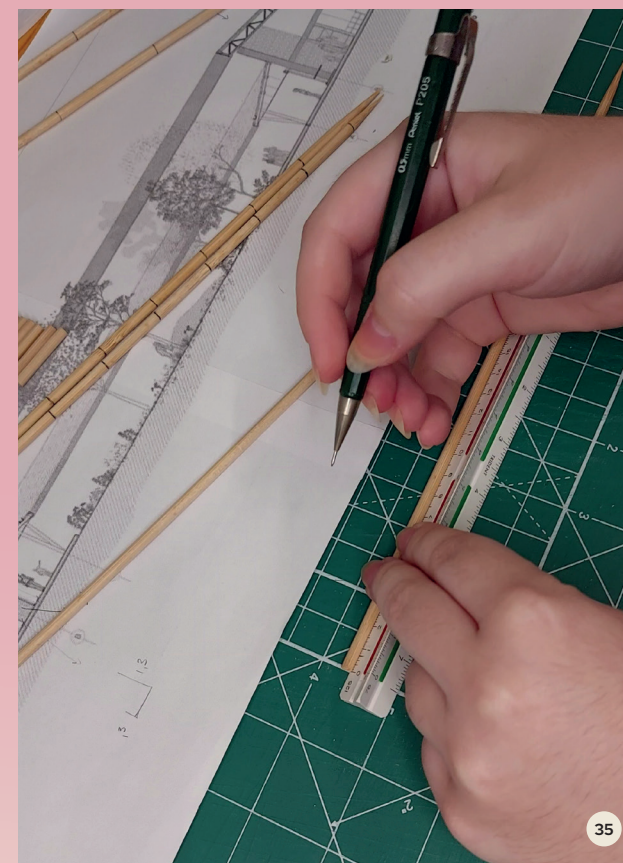
Os materiais do modelo foram escolhidos considerando a semelhança de suas propriedades com os materiais construtivos reais, além de sua adequação à escala definida. Para as paredes de alvenaria e alguns elementos da estrutura de concreto armado foi utilizado papel paraná de 1.2mm, por apresentar “resistência” suficiente para ficar em pé sem esforço e espessura correspondente em escala aos elementos representados; para os pilares circulares de concreto armado, foram aproveitados palitos de churrasco de madeira, por terem bastante rigidez, serem macios o suficiente para seccionar com estilete e se assemelharem à forma dos pilares reais; para a cobertura, foi utilizado papel kraft de 200g/m², por ser flexível o bastante para reproduzir a inclinação do telhado e rígido o suficiente para “segurar” a forma; para superfícies de vidro, foram usadas folhas de acetato devido à sua transparência e facilidade de manuseio e corte; e para o piso, foi utilizado papel paraná de 1.6mm, para que represente a sua espessura em escala e assemelhe-se à materialidade das paredes (onde também foi utilizado o papel paraná), já que que no projeto esse elemento possui revestimento semelhante aos tijolos aparentes da alvenaria.

Com a planta impressa, começamos pela confecção do piso, para que tivéssemos uma base para a fabricação e posicionamento dos elementos verticais. Com ajuda de papel vegetal, traçamos as linhas das paredes, esquadrias, pilares e projeções horizontais por cima da planta impressa e em seguida improvisamos um carbonô – riscando levemente com grafite o verso do papel vegetal – para transferir o desenho para o papel paraná. A característica translúcida do papel vegetal facilitou o posicionamento do desenho, permitindo

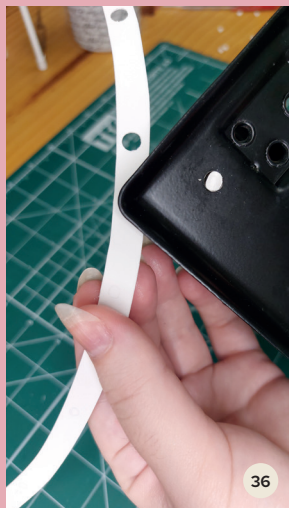
checar sempre se os elementos estavam alinhados. Desta forma, cortamos o piso com auxílio de estilete, ficando com as marcações em sua superfície dos elementos que viriam em seguida.



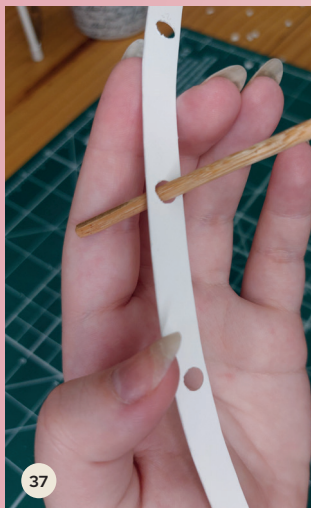
Para confeccionar as paredes, cortamos grandes tiras de papel paraná com largura equivalente ao pé direito desses elementos – em seguida, para retirar as medidas de cada segmento, fomos apenas posicionando as tiras em cima da planta baixa impressa e marcando o comprimento com lápis grafite, tornando desnecessária a medição de cada segmento com régua e fazendo com que o processo fosse um pouco mais ágil. Após as marcações, cortamos os pedaços e colamos na base (piso) com cola PVA. Essa mesma técnica foi utilizada para confeccionar as esquadrias de vidro, utilizando acetato incolor transparente.



Logo após, seguindo a mesma lógica, cortamos os pilares circulares seccionando palitos de churrasco. Para confeccionar as vigas de borda aparentes, mudamos de material – ao invés do papel paraná, resolvemos utilizar o papel duplex para que fosse possível curvá-lo (seguindo a circunferência externa e interna) e também furá-lo, para acomodar os pilares. Em seguida, produzimos a cobertura inclinada em papel kraft (com auxílio de



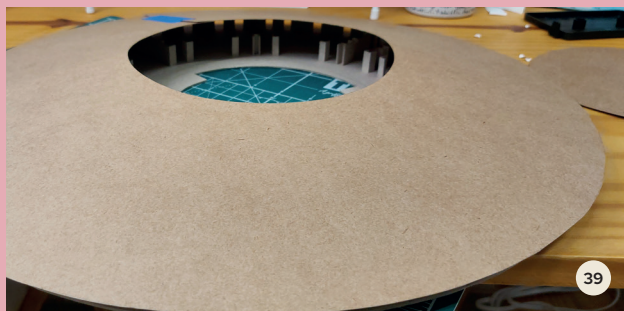
36



37



38



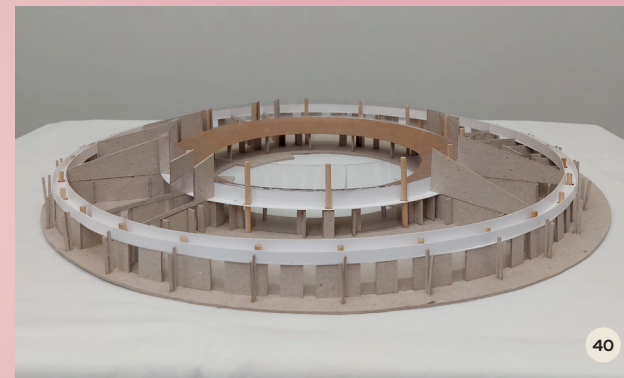
39

calculadoras online para reproduzir a inclinação exata) e fizemos recortes neste plano para representar as seções de iluminação zenital localizadas nos corredores de acesso (e posteriormente acrescentar pedaços de acetato, simulando o vidro). Esta cobertura foi mantida solta para permitir a visualização dos ambientes internos ao ser retirada.

Além disso recortamos também pequenas tiras de papel paraná para representar os pilares menores que suportam a cobertura externamente.

Ao final, recortamos pequenos pedaços de papel canson na cor preta para representar a escala humana – utilizamos como referência a altura média de crianças na faixa etária atendida pela escola.

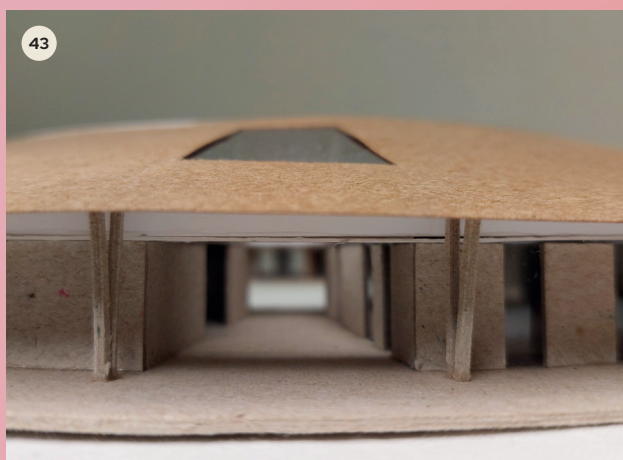
O exercício de desconstrução do projeto – de separar todos os elementos integrantes daquele invólucro – permitiu uma compreensão mais precisa da sua técnica construtiva, de como “as coisas funcionam”; o comportamento do sistema estrutural, das paredes e das esquadrias, em que ordem eles são confeccionados e instalados, etc. No entanto, foi necessário abstrair certos detalhes da obra para que a maquete fosse exequível na escala proposta – peças muito pequenas, como elementos da estrutura metálica da cobertura, requereriam um material bastante rígido que suportasse ser cortado em lâminas sem se deformar, e isso só seria possível com algum tipo de maquinário. Além disso, estes elementos eram dispensáveis para o nível de análise previsto para este exercício com maquete – em certo momento, eles acabam tornando-se apenas caprichos, e o foco desta atividade não está no preciosismo técnico de confecção.



40



41



Durante a confecção da maquete (dentro do processo de compreender a totalidade do projeto, analisando em paralelo as fotografias) e também ao observá-la pronta, conseguimos estudar a coerência da proposta em relação aos parâmetros de design de escolas Montessori. Fizemos então conexões entre os elementos formais, os aspectos funcionais e os parâmetros de design, dispostos abaixo:

Figura 36 - Confecção de viga. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 37 - Confecção de viga. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 38 - Colagem dos pilares de apoio da cobertura. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 39 - Coberta em papel kraft. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 40 - Perspectiva da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 41 - Perspectiva da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 42 - Vista superior da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 43 - Perspectiva da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 44 - Perspectiva da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 45
Vista externa
Fonte: Alejandro
Arango



Figura 46
Vista externa da
maquete.
Fonte: Acervo
pessoal

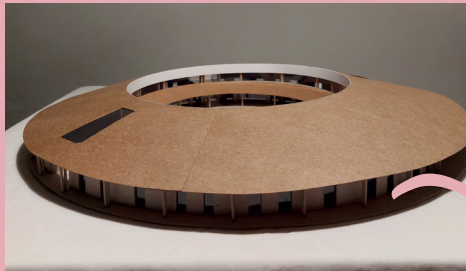


Figura 47
Vista da circu-
lação do pátio
interno
Fonte: Alejandro
Arango



Figura 48
Vista da circu-
lação do pátio
interno.
Fonte: Acervo
pessoal



1 FORMA	FUNÇÃO	PARÂMETROS MONTESSORI
<p>Espaço circular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 360° (visibilidade de todos os espaços ao mesmo tempo); • Senso de orientação 	<p>#1. Uma hierarquia de espaços interligados adaptada às atividades das crianças</p>
<p>Circulações radiais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar encontros; • Conectar as pessoas; • Extravasar os limites do ambiente de aprendizagem 	<p>#8. Uso do piso... como local de trabalho primário #20. Espaços de transição entre interior e exterior...incluindo a sombra</p>

(continuação)

FORMA	FUNÇÃO	PARÂMETROS MONTESSORI
Pátio central interno	<ul style="list-style-type: none"> • Abarcar múltiplas atividades (de temas educativos ou recreativos); • Espaço de convergência; • Identidade do edifício; • Área externa com incidência solar protegida dos ventos 	<p>#22. Espaços para aglomerações...dentro e fora</p>
Materialidade: paredes em alvenaria aparente e estrutura em concreto armado	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos que determinam a imagem da obra: materiais limpos e sem acabamento/revestimento com capacidade de envelhecer e boas propriedades térmicas 	<p>#3. Uso de materiais nativos...com uma valorização das qualidades táteis</p>



Figura 49
Pátio interno
Fonte: Alejandro Arango



Figura 50
Vista do pátio central.
Fonte: Acervo pessoal

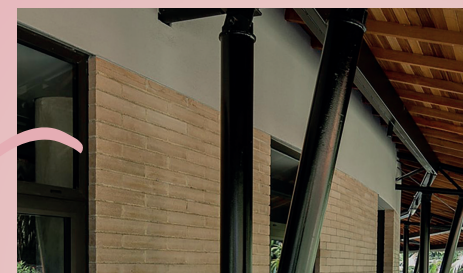


Figura 51
Paredes externas
Fonte: Alejandro Arango



Figura 52
Vista externa da maquete.
Fonte: Acervo pessoal

Figura 53
Vista dos acessos.
Fonte: Alejandro Arango



Figura 54
Vista da iluminação zenital dos acessos, em maquete.
Fonte: Acervo pessoal

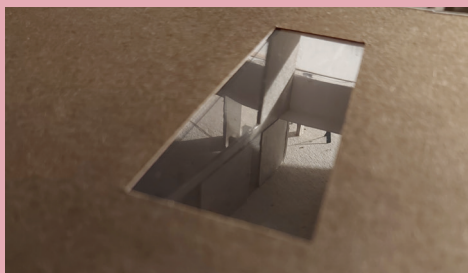


Figura 55
Vista interna de uma sala.
Fonte: Alejandro Arango



Figura 56
Vista da circulação do pátio interno.
Fonte: Acervo pessoal



FORMA	FUNÇÃO	PARÂMETROS MONTESSORI
<p>Materialidade: esquadrias em vidro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade/transparência + liberdade; • Menos obstáculos, mais flexibilidade; • Proximidade com a natureza; • Conexão/articulação visual entre os espaços 	<p>#15. Criação de assentos em janelas...a conexão psicológica com o mundo exterior</p> <p>#16. Importância da luz do dia...e sua direção</p>
<p>Pés-direitos diversos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação natural + inclinação da coberta 	<p>#2. Alturas diferentes para pisos e tetos... mesmo dentro de um único andar</p> <p>#16. Importância da luz do dia...e sua direção</p>

(conclusão)

FORMA	FUNÇÃO	PARÂMETROS MONTESSORI
Mobiliário e layout pensados para a criança	<ul style="list-style-type: none"> • Independência física da criança • Liberdade de escolha • Flexibilidade dos espaços 	<p>#7. Articulação de espaço e forma...para criar ilhas de concentração</p> <p>#8. Uso do piso...como local de trabalho primário</p> <p>#9. Acessibilidade para crianças...de diferentes idades</p> <p>#11. Utilização das paredes e dos materiais do edifício...como espaço de armazenamento</p> <p>#12. Armazenamento aberto...e exibição de materiais de aprendizagem</p>
Jardins, hortas e natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximação das pessoas com a natureza, enriquecendo o desenvolvimento físico e intelectual das crianças 	<p>#25. Escola e Terreno como habitat...para Animais e Plantas</p> <p>#26. Gestão da Terra...um padrão horizontal</p>



Figura 57
Mobiliário das salas.
Fonte: Alejandro Arango

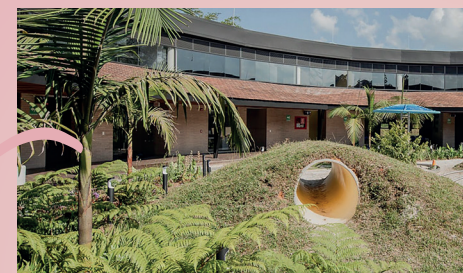


Figura 58
Vegetação do pátio interno.
Fonte: Alejandro Arango

Tabela 1 - Compilação de informações sobre o projeto correlato e sua relação com parâmetros de design de escolas Montessori. Fonte: elaborado pela autora.

Estudo de contexto

Essa etapa teve como objetivos estudar o contexto urbano que circunda o lote escolhido e confeccionar a “base” para inserção de futuras maquetes do projeto a ser desenvolvido, possibilitando a observação do diálogo da proposta com o entorno. Para o desenvolvimento dessa atividade, consultamos mapas do município de Cabedelo (imagens de satélite do Google Earth e arquivos .dwg) e imagens do Google Street View, estudamos as legislações da cidade e zoneamentos, além de realizar visitas in loco para fazer o levantamento de gabaritos e uso e ocupação do solo.

Terreno e condicionantes

A escolha do terreno para a implantação do projeto foi guiada pela identificação de áreas com população de maior vulnerabilidade, sem oferta de creches ou pré-escolas. Para isso, foram utilizados dados de estimativa populacional do IBGE (2018) e informações do Censo Escolar MEC/NEP, organizadas pela Fundação Maria Cecília Souto Vidigal (2021), detalhando indicadores de atendimento educacional, por dependência administrativa, do município de Cabedelo.

O terreno escolhido localiza-se no Loteamento Jardim Atlântico, entre as ruas Nova Floresta, Flor de Lis e Nossa Senhora de Fátima, configurando-se como um lote de cabeça de quadra. O espaço en-

contra-se abandonado, coberto por vegetação rasteira alta, lixo e entulhos, e não possui muros nem calçadas. As edificações presentes no entorno imediato apresentam gabarito que varia entre térreo e térreo+1 e são predominantemente residenciais, com alguns usos pontuais de serviço e comércio (como academia, mercadinho, salão de beleza, etc.). Não obtivemos acesso ao mapa do município contendo delimitações



Figura 59 - Imagem de satélite da área de estudo com edições da autora. Fonte: Google Earth (2021)

específicas dos lotes e respectivas numerações.

O lote escolhido está contido na Zona de Adensamento (ZA) do Macrozoneamento de Cabedelo, e na Zona Residencial (ZR3) do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo de Cabedelo. Segundo o Código de Zoneamento, a escola de Educação Infantil – proposta de tema do projeto – classifica-se na categoria de Comércio e Servi-

ço Vicinal (CSV 17), uso permitido na ZR3. Nesta zona, o uso CSV 17 demanda recuos obrigatórios frontais (4 metros), laterais (1,5 metro) e de fundos (2 metros), podendo possuir até dois pavimentos, seguindo taxa de ocupação de 60% e índice de aproveitamento no valor de 1,2. Como o lote não possui calçadas, acrescentamos 1,5 metro aos recuos frontais para suprir esta necessidade.

Mesmo apresentando algumas casas de dois pavimentos rentes à sua fachada sudeste, a localização do terreno em relação às demais edificações permite que receba ventilação natural predominante (sudeste, sul e leste) e incidência solar direta durante todo o dia. A topografia da área tem característica extremamente plana, sem desníveis aparentes.



Legenda:

- Residencial
- Institucional
- Serviço
- Vazio
- Comércio

**Mapa de
Uso e
Ocupação**



Legenda:

- Térreo
- Térreo + 1
- Térreo + 2
- Vazio

**Mapa de
Gabarito**



Legenda:

- Cheios
- Vazios

**Mapa de
Cheios e
Vazios**



Maquete de contexto

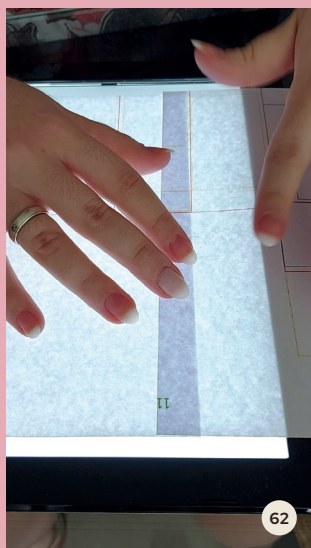
De início, já foi possível notar que a confecção da maquete de contexto não seria uma tarefa muito simples. Por um lado, como destacado por Sansão-Fontes (2018), essa maquete é comumente fruto de um esforço coletivo da turma, por ser uma atividade extensa, que demanda tempo e um acabamento mais refinado (já que será a base para inserção das maquetes do projeto); por outro lado, a base de dados disponível sobre o desenho urbano de Cabedelo pouco informa sobre a área delimitada em nosso estudo – apenas algumas quadras são representadas, estando ausentes os desenhos referentes aos lotes, bem como as referências de numeração de quadra ou lote.

Diante dessas circunstâncias, foi necessário fazer um levantamento informal desses desenhos, por meio da inserção de imagens de satélite em escala no AutoCAD, traçando por cima da fotografia os perfis dos lotes e das edificações. Para além disso, tivemos igual dificuldade para identificar os gabaritos das edificações e seus usos, uma vez que as imagens do Google Street View estão bastante desatualizadas e a visita in loco possui limitações como a impossibilidade de visualizar, do nível da rua, o que está além dos muros das residências. Mesmo com esses obstáculos, após intenso trabalho, conseguimos realizar o levantamento da área e estávamos prontos para confeccionar a maquete.

Seguindo as recomendações de Mills (2011) para determinar a escala, avaliamos os materiais disponíveis e as dimensões do recorte urbano, pensando no desenvolvimento do projeto e nas ne-

cessidades de representação, além de considerar as escalas disponíveis em escalímetro. Utilizamos isopor comum em espessuras variadas tanto para confeccionar a base da maquete como para representar as edificações e gabaritos (por conta da fácil manipulação com estiletes, já que todas as formas são ortogonais). O papel kraft foi escolhido para representar o traçado das quadras (em razão de sua cor e flexibilidade que permite corte com tesouras) e o papel duplex branco para representar os muros que dividem os lotes (pela sua rigidez, permitindo que mantenha sua forma plana e perpendicular à base sem muito esforço). Resolvemos testar duas escalas: 1/200 e 1/250. Dividimos o desenho das quadras em folhas A4 para realizar a impressão em impressora comum doméstica, no entanto, só após imprimir o mapa na escala 1/200 e posicionar as folhas lado a lado, foi possível notar a incompatibilidade desta proposta, pois a maquete ficaria com proporções desconhecidas. Desse modo, optamos por seguir em frente utilizando a escala 1/250.

Dando seguimento à atividade, imprimimos as folhas A4 em escala 1/250 e as unimos com fita dupla face, auxiliada por uma mesa de luz improvisada. Para não danificar esse mapa-base, passamos a retirar as medidas para a confecção dos elementos da maquete utilizando papel vegetal, posicionando-o sobre o mapa e utilizando canetas para traçar os elementos necessários. Iniciamos pelo recorte das quadras em papel kraft, aplicando esta técnica, e em seguida voltamos a atenção para a confecção dos volumes referentes às edificações. Para facilitar a identificação dos gabaritos, aplicamos cores diferentes aos traçados das mesmas no arquivo de impressão. Com estas projeções desenhadas no papel vegetal, colamo-lo em folhas de isopor



de 1cm e 2cm para realizar o recorte das edificações térreas e de 1o pavimento, respectivamente.

Ao realizar o corte dos blocos, notamos que o acabamento deixado pelo estilete não estava alcançando a expectativa desejada. Ponderamos então se seria mais interessante mudar a estratégia e confeccionar os blocos por meio de planificações, com auxílio do software Pepakura. Essa alternativa, apesar de interessante, acarretaria uma carga considerável de retrabalho, razão pela qual passamos a desenvolver uma forma de aproveitar os blocos de isopor e melhorar seu acabamento. Para tanto aplicamos fita crepe nas bordas danificadas dos blocos, garantindo um visual mais limpo aos volumes.

Com os elementos prontos, começamos a montagem da maquete. Primeiramente, para a base, unimos duas folhas de isopor que atendessem às dimensões do recorte urbano; em seguida, colamos as quadras com cola de isopor (para que o papel não se deformasse, como provavelmente ocorreria se utilizássemos colas hidrossolúveis), e aplicamos os blocos volumétricos às quadras com auxílio de fita dupla face. Por último, recortamos algumas tiras de papel duplex e encaixamos em vincos feitos com estilete no isopor, para representar os muros.

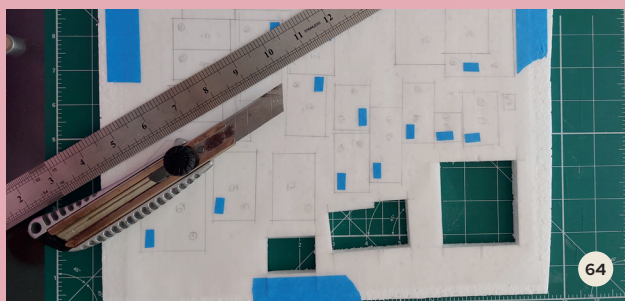


Figura 60 - Vista do terreno a partir da Rua Nova Floresta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 61 - Vista do terreno a partir da Rua Flor de Lis. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 62 - União das folhas A4 do mapa com auxílio de mesa de luz. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 63 - Blocos finalizados. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 64 - Recorte dos blocos volumétricos. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 65 - Colagem da fita crepe nos blocos. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 66 - Zoom da maquete de contexto. Fonte: Acervo pessoal.

2 FNDE		MONTESSORI	
Áreas	Ambientes	Ambientes	Áreas
19,20 m ²	Administração	Administração	19,20 m ²
16,20 m ²	Sala de Prof/ Reuniões	Sala de Prof/ Reuniões	16,20 m ²
2 x 2,88 m ²	2 x WCs PCD	2 x WCs PCD	2 x 2,88 m ²
7,50 m ²	Almoxarifado	Almoxarifado	7,50 m ²
42,30 m ²	Cozinha+Despensa	Cozinha+Despensa	42,30 m ²
7,68 m ²	Copa Funcionários	Copa Funcionários	7,68 m ²
2 x 3,51 m ²	2 x Vestiários Funcionários	2 x Vestiários Funcionários	2 x 3,51 m ²
7,37 m ²	Lavanderia	Lavanderia	7,37 m ²
4,09 m ²	Rouparia	Rouparia	4,09 m ²
26,88 m ²	Varanda de Serviço	Varanda de Serviço	26,88 m ²
35,70 m ²	Sala - Creche 01 (0 a 1 ano)	Agrupada 01 (0 a 18 meses) + Descanso	
15,86 m ²	Fraldário+Depósito	Fraldário+Depósito	15,86 m ²
12 m ²	Higienização+Lactário	Higienização+Lactário	12 m ²
7,20 m ²	Amamentação	Amamentação	7,20 m ²
35,63 m ²	Sala - Creche 2 (1 a 2 anos) – 16 alunos	Agrupada 2 (18 meses a 3 anos) – 36 alunos + Descanso	169,18 m ²
35,51 m ²	Sala - Creche 3 (2 a 4 anos) – 20 alunos		
16 m ²	Sanitário Infantil 1	Sanitário Agrupada 2	18 m ²
35,70 m ²	Sala – Pré-escola 1 (4 a 6 anos) – 24 alunos	Agrupada 3 (3 a 6 anos) – 48 alunos + Descanso	225,46 m ²
35,58 m ²	Sala – Pré-escola 2 (4 a 6 anos) – 24 alunos		
16 m ²	Sanitário Infantil 2	Sanitário Agrupada 3	18 m ²
76,8 m ²	Refeitório	Refeitório	76,8 m ²
64,8 m ²	Horta	Horta	64,8 m ²
67,65 m ²	Playground	Playground	67,65 m ²
38,4 m ²	Sala Multiuso	Teatrinho	38,4 m ²
-	Hall de entrada+Pátio coberto+Circulações	Acolhida	-
-	Jardim	Jardim	-

Programação arquitetônica

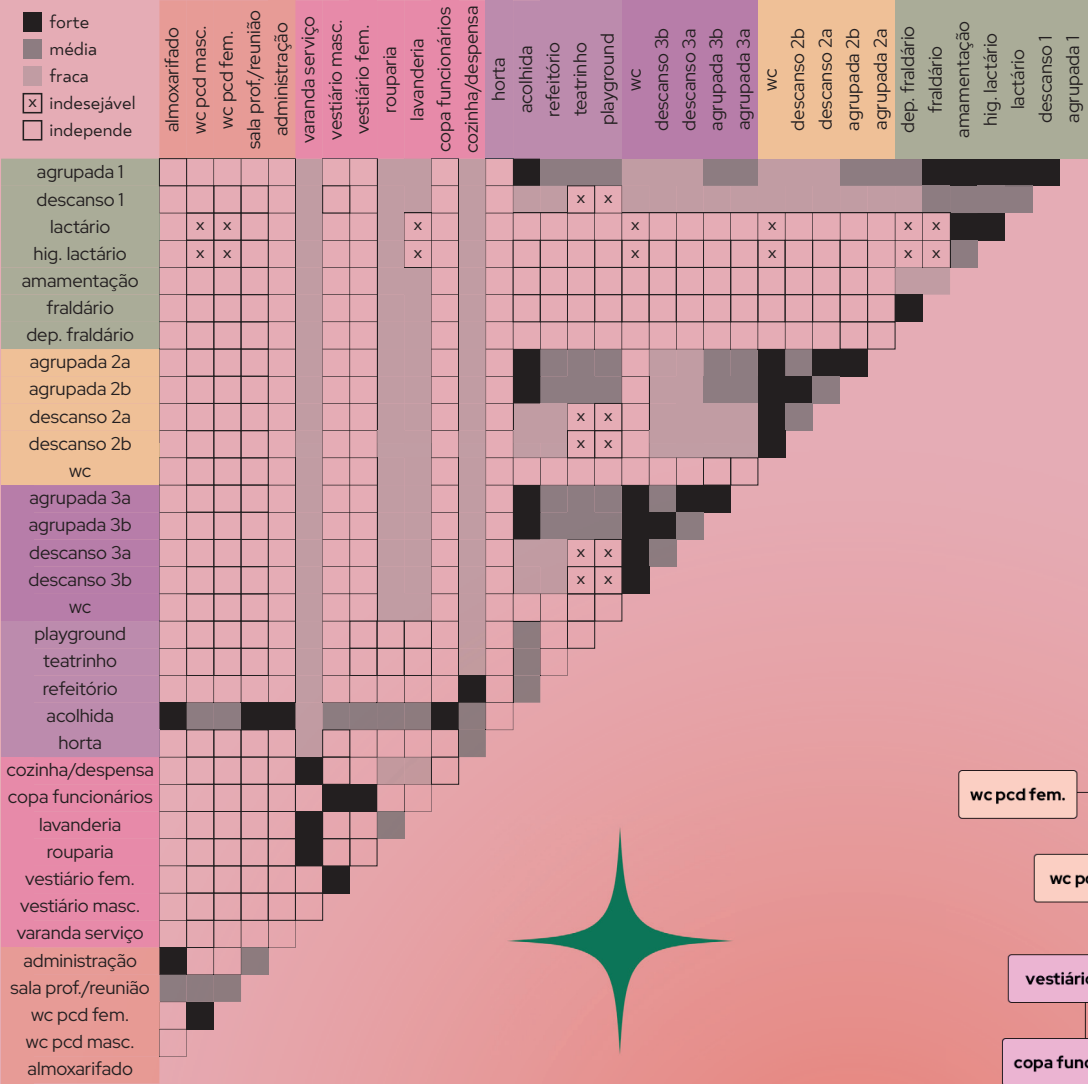
Idealmente, a etapa de programação buscava identificar e descrever os principais elementos do contexto do projeto, levando à compreensão detalhada do problema arquitetônico. No entanto, devido às limitações impostas pelo tempo e escopo do TCC, decidimos que seria mais prudente adaptar um programa de necessidades já existente. Desta forma, realizamos uma pesquisa encontrando duas fontes: o projeto-padrão de implantação de escolas públicas da Educação Infantil fornecido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o programa Proinfância e as recomendações e parâmetros de design de escolas Montessori. Adaptamos as fontes, buscando máxima convergência, de modo a contemplar as principais orientações apontadas por cada uma.

Os Espaços de Aprendizagem demandam dimensões maiores do que as salas de aula comuns, devido às atividades características da pedagogia Montessoriana. Além disso, cada Espaço deve possuir zonas distintas (determinadas pelo layout do mobiliário) para as 5 áreas de estudo Montessori (vida prática, sensorial, matemática, linguagem e estudos culturais) e seus respectivos materiais. Prevemos também um espaço separado

de Descanso diferindo do projeto padrão (FNDE) que considera que o momento de descanso deve ocorrer no mesmo ambiente da sala, sendo necessário afastar o mobiliário e distribuir as camas empilháveis pelo cômodo. A escolha pelo espaço em separado se deu por conta da pedagogia Montessoriana, para a qual o desenvolvimento das crianças se beneficia da liberdade de escolher o momento em que querem descansar, da responsabilidade de organizar suas camas e da independência de deitar e levantar por conta própria (as camas são baixas, rentes ao chão). O espaço denominado “Teatrinho” refere-se ao parâmetro #22, configurando-se como um local dedicado a eventos – como não são atividades frequentes, o ideal é que aconteçam em um espaço “multiuso”, onde uma atividade cotidiana acontece normalmente, mas poderá abarcar eventos especiais com uma pequena mudança de layout. A Acolhida configura-se como um espaço fluido, servindo tanto de entrada do edifício como de malha conectiva que interliga os espaços de aprendizagem e permite que estes transbordem para ela, expandindo as possibilidades de áreas de aprendizado. Portanto, não definimos uma área exata – a configuração da proposta que determinará a sua dimensão.

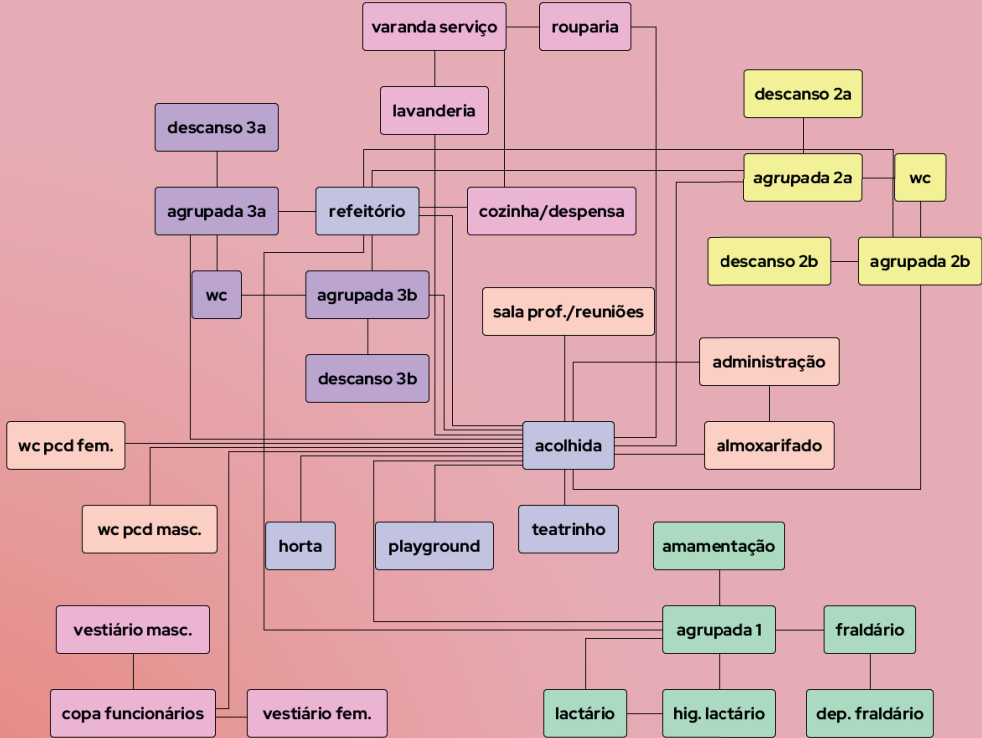
Tabela 2 - Adaptação de programa de necessidades de escolas-padrão de educação infantil (FNDE) para programa de necessidades de escola Montessori. Fonte: elaborado pela autora.

Figura 67 - Matriz de relações do programa definido. Fonte: elaborado pela autora.



Nota: resolvemos separar as Agrupadas em dois ambientes apenas para dinamizar o exercício com os blocos volumétricos, uma vez que as recomendações da pedagogia Montessoriana explicitam a necessidade de as salas possuírem formas diferentes de blocos retangulares, criando perspectivas diferentes e espaços de reclusão proposital (fora do campo de visão dos adultos-guia).

Figura 68 - Organograma do programa definido. Fonte: elaborado pela autora.



Após essas definições, realizamos a espacialização do programa, transformando-os em pequenos ambientes com planta baixa simples. Resolvemos utilizar o AutoCAD, que já estava sendo empregado em outras etapas do processo, para o desenho e plotagem em escala (1/250) desses planos. Realizamos a impressão em folhas de papel offset 180g/m², para que pudéssemos manipular, recortar e colar o papel sem que houvesse muitas deformações no mesmo. Por algumas dificuldades técnicas com a tinta da impressora, acabamos por colorir os blocos (de acordo com suas funções e setores) com o auxílio de canetas. Desse modo, colamos as folhas impressas em isopor para que realizássemos o recorte dos volumes referentes ao programa de necessidades.

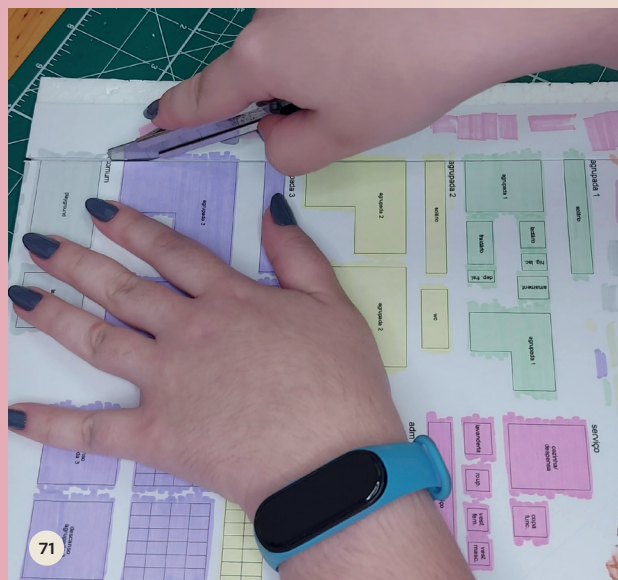
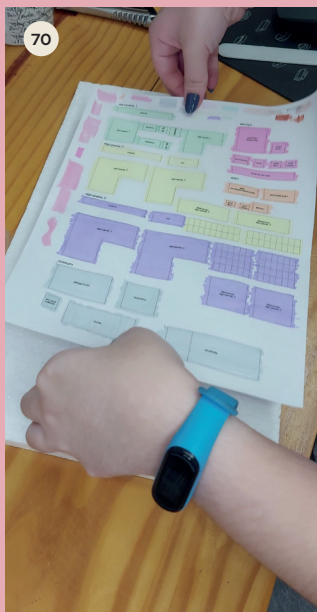


Figura 69 - Colagem do programa em isopor. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 70 - Colagem do programa em isopor. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 71 - Recorte do programa. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 72 - Blocos volumétricos do programa finalizados. Fonte: Acervo pessoal.

Geração das primeiras ideias

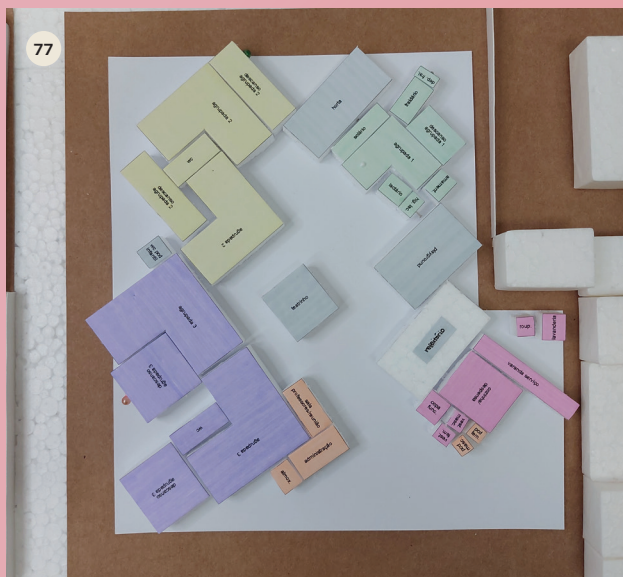
O início do processo foi marcado por uma etapa de familiarização com a demanda programática, estudando e compreendendo as relações dos ambientes entre si – sempre mantendo em mente as recomendações da pedagogia Montessoriana e os parâmetros de design de escolas Montessori. A manipulação dos blocos de isopor acontecia diretamente em cima da maquete-contexto, com o intuito de apreender melhor o diálogo do programa com o terreno e seu entorno. De imediato, achamos importante primeiro observar como a luz do sol incidia no lote – para tanto, com auxílio de uma luminária e consultando a carta solar de Cabedelo, realizamos alguns testes. Dentre as observações feitas, vale salientar uma descoberta: como a fachada Sudeste do lote é margeada por edificações de primeiro andar, notamos que havia áreas sombreadas ali durante as primeiras horas do dia – com o parâmetro #4 em mente, que ressalta a importância da incidência da luz da manhã na entrada da escola, já foi possível visualizar a incompatibilidade de implantação da entrada naquele espaço. Consultando a legislação, identificamos que há uma obrigatoriedade de disponibilizar 1 vaga para veículos a cada 20m² no projeto de escolas de educação infantil; portanto, aproveitamos para implantar vagas de estacionamento nessa área sombreada. Como o programa tem dimensão considerável, foi preciso planejar também a implantação de vagas de estacionamento nos recuos frontais do lote – para tanto, estendemos o recuo

de 5,5m para 6,5m (levando em conta as calçadas).



A partir daí iniciamos testes de composição, trabalhando a implantação e orientação em relação a incidência solar e direção dos ventos. Esse exercício teve caráter livre, posicionando os blocos sem muito planejamento nem intenções conceituais. O objetivo foi realmente permitir que a autora se familiarizasse com os ambientes do programa, compreendendo bem suas características, necessidades e restrições.





Após este exercício descontraído, resolvemos começar a direcionar o esforço para iniciar a tomada de decisões. Foi feito um arranjo mecânico dos blocos para que atendessem tão somente às definições da matriz de relações e organograma, com o objetivo de elencar forças, fraquezas, ameaças e oportunidades e utilizar destas informações para evoluir o desenho da proposta.

forças

atende aos requisitos da matriz de relações

todas as agrupadas se comunicam visualmente

possui área comum central, englobada pela acolhida, mas sem assemelhar-se a um panóptico

fraquezas

a transparência/visibilidade que atravessaria as agrupadas é comprometida pela localização das salas de descanso

não oferece percursos/perspectivas interessantes

a localização dos blocos não opera a favor dos ventos predominantes, requerendo o uso de ventilação mecânica

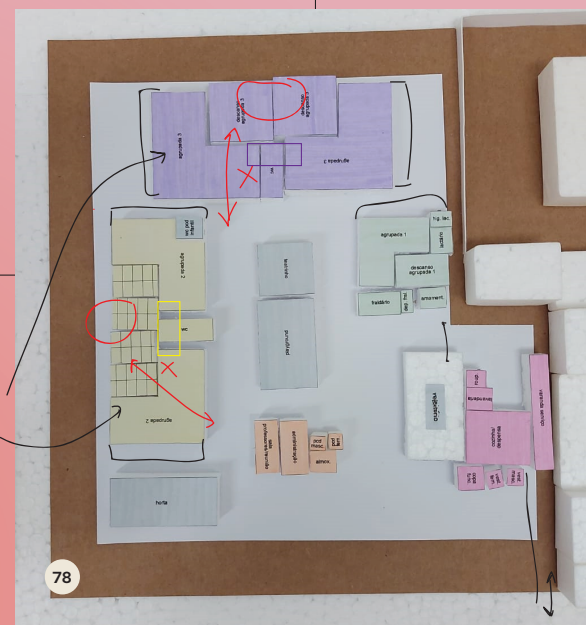


Figura 73 - Testes de luz e observação de área sombreada indesejada. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 74 - Teste livre de composição A. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 75 - Teste livre de composição B. FFonte: Acervo pessoal.

Figura 76 - Teste livre de composição A, vista de cima. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 77 - Teste livre de composição B, vista de cima. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 78 - Análise SWOT de arranjo mecânico. Fonte: Acervo pessoal.

ameaças

os blocos quadrados geram uma geometria monótona, incompatível com a proposta

a composição oferece poucos espaços negativos para implantação de áreas verdes

o playground+teatrinho centralizado pode criar uma circulação periférica, impedindo que a acolhida seja um grande espaço fluido que conecta todos os ambiente e transformando-a em um corredor

oportunidades

a localização central do teatrinho é ideal para a sua função de abarcar eventos especiais

a localização da varanda de serviço na borda do terreno viabiliza o acesso de carga/descarga sem atrapalhar o funcionamento da escola

Pensando nas informações extraídas da análise SWOT, seguimos testando configurações com os blocos na tentativa de melhorar os aspectos negativos analisados. Nesse momento, já tendo um conhecimento aprofundado sobre as relações entre os ambientes do programa, procuramos estudar com mais atenção a relação do programa com o terreno, a lógica de possíveis setorizações, a localização ideal para cada ambiente. Desse exercício, diferentes propostas surgiram, cada uma com uma ideia norteadora que ditava o arranjo dos volumes edificados e espaços livres.

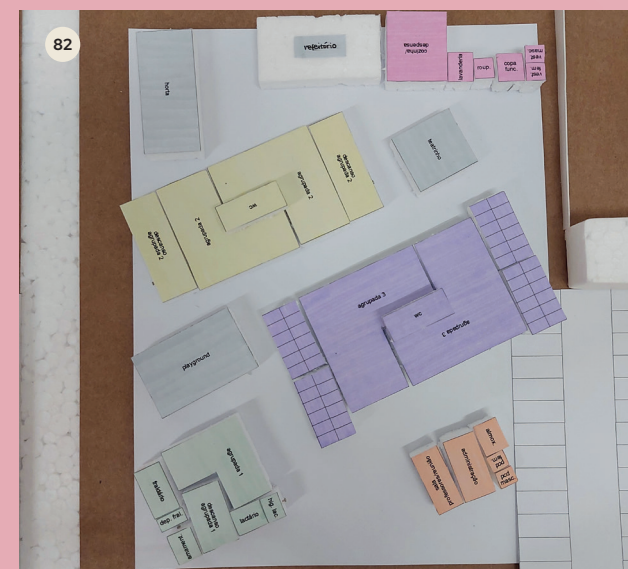
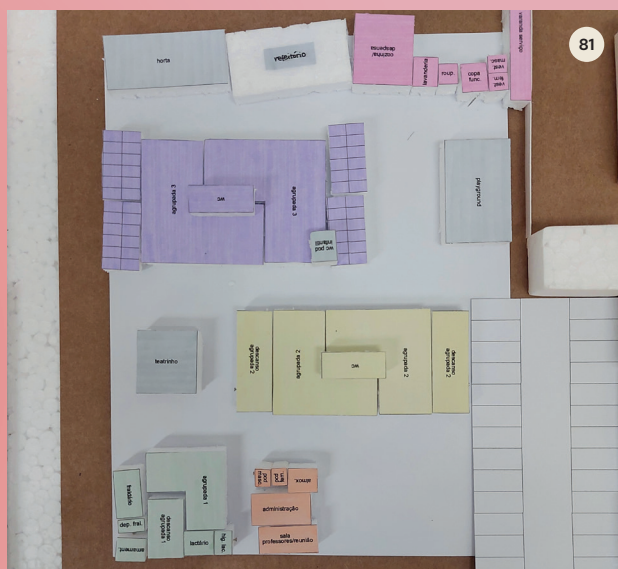


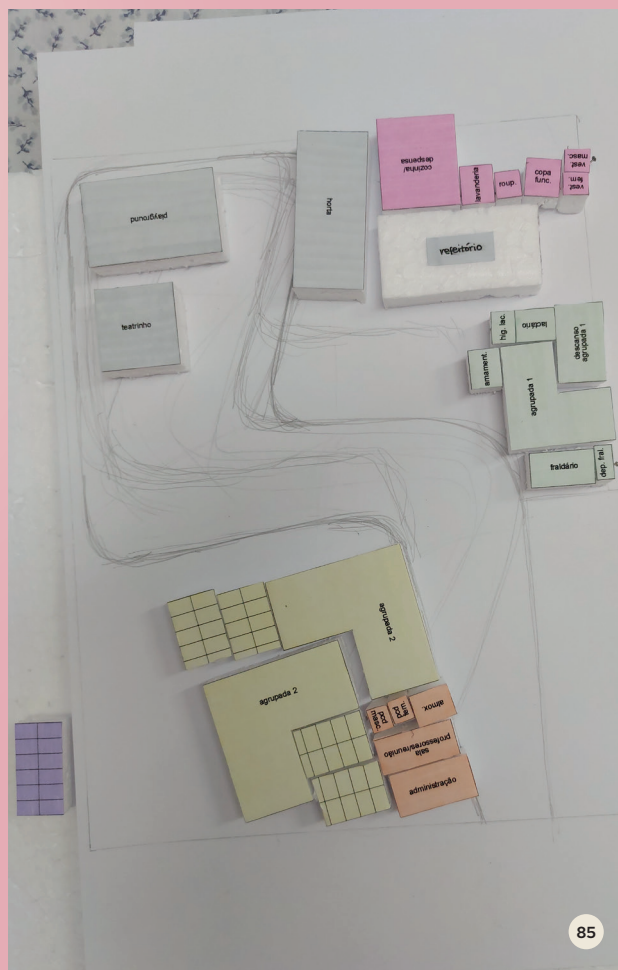
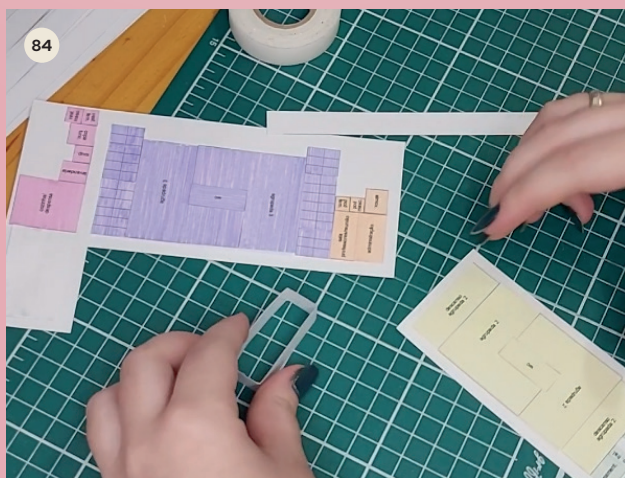
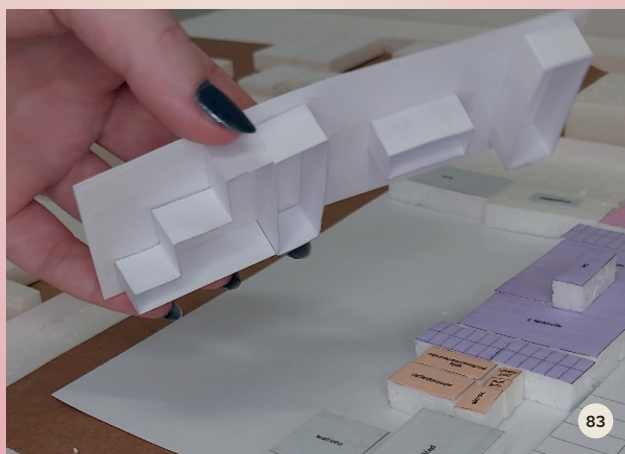
Figura 79 - Teste de configuração focada em grande corredor central. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 80 - Teste de configuração sobrepondo blocos para visualizar diferentes formas. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 81 - Teste de configuração com circulação/percurso sinuoso. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 82 - Teste de configuração com disposição diagonal. Fonte: Acervo pessoal.

Alguns testes foram sendo pensados ao longo do desenvolvimento das ideias. Em uma proposta, por exemplo, resolvemos colar os recortes referentes ao programa em uma folha de papel, e em seguida reproduzir abaixo dela a projeção de



algumas paredes, na tentativa de evoluir do trabalho volumétrico para a visualização de planos, cheios e vazios. Para além disso, testamos também manipular os blocos em cima de croquis, rabiscando e modificando os arranjos em paralelo.

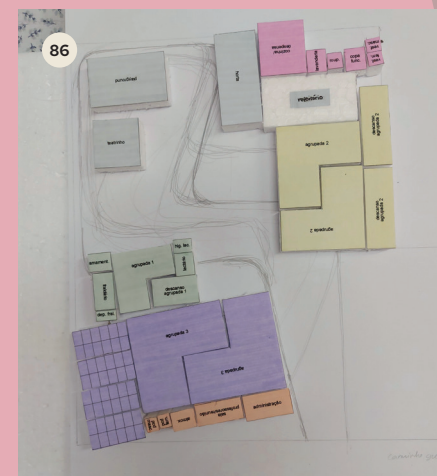


Figura 83 - Teste com projeção de vazios. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 84 - Teste com projeção de vazios. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 85 - Teste de configuração sobre croqui. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 86 - Teste de configuração sobre croqui. Fonte: Acervo pessoal.

Em determinado momento dos estudos, notamos que as propostas não evoluíam muito além das ideias iniciais – as proposições não tinham definições muito claras, tampouco motivações conceituais que traçassem um caminho assertivo para as decisões projetuais. Para além disso, notamos que o formato dos bloquinhos de isopor passou a balizar a imaginação aos limites ortogonais desse material – seria necessário pensar uma maneira de prosseguir que permitisse flexibilizar mais a forma, admitindo desenhos mais orgânicos. De-

cidimos então parar um pouco para avaliar o planejamento e repensar o trajeto do processo. Nesse momento, voltamos o olhar para o terreno e o contexto urbano. Observando as imagens de satélite e as fotografias tiradas in loco, notamos que havíamos tomado a decisão prematura de considerar o terreno como uma área vazia e descampada – no entanto, lá havia uma cobertura vegetativa, que contava com a presença de três frondosas árvores de grande porte. Imediatamente, nos veio a ideia de incorporá-las de forma significativa à proposta.

Figura 87 - Vista das árvores da Rua Nossa Senhora de Fátima. Fonte: Acervo pessoal.

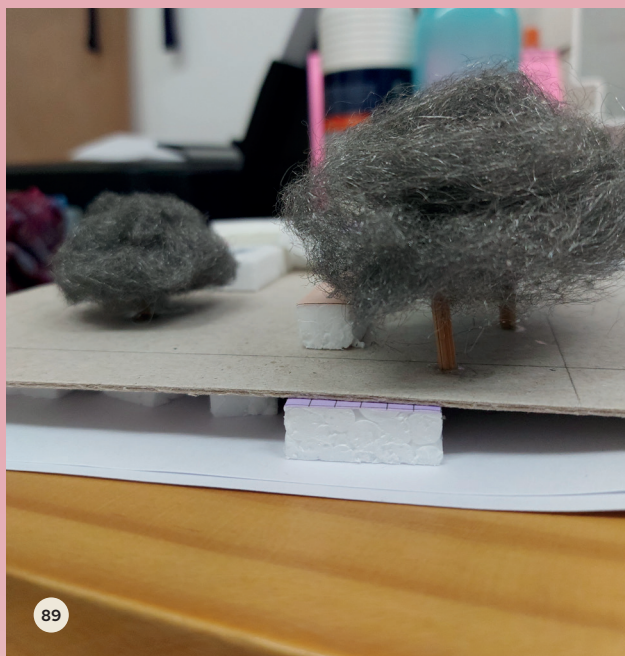
Figura 88 - Vista das árvores no encontro da R. Nossa Sra. de Fátima e R. Flor de Lis. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 89 - Confecção das árvores em maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 90 - Croquis retratando o caminho do pensamento que culminou nos partidos. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 91 - Imagem de testes de áreas no Sketchup. Fonte: Acervo pessoal.





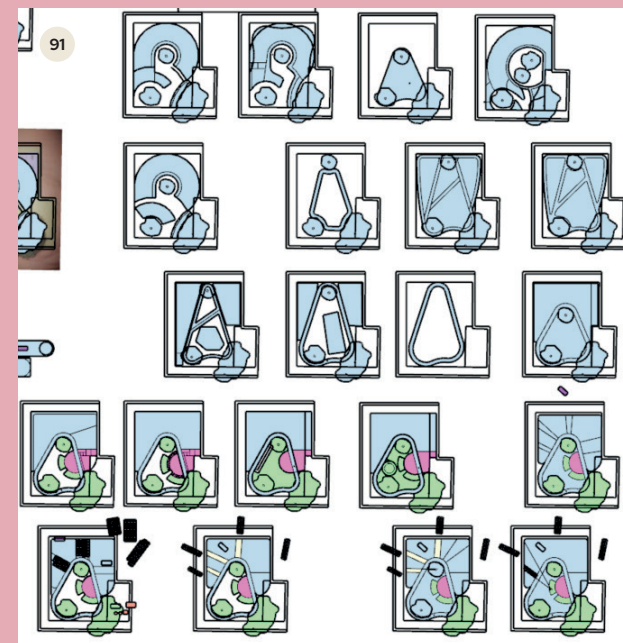
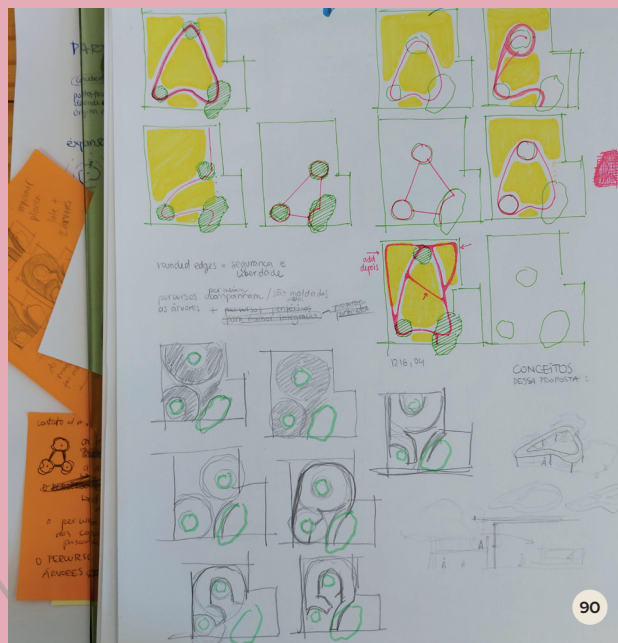
Desta maneira, começamos por modelar as árvores para inseri-las na maquete. Resolvemos utilizar materiais simples e que estivessem disponíveis. Com o intuito de denotar puramente a massa daquela vegetação, com auxílio de estilete, tesoura e cola, improvisamos algumas árvores com palito de churrasco e lã de aço. As árvores localizam-se na fachada Sudoeste do lote, viradas para a Rua Nossa Senhora de Fátima, e com a intenção de dinamizar um pouco mais o exercício, adicionamos mais uma árvore, de porte semelhante, próximo ao centro do lote. A partir deste momento, deixamos as ideias fluir em formato de croqui. Sem demora, alguns conceitos norteadores foram surgindo, dando vida a duas propostas diferentes.

Na primeira proposta, que intitulamos “Partido A”, as árvores assumem o papel de pontos focais, de onde a escola se origina e se expande. Desta forma, as projeções radiais nascidas destes pontos focais dão forma aos ambientes da proposta. O edifício simula um “abraço” às árvores, criando pequenos empraçamentos. As principais sensações evocadas dessa ideia são as de “permanência” e “contemplação”.

Na segunda proposta, que intitulamos “Partido B”, as árvores configuram-se como nódulos, que se interligam para criar um percurso (ponto focal da proposição). A ideia foi de que esse percurso permeasse a atmosfera das árvores. Com isso em mente, cogitamos então a possibilida-

de do percurso elevar-se, aproximando-se das copas das árvores e criando pontos de contato com elas. Dessa forma, o elemento transforma-se em um percurso elevado, e sua projeção inferior cria automaticamente uma passarela térrea coberta. As principais sensações evocadas dessa ideia são as de “investigação” e “caminhada”.

Para aperfeiçoar os desenhos das propostas, começamos a utilizar o croqui e o software Sketchup em paralelo: as ideias eram primeiramente rascunhadas em papel com grafite, e em seguida transferidas para o computador com acabamento mais limpo, para que fosse verificado se aquele arranjo atendia à demanda espacial (m²) do programa de necessidades.



Ensaaios de partidos

Após várias tentativas, chegamos a uma configuração final para cada partido que pareciam promissoras. Resolvemos testar estas ideias em simples maquetes volumétricas. Para isso, imprimimos os desenhos que foram aperfeiçoados no Sketchup – pela simples razão de já estarem bem definidos e atendendo as demandas espaciais, agilizando o processo – e aplicamo-los a folhas de isopor para fazer o recorte. Para o Partido A, o próprio desenho desenvolvido na proposta já contemplava a massa volumétrica, no entanto, para o Partido B, como a proposta focou no desenho do percurso, a massa volumétrica da edificação resultou da extrusão do espaço restante, localizado na metade superior do lote (já que procuramos manter o espaço central englobado pelo percurso como uma área livre de obstáculos visuais). Ao visualizar a previsão dessa forma, tivemos de imediato a ideia de elevar o pé direito da edificação, criando pontos de visualização do interior das salas diretamente do percurso elevado (supomos que por meio de algum fechamento em vidro).

Por não possuímos equipamentos específicos para corte de isopor (como fio quente), utilizamos estilete comum para esculpir lentamente as formas curvas. O acabamento provocado pelo estilete deixou bordas um pouco grosseiras, no entanto, como é deixado claro ao longo deste trabalho, precisões técnicas de confecção de maquete pouco importam para o objetivo dessa etapa do exercício.



Como seguimos estudando os partidos paralelamente, resolvemos dividir o relato de cada um em tópicos diferentes – vale salientar que a evolução de cada proposta permitiu que descobríssemos e desenvolvêssemos diretrizes projetuais com base nos parâmetros de design de escolas Montessorianas, discussões que permearão os relatos a seguir.

Partido A

Com o volume recortado em mãos, começamos a analisá-lo. Gostamos do aspecto visual linear que essa massa única transmitia, dirigindo o foco para o desenho e configuração dos espaços. Resolvemos manter essa característica e voltar o olhar para os espaços internos, transpondo o exercício volumétrico para trabalhar os vazios e superfícies.

De início, pensamos nas características desejáveis para a Acolhida. Com o parâmetro #5 em mente – que diz respeito a função conectiva da Acolhida, evitando que os ambientes se interliguem apenas por corredores e criando áreas para onde os espaços de aprendizagem possam transbordar – resolvemos refleti-lo no desenho dos espaços abertos da proposta, integrando um percurso externo coberto (que interligasse os ambientes) aos empenamentos das árvores-nódulos, criando uma grande malha conectiva onde as principais atividades do dia possam acontecer para além dos ambientes das Agrupadas. Para isso, extraí-

mos do volume em isopor uma porção linear que margeia as faces internas do bloco e cortamos em papel paraná uma projeção do desenho anterior do bloco, configurando uma coberta provisória.



A intenção seguinte era de que houvesse sempre certa permeabilidade visual entre os ambientes internos e entre os espaços internos e externos, levando a ideia de definir fechamentos transparentes ou semitransparentes, como esquadrias em vidro, cobogós ou persianas – para além disso, havia também a necessidade de que estes fechamentos não fossem fixos, impedindo a flexibilidade dos ambientes, trazendo à tona a possibilidade de instalação de fechamentos móveis, que pudessem ser abertos e/ou recolhidos ao canto durante o dia. Pensamos em como poderíamos dispor aqueles ambientes com esse propósito, interligando visualmente os espaços internos e externos, mas mantendo suas restrições de privacidade. Resolvemos então tentar dispô-los de forma quase radial, ligando o empraçamento central às quinas do lote – até então sem definição – e transformando-as em pequenos jardins. Para isso, fizemos um processo semelhante aos anteriores – testamos em croqui e verificamos no Sketchup se o desenho atendia a demanda de áreas do programa.



Figura 92 - Recorte da volumetria do Partido A. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 93 - Recorte da volumetria do Partido B. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 94 - Desenhos base para recorte do volume. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 95 - Visualização do volume do Partido A na maquete de contexto. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 96 - Visualização da projeção da coberta no Partido A. Fonte: Acervo pessoal.

Em seguida, recortamos a projeção da cobertura em papel paraná para representar o piso da edifica, transformando finalmente o bloco volumétrico fechado em uma maquete de cheios e vazios. Para confeccionar as paredes “cegas” internas, recortamos alguns pedaços de papel paraná e unimos ao piso com cola PVA. As faces das Agrupadas que olham para o empraamento central utilizariam fechamentos transparentes, que resolvemos representar com pequenas tiras de acetato. Para conseguir vencer as curvas do desenho, fizemos alguns vincos ao longo do material, permitindo que ele se curvasse levemente e utilizamos cola PVA para uni-los ao piso.

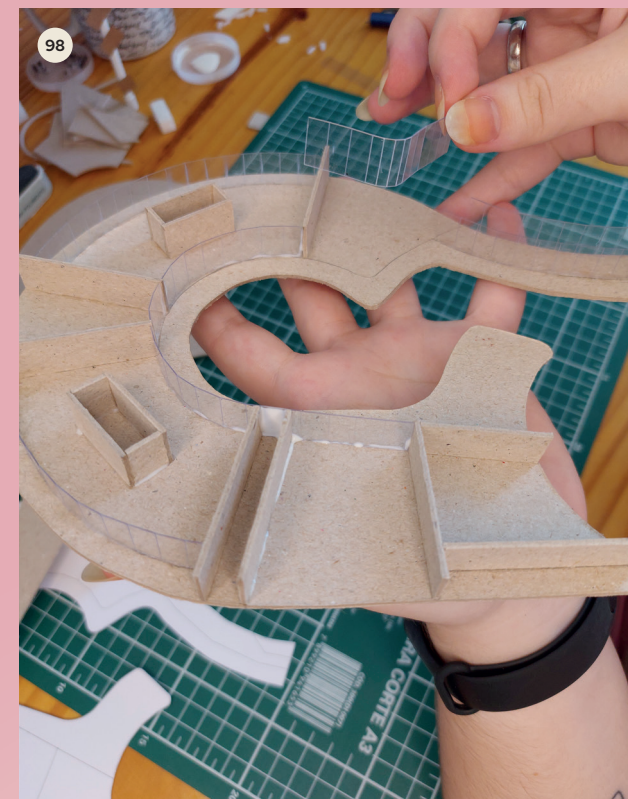


Figura 97 - Colagem das paredes.

Fonte: Acervo pessoal.

Figura 98 - Colagem dos fechamentos transparentes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 99 - Teste de modifica da transparência do acetato utilizando cola. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 100 - Vista dos terraços. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 101 - Colagem dos blocos dos banheiros. Fonte: Acervo pessoal.

Alternamos a disposi de Agrupadas e salas de descanso, tentando manter certo grau de privacidade nessas últimas (em consonância com seu uso). Fizemos um esforço para posicionar os blocos mais fechados em locais que o desenho da proposta se aproxima dos limites do lote (onde deve haver muros ou gradeamento de algum tipo), já que seria impossível planejar fechamentos transparentes nesses pontos, por questão de segurança das crianças. Na face que toca o per-

curso interno coberto, pensamos em aplicar fechamentos translúcidos, que transmitissem a passagem de luz para dentro das salas, ao tempo em que mantivessem a privacidade das mesmas. Para isso, aplicamos cola PVA de forma irregular em pequenos pedaços de acetato transparente, com a intenção de simular essa característica (assembling-se a materialidade de vidros martelados).

Nos pontos de acesso das Agrupadas aos jardins das quinas, identificamos a necessidade de criar algum elemento que interligasse de forma mais significativa esses dois espaços, o que nos fez pensar imediatamente no parâmetro



#20, que ressalta a importância de áreas de transição entre espaços internos e externos. Com isso em mente, planejamos a criação de pequenos terraços com esquadrias móveis (tipo camarão), que pudessem ficar completamente abertas e recolhidas ao canto durante o uso das salas.

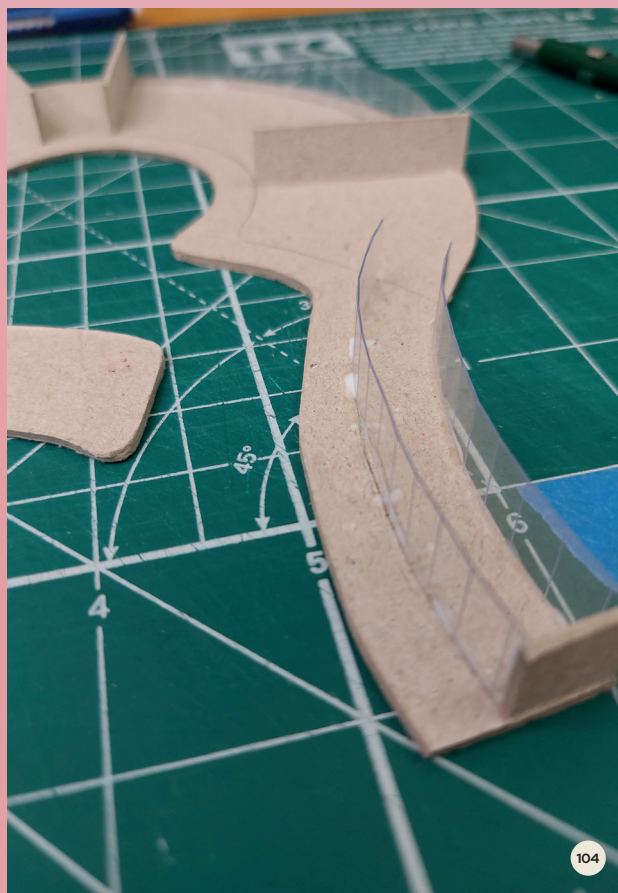
A disposição dos ambientes, da forma como estava se desenvolvendo, começou a assemelhar-se a um panóptico, configurando uma característica extremamente indesejável para escolas Montessorianas. Considerando o parâmetro #13, que se refere a observação sem intrusão, resolvemos projetar um tipo de divisão interna para proporcionar a criação de “pontos cegos” desejáveis dentro da sala. Assim, decidimos posicionar o bloco de banheiros no centro das Agrupadas, criando uma disposição periférica do ambiente.

Para isso, recortamos alguns pedaços de papel paraná e unimo-los ao piso com cola PVA. Após observar a perspectiva visual criada por esse elemento, achamos que seria mais vantajoso se a metade superior desse fechamento fosse de material translúcido, para não criar um obstáculo visual tão significativo – além disso, seria interessante pensar esse bloco com pé direito menor do que o do ambiente onde ele estava inserido. Concluímos que a colagem dos pedaços de paraná pode ter sido uma decisão de certa forma precipitada.



Na Agrupada 01, por ser um berçário, resolvemos fazer um espaço um pouco mais recluso; no entanto, gostaríamos que mantivesse um contato com a natureza da mesma forma que os outros ambientes. Para isso, pensamos na criação de um pequeno pergolado na fachada Noroeste, criando um pequeno jardim dentro da sala. Esta porção da coberta em pérgolas estenderia-se até o setor de serviço, configurando a varanda de serviço. Para visualizar esse desenho, recortamos um pedaço da coberta e substituímos por pequenas tiras de papel paraná, simulando as vigas da pérgola. Para o refeitório, localizado nesse setor

de serviço, pensamos em manter uma configuração totalmente aberta, garantindo um diálogo entre os dois principais empraçamentos – por essa razão, planejamos que este espaço abarcaria também o uso do “Teatrinho”, que como descrito no tópico de Programação Arquitetônica, deve ser utilizado de forma incorporada a um ambiente de uso cotidiano com layout flexibilizado.



Já no setor administrativo resolvemos seguir com a proposta dos fechamentos transparentes, permitindo a conexão visual com a área das duas grandes árvores que o bloco abraça. Para isso, colamos longas tiras de acetato nos fechamentos desse ambiente, utilizando a mesma técnica de vincos para vencer as curvas da proposta.

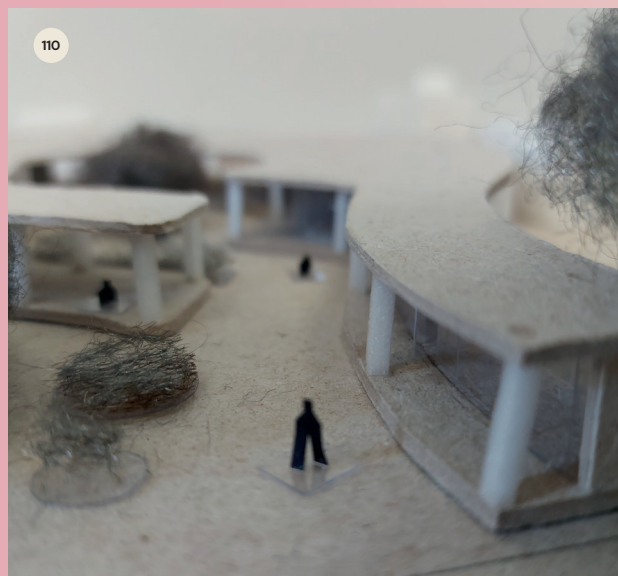


Figura 102 - Visualização de elemento pergolado. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 103 - Vista do refeitório, sem coberta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 104 - Colagem dos fechamentos transparentes no bloco administrativo. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 105 - Perspectiva superior da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 106 - Perspectiva da maquete sem coberta (pátio central). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 107 - Perspectiva da maquete (a partir da entrada e pátio frontal). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 108 - Perspectiva da maquete (refeitório e áreas externas). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 109 - Perspectiva superior da maquete sem coberta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 110 - Perspectiva da maquete (entrada). Fonte: Acervo pessoal.

Partido B

Da mesma forma que no Partido A, iniciamos com a observação do bloco volumétrico em isopor. Prontamente, devemos salientar a importância do parâmetro #25, que enfatiza o valor da aproximação e contato com a natureza, no desenvolvimento do desenho do percurso elevado que abraça as árvores e toca suas copas, aproximando as crianças das plantas e animais que ali coabitam. Como essa proposta originou-se desse desenho, imprimimos e recortamos o traçado do mesmo em papel offset 180g/m2 para visualizá-lo ao lado da massa edificada. Colamos alguns pedaços de isopor abaixo dessa superfície apenas para simular a sua elevação vertical. Pensando na setorização proposta nos croquis, achamos que seria interessante se fosse criado um volume que sacasse do percurso, configurando um espaço coberto para realizar a implantação do refeitório. Imediatamente, achamos que seria muito interessante se pudéssemos fazer acessos bem lúdicos dessa pequena praça eleva-

Figura 111 - Planejamento de acréscimo de volume ao percurso. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 112 - Visualização da mudança com bloco volumétrico da massa edificada. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 113 - Planejamento da forma da rampa. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 114 - Planejamento da modificação do bloco. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 115 - Vista do bloco volumétrico. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 116 - Vista do bloco volumétrico. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 117 - Recorte do percurso em papel paraná. Fonte: Acervo pessoal.

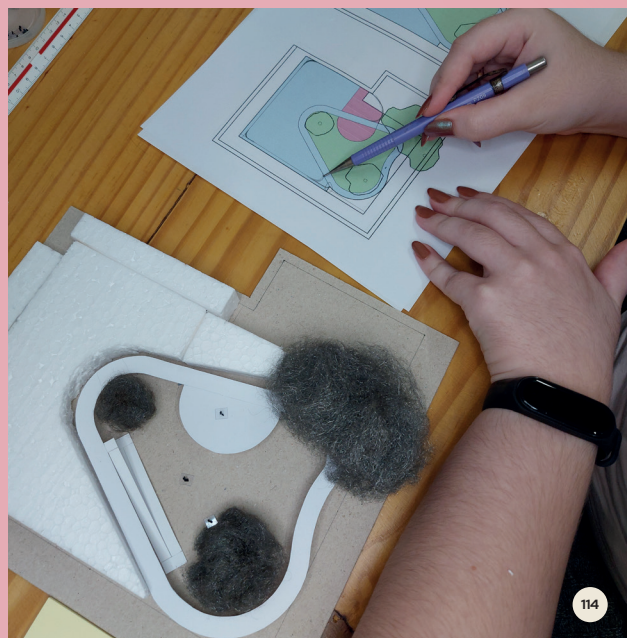
Figura 118 - Recorte do volume para abarcar mirantes. Fonte: Acervo pessoal.



da para o refeitório, por meio de tobogãs coloridos em fibra de vidro que margeassem os limites do volume. No entanto, em razão da forma desses equipamentos, não conseguimos encontrar um material que permitisse testar a ideia em maquete.

Notamos, a este ponto, que não havíamos planejado o acesso para o percurso elevado ainda. Fizemos então desenhos simples de uma rampa linear e outra espiralada em papel offset e unimos à passarela utilizando fita dupla face. Ao final, decidimos seguir com a rampa espiralada.

Para investigar o desenvolvimento dessa volumetria, precisávamos estudar primeiramente a configuração dos espaços internos. De forma semelhante ao Partido A, nos interessava muitíssimo que houvesse uma permeabilidade visual entre os ambientes internos e externos, o que acarretaria na escolha de fechamentos transparentes (como esquadrias de vidro, cobogós ou persianas) e na disposição dos ambientes que criassem conexões entre o espaço aberto englobado pelo percurso e as fachadas externas (principalmente as Nordeste e Noroeste). Para permitir que fechamentos transparentes fossem trabalhados nas fachadas, resolvemos deslocar esse bloco dos limites do lote, criando um recuo adicional de 1,5 m entre a edificação e os muros/grades.

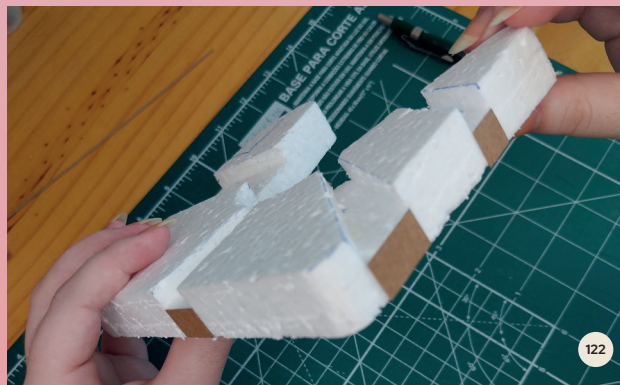


Deste modo, começamos a pensar em um desenho semelhante ao radial para a divisão interna dos ambientes, alternando novamente a implantação de Agrupadas e Salas de Descanso. Utilizamos da mesma técnica combinada de croquis e desenhos no Sketchup para testar as propostas. Enquanto rabiscávamos as ideias, observando aquele bloco volumétrico com pé direito duplo, tivemos um insight: e se as Salas de Descanso tivessem pé direito comum, e acima delas criássemos pequenos corredores-mirantes? A ideia começou a solidificar-se quando olhamos para as fachadas Noroeste e Nordeste e notamos como as grandes paredes ali não criavam pontos significativos de contato com as ruas – a escola fechava-se para dentro. Essa ideia tem conexão direta com o parâmetro #2, que se refere a articulação de alturas diferentes entre pisos e tetos, dinamizando a experiência e proporcionando perspectivas diversas.



Dessa forma, consolidamos os desenhos dos ambientes pensando na configuração desses corredores acima – sua função seria a de criar pequenos mirantes voltados para as ruas, ao mesmo tempo que proporcionava pontos de observação para dentro das salas (por meio de esquadrias de vidro). Para além disso, o desenho dos corredores permitia maior privacidade e tranquilidade dentro das Salas de Descanso.



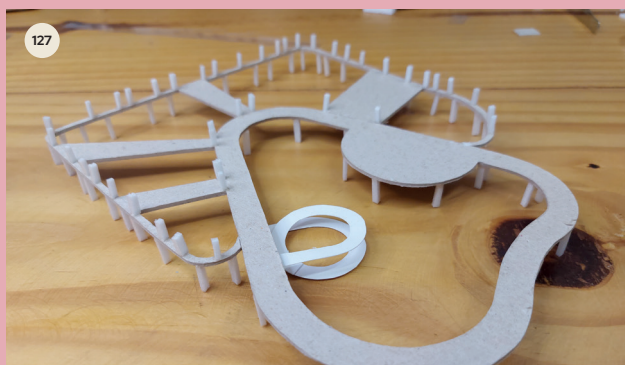
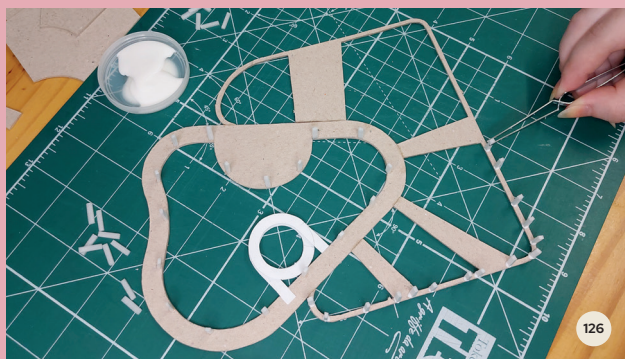
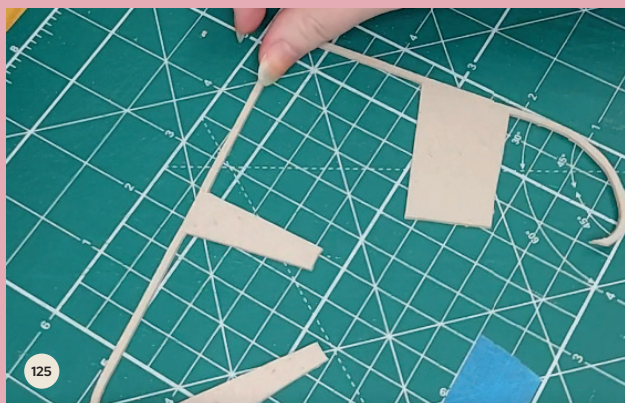


Com a intenção de visualizar a repercussão dessa decisão na volumetria, recortamos o bloco de isopor para criar os corredores-mirantes. Ao observar o resultado dessa atividade, nos incomodamos um pouco com a irregularidade que havia sido causada ao volume. Estudamos então uma forma de trabalhar a fachada para que os recortes dos corredores tivessem uma presença que dialogasse com as mesmas. Para isso, fizemos testes com papel kraft com o intuito de criar elementos verticais e elementos horizontais.

Observando as duas possibilidades, o elemento horizontal parecia amarrar melhor a proposta criando uma visualização linear para o volume, principalmente se combinado a uma cobertura de laje plana que se estendia por cima dos corredores.

Desta maneira, iniciamos um esforço para traduzir o bloco volumétrico em um modelo composto por superfícies, apresentando cheios e vazios. Imprimimos o desenho da proposta da divisão interna dos ambientes e partimos para o recorte dos planos em papel paraná: recortamos o piso, contando com a projeção do percurso elevado; um plano intermediário, com os pisos dos corredores-mirante e o elemento horizontal das fachadas; e um plano para representar a cobertura. Além disso, recortamos também o percurso elevado no mesmo material, substituindo o recorte em papel offset e solidificando a maquete aos poucos.





Seguindo com a definição interna dos ambientes, recortamos as paredes internas em papel paraná e colamos na base com cola PVA. Desta forma, as Agrupadas e Salas de Descanso localizavam-se centralmente na massa, e nas extremidades posicionavam-se os blocos administrativo e de serviço.

A partir daí, voltamos o olhar para as fachadas externas Noroeste e Nordeste – ao mesmo tempo em que gostaríamos de pensar fechamentos transparentes, a decisão de fazer uma cobertura em laje plana impedia que planejássemos tantas aberturas sem proteções verticais (beirais ou marquises). Demorando o olhar naquelas fachadas, e pensando em como, mesmo com as últimas decisões projetuais, elas ainda tinham um ar monótono – sentimos que alguma coisa estava faltando. Tivemos então a ideia de trabalhar mais elementos naquela fachada e planejar uma pele em brises – dessa forma, as aberturas estariam protegidas da incidência solar e poderiam apresentar esquadrias em vidro completamente móveis, sendo mantidas abertas e recolhidas durante o dia. Resolvemos então colar alguns elementos verticais para simular a irregularidade do desenho da estrutura dos brises. Os elementos horizontais, que protegeriam do sol, acabaram por ter dimensões muito pequenas naquela escala, sendo quase impossível de representá-los na maquete. Essa ideia conversa diretamente com o parâmetro #16, que destaca a importância da luz do dia e sua direção, vendo repercussão nas vedações com permeabilidade visual, como as esquadrias de vidro que conectam o percurso elevado às salas e as fachadas em brises.

Figura 119 - Vista do bloco volumétrico com recortes dos mirantes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 120 - Vista do bloco volumétrico com recortes dos mirantes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 121 - Vista do bloco volumétrico com recortes dos mirantes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 122 - Teste de desenho da fachada. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 123 - Teste de desenho da fachada. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 124 - Recorte das seções planas da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 125 - Recorte da seção intermediária. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 126 - União da seção intermediária ao percurso elevado. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 127 - Vista do percurso e seção intermediária com adição de elementos verticais simulando estrutura de brises. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 128 - Encaixe de fechamentos transparentes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 129 - Encaixe de fechamentos transparentes. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 130 - Planejamento de aberturas zenitais. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 131 - Perspectiva da maquete no contexto. Fonte: Acervo pessoal.

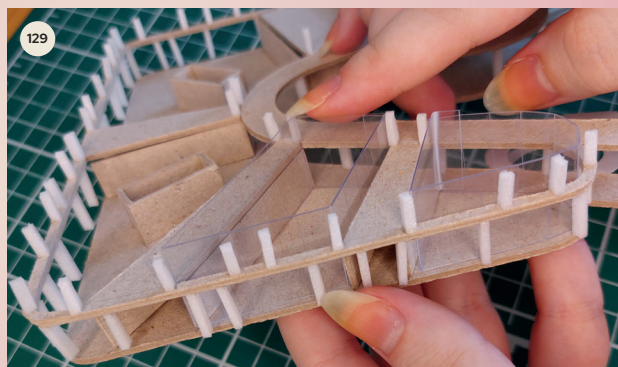
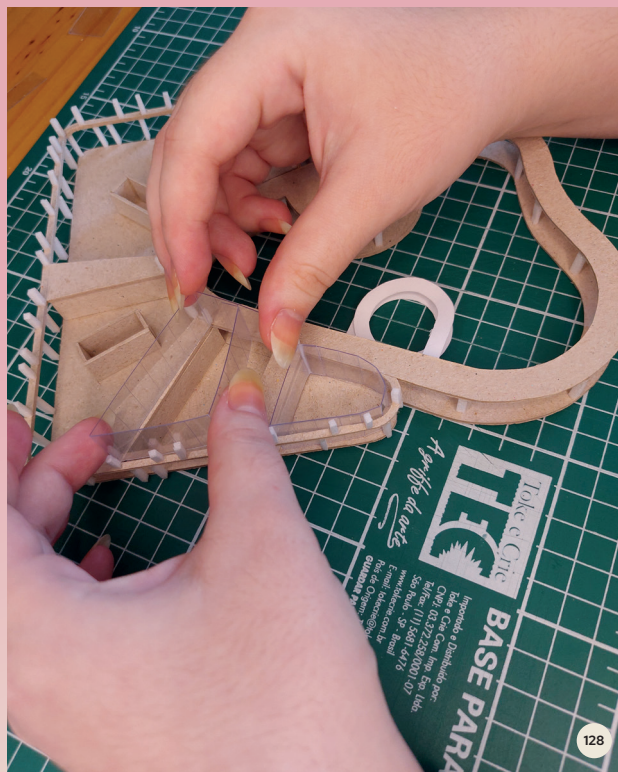
Figura 132 - Perspectiva da maquete (a partir da entrada). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 133 - Perspectiva da maquete no contexto (fachadas Noroeste e Nordeste). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 134 - Perspectiva do pátio interno da maquete. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 135 - Perspectiva do percurso elevado. Fonte: Acervo pessoal.

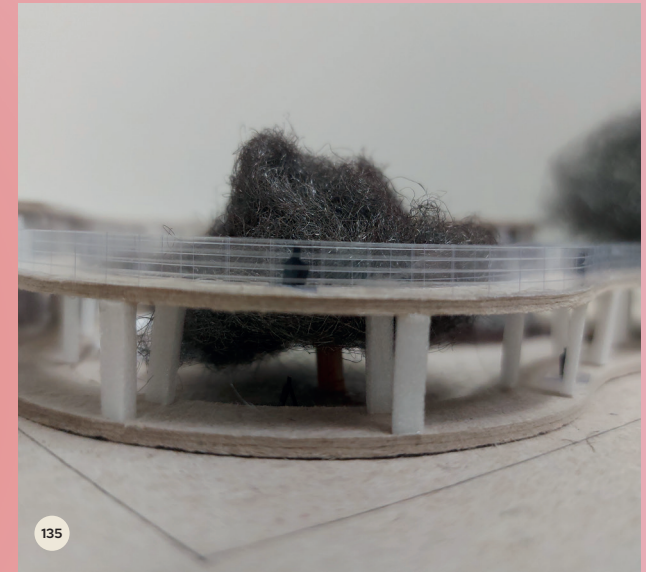
Figura 136 - Perspectiva do percurso elevado. Fonte: Acervo pessoal.

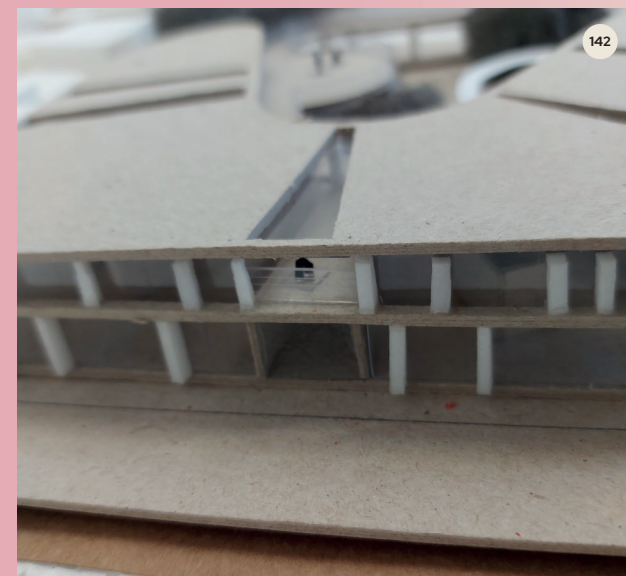


Em seguida, recortamos tiras de acetato na dimensão do pé direito duplo e começamos a aplicá-las a maquete para representar os fechamentos em vidro – utilizamos a mesma técnica de vincos para vencer as curvas do desenho. Resolvemos representá-las como um só elemento em razão da rapidez de sua confecção – se fôssemos separar as esquadrias e colá-las uma por uma, o processo seria bem mais demorado e corria risco de o acabamento prejudicar a visualização da proposta.

Observando os corredores-mirantes, achamos que a decisão de cobrir estas áreas tornou-as muito escuras, o que nos levou a ideia de criar aberturas zenitais neste espaço. Para tal, fizemos alguns recortes no plano da coberta e cobrimo-los com pedaços de acetato transparente.







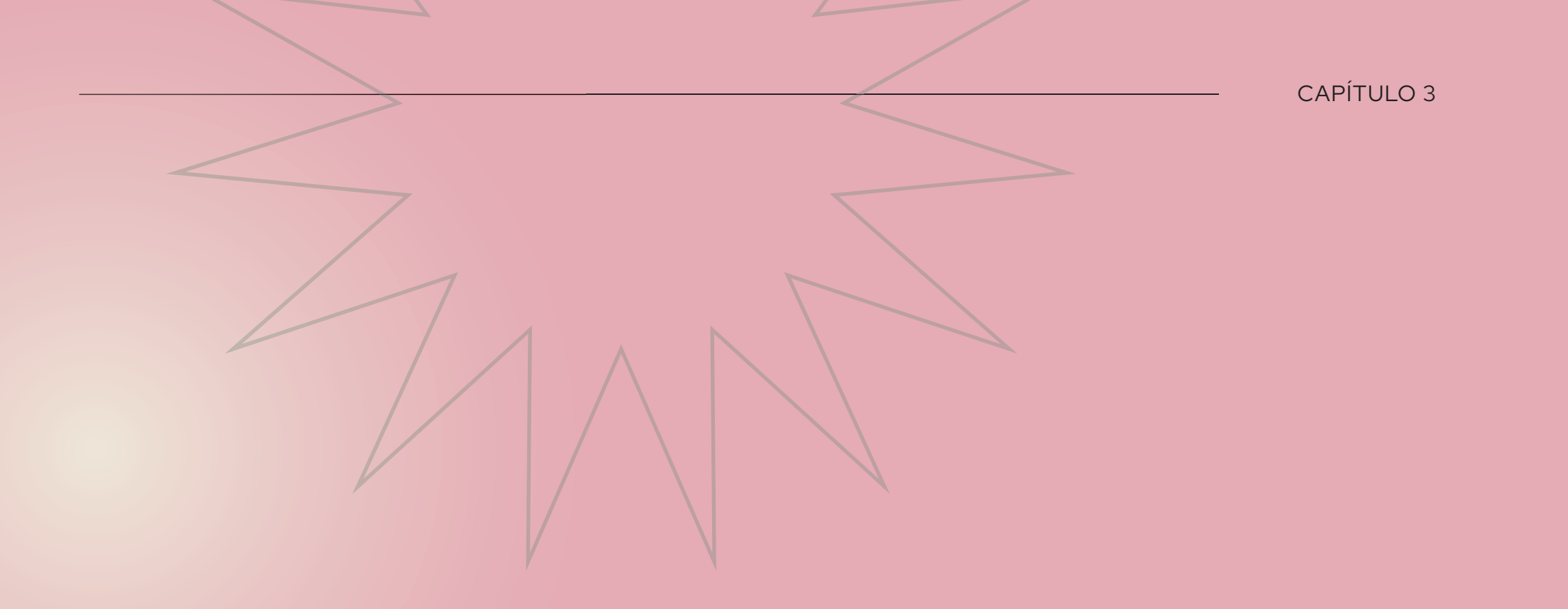


Figura 137 - Perspectiva superior da maquete sem coberta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 138 - Perspectiva da maquete sem coberta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 139 - Perspectiva da maquete sem coberta. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 140 - Perspectiva do percurso elevado (acima do refeitório). Fonte: Acervo pessoal.

Figura 141 - Perspectiva do pátio interno com foco em árvore. Fonte: Acervo pessoal.

Figura 142 - Perspectiva das fachadas em brise, mirante e iluminação zenital. Fonte: Acervo pessoal.



4.

considerações finais

Gostaria de utilizar esse espaço para dialogar abertamente com você, leitor. A experiência de projetar com maquetes me permitiu fazer observações valiosas sobre a minha própria experiência como estudante de arquitetura, e sinto que preciso descrevê-las de forma direta, crua, pessoal.

Notei que grande parte do tempo dedicado ao processo foi empregado no estudo com os blocos do programa de necessidades, e esse esforço teve um saldo positivo: o ritmo do exercício me permitiu experienciar momentos de reflexão. Em vivências passadas de disciplinas de projeto, sempre possuí particular dificuldade nessa etapa, que atribuo fortemente ao caráter veloz e ansioso comum às práticas projetuais atuais na academia. A manipulação exclusiva de softwares de modelagem criava uma barreira entre o objeto arquitetônico e o meu olhar de arquiteta aprendiz. A busca por soluções parecia enrijecida e apressada, como se o meu exercício tratasse de algo puramente utópico, e não concreto, palpável, como a Arquitetura deve ser. Manipular os bloquinhos de isopor, por mais simples que pareça ser, me permitiu acrescentar ao projeto a dimensão real, tátil, tangível. Para além disso, me permitiu pensar eficazmente sobre cada decisão tomada: qual era a sua intenção, a sua repercussão no espaço? Ela era realmente uma resposta para o meu problema arquitetônico?

A experiência também repercutiu na maneira como abordo o amadurecimento formal das propostas – em outras situações, particularmente em decorrência do uso exclusivo da modelagem digital, minhas proposições seguiriam

o caráter ortogonal dos espaços básicos previstos em programa. Ter um momento para aguçar a minha percepção sobre as relações dos espaços (ao manipular os blocos de isopor) me garantiu maior domínio do programa, dando confiança para transformá-lo em espaços fluidos, ousando nos desenhos e criando formas mais orgânicas.

É de se esperar, no entanto, que alguns obstáculos se apresentem. Utilizar maquetes como uma ferramenta integrante do processo projetual requer prática, e disso emerge a importância de tornar esse método acessível – raras são as vezes em que nos deparamos, como estudantes, com metodologias de projeto diferentes – comumente, somos apresentados a um modo padrão de pensar a Arquitetura e não encontramos apoio nem orientação para conhecer e experimentar maneiras diferentes de projetar.

Ao me aventurar nessa experiência, tive certa dificuldade para pular de cabeça na proposta: como exemplo, pontuo o meu receio em utilizar a maquete como um croqui tridimensional, em razão da minha incerteza em como proceder, do meu medo de errar. Para além disso, tive dúvidas sobre o ritmo do processo – acostumada com a hipervelocidade que rege a maioria dos movimentos atualmente, não soube prever o tempo que cada etapa consumiria nem a forma como esse tempo se comportaria: o processo seria devagar ou rápido? Teria velocidade estável ou constante aceleração?

Foi curioso observar como o processo assemelhou-se a uma montanha russa: momentos de alta velocidade intercalados por momentos lentos e

momentos de inércia total. Essa observação me fez compreender como o processo é algo naturalmente recheado de incertezas, e o ritmo deve respeitar esses momentos de reflexão quando nos deparamos com perguntas, dificuldades e inseguranças. Além disso, o processo tem caráter fluido, devendo sempre incorporar ciclo de análise-síntese-avaliação ao se deparar com novos fatos e descobertas.

Outro aspecto de grande relevância que pude observar foi relativo ao trabalho conjunto de projetar e registrar esse processo. Ao longo da experiência, fui escrevendo sobre as minhas descobertas com maquete e fazendo anotações a respeito das decisões projetuais, num esforço de externalizar e verbalizar aquele diálogo interno – esclarecendo o trajeto do meu pensamento para mim mesma. Por muitas vezes, nas disciplinas de projeto, temos dificuldade para explicar o que fizemos para chegar àquele resultado, e acredito que trabalhar com as maquetes físicas desatou muitos nós relativos à lógica das tomadas de decisão.

Durante o desenvolvimento dos partidos, me peguei aplicando conceitos e soluções extraídas do estudo de correlato – por me demorar um pouco mais análise daquele projeto, fazendo a desconstrução de suas partes pouco a pouco e as confeccionando em maquetes, obtive uma compreensão mais detalhada das soluções projetuais, permitindo que eu as aplicasse em meu próprio projeto.

Ademais, observando particularidades mais específicas das confecções de maquete, chego à conclusão de que é necessário estar disposto a pensar criativamente sobre os materiais para con-

seguir alcançar as ideias visionadas para o projeto – às vezes é essencial olhar para os objetos do dia a dia com outros olhos, exercitando a arte do improviso.

Ao final do experimento, chego também à conclusão de que cada ferramenta tem limitações – em determinado momento, é necessário começar a transicionar o foco do trabalho e pensar ativamente em como possibilitar a evolução das soluções projetuais. Em meu exercício, as maquetes-croquis alcançaram o seu limite de exploração, e para que o projeto seguisse em frente observando elementos cada vez mais minuciosos, seria interessante variar as escalas de exploração e adicionar a fabricação digital ao esforço projetual.



5.

referências

ALMEIDA, A. S. **O processo criativo em Steven Holl**. Orientador: Prof. Doutor Arqt. Bernardo d'Orey Manoel. 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Lusíada de Lisboa, Lisboa, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ulusiada.pt/handle/11067/2724>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

ARAÚJO, Renata de Oliveira. **Modelo de Estudo como Processo de Projeto em Arquitetura**. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

BJARKE INGELS: Architecture. In: **ABSTRACT - The Art of Design**. Criação de Scott Dadich. Direção de Morgan Neville. Estados Unidos: Netflix, 2017. 44 min, son., color. Temporada 1, episódio 4. Série exibida pela Netflix. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 maio. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o **Estatuto da Criança e do Adolescente** e dá outras providências. **Lei Ordinária**, Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8069.htm. Acesso em: 13 maio. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponí-

vel em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 14 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o **Plano Nacional de Educação (PNE)** e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 26 jun. 2014. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/20204>. Acesso em 10 abr. 2021.

CABEDELLO. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Plano Municipal de Educação de Cabedelo (2015-2025)**. Disponível em: <http://conteudodigital.ifpb.edu.br/docente/thiago.ruffo/pcc-1-lic-biologia/plano-municipal-de-educacao-de-cabedelo>. Acesso em 10 abr. 2021.

COSTA, F. J. M. **DO MODELO GEOMÉTRICO AO MODELO FÍSICO**: O tridimensional na educação do Arquiteto e Urbanista. Orientador: Marcelo B. de Melo Tinoco, PhD. 2013. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <<http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1537>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

FLORIO, W.; TAGLIARI, A. MODELOS FÍSICOS NA PRÁTICA DE PROJETO DE EDIFÍCIOS: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 13-26, 30 ago. 2017.

FMG FABBRICA MARMI E GRANITI. **The Architects Series Ep.11 - A documentary On: 3XN Architects**. Youtube, 2019a. 1 vídeo (30 min 31

seg). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-sBzSORO5BE>>. Acesso em 18 abr. 2022.

FMGFABBRICAMARMIEGRANITI. **The Architects Series Ep.8 - A documentary On: BIG - Bjarke Ingels Group**. Youtube, 2019. 1 vídeo (30 min 37 seg). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=21GE67uYOjI>>. Acesso em 18 abr. 2022.

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

FUNDAÇÃO MARIA CECÍLIA SOUTO VIDIGAL (2021). **INC - Índice de Necessidade de Creche 2018-2020** e estimaivas de frequência: insumos para a focalização de políticas públicas. Disponível em: <http://www.fmcsv.org.br>. Acesso em 10 abr. 2021.

GRIMALDI, Madalena; FONSECA, Glaucia Augusto. Croqui x Modelo Tridimensional x Maquete Eletrônica. In: GRAPHICA 2007 -VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2007, Curitiba. **Croqui x Modelo Tridimensional x Maquete Eletrônica**, 2007.

HOBSON, Benedict. "BIG never makes any design decisions just for fun" says Bjarke Ingels. **Dezeen**, Londres, 10 jul. 2014. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2014/07/10/movie-interview-bjarke-ingels-big-designin->

g-with-diagrams/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeções da população : Brasil e unidades da federação** : revisão 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar, 2021**. Brasília: MEC, 2021.

IRIS CERAMICA GROUP. **The Architects Series Ep. 14 - A documentary on: Steven Holl Architects**. Youtube, 2020. 1 vídeo (32 min 46 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ib569_71Nxx>. Acesso em 18 abr. 2022.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3683>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**/Doris C.C.K. Kowaltowski. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

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

LILLARD, Paula Polk. **Método Montessori: uma introdução para pais e professores** / Paula Polk Lillard; [tradução Sonia Augusto]. Barueri: Manole, 2017.

MARANGONI, Renata França. **A maquete manual como estímulo à criatividade na formação de Arquitetos e Urbanistas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

MARTINS, C.A. **O desenho como forma de comunicação da arquitetura**. Orientador: Prof. Dr. Rafael Antônio da Cunha Perrone. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/25939>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MILLS, C. **Designing with models: A studio guide to architectural process models**. Hoboken: Wiley, 2011.

MILLS, C.; SALVATERRA, A. **Projetando com maquetes: um guia de como fazer e usar maquetes de projeto de arquitetura**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

PLATT, C.; SPIER, S. Seeking the real: the special case of Peter Zumthor. **Architectural Theory Review**, v. 15, n. 1, p. 30-42, 2010. Disponível em: <https://strathprints.strath.ac.uk/16168/8/Platt_Spier_ATR_2010_Seeking_the_real_the_special_case_of_Peter.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

PINA, Sílvia A. Mikami G.; FILHO, Francisco Borges; MARANGONI, Renata França. Maquetes e modelos como estímulo à criatividade no projeto arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. et al. **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

ROCHA, Paulo Mendes da. **Maquetes de papel**. Cosac Naify, São Paulo; 1ª edição, 2007.

ROSA, L.M. **A maquete e os processos projetuais: Ideia e criatividade em práticas de ateliê**. Orientador: Prof.a Dra. Laura Lopes Cezar. 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo (Teoria, História e Crítica da Arquitetura e Urbanismo).) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufpel.edu.br/handle/prefix/5227>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

ROZESTRATEN, Arthur Simões. O desenho, a modelagem e o diálogo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 07, n. 078.06, nov. 2006. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.078/299>>. Acesso em: 22 de março de 2021.

SALMASO, J.; VIZIOLI, S. H. T. **Relatório final de atividades: O uso do modelo físico e digital nos processos de projeto da arquitetura contemporânea**. São Carlos, 2013.

SANSÃO-FONTES, A. A maquete como processo: experimentações integradas. In: FONTES, A. S.; REGO, A. Q.; FEFERMAN, C. (org.). **Reflexões sobre o ensino integrado do projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2018. p. 156-171.

SEGALL, Mario Lasar. Modelagem tridimensional real e ensino de arquitetura. Ferramenta de projeto e construção de repertório. **Arquitextos**, São Paulo, ano 08, n. 091.07, dez. 2007. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.091/186>>. Acesso em: 22 de março de 2021.

SERPENTINE GALLERIES. **Bjarke Ingels takes the Build Your Own Pavilion Challenge**. Youtube, 2016a. 1 vídeo (2 min 32 seg). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PY691w-dXdQ>>. Acesso em 18 abr. 2022.

SERPENTINE GALLERIES. **Serpentine Pavilion 2016: Bjarke Ingels**. Youtube, 2016b. 1 vídeo (4 min 42 seg). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xkJmer8Hxi4>>. Acesso em 18 abr. 2022.

STÆHLI, B.; LAWRENCE, S. Montessori Architectural Patterns. **Educateurs sans Frontières (EsF) Assembly**, Stellenbosch, set. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327605241_Montessori_Architectural_Patterns> Acesso em: 18 abr. 2022.

VENTURA, S. Material experimentation in Peter Zumthor's creative process: Research design through material inquiry. **AE...: Revista Lusófona de Arquitectura e Educação**, [s. l.], n. 11, p. 13-33, 2014. Disponível em: <<https://www.susana-ventura.com/material-experimentation>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

VIEIRA, Maria Clara. **O papel das maquetes na arquitetura**. Disponível em: <https://archtrends.com/blog/maquetes-na-arquitetura/>. Acesso em: 02 mai. 2022.

WILLIAMSON, Caroline. Where I Work: Kim Herforth Nielsen of 3XN Architects. **Design Milk**, Pickerington, 26 jan. 2016. Disponível em: <<https://design-milk.com/work-kim-herforth-niel>

[sen-3xn-architects/](https://design-milk.com/work-kim-herforth-niel-sen-3xn-architects/)>. Acesso em: 18 abr. 2022.

YANEVA, A. **Made by the Office for Metropolitan Architecture: An ethnography of design**. 010 Publishers, 2009.

ZUMTHOR, P. **Thinking architecture**. Basel: Birkhäuser, 2006.

