



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM DESIGN**

**PROPOSTA DE COBOGÓ PARA FACHADAS COM FOCO NO CONTROLE DE  
PASSAGEM DE ÁGUA DA CHUVA**

**JONAS TERTULINO DA SILVA**

**RIO TINTO  
2025**

**JONAS TERTULINO DA SILVA**

**PROPOSTA DE COBOGÓ PARA FACHADAS COM FOCO NO CONTROLE DE  
PASSAGEM DE ÁGUA DA CHUVA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Design da  
Universidade Federal da Paraíba como parte  
dos requisitos necessários para a obtenção do  
grau de **BACHAREL EM DESIGN**.

**Orientadora: Prof(a). Dr<sup>a</sup> Angélica de Souza Galdino Acioly**

**RIO TINTO**

**2025**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586p Silva, Jonas Tertulino da.

Proposta de cobogó para fachadas com foco no controle de passagem de água da chuva / Jonas Tertulino da Silva. - Rio Tinto, 2025.

95 f. : il.

Orientação: Angélica de Souza Galdino Acioly.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCAÉ.

1. Cobogó. 2. Sustentabilidade. 3. Cultura. 4. Chuva. I. Acioly, Angélica de Souza Galdino. II. Título.

UFPB/CCAÉ

CDU 72.04

JONAS TERTULINO DA SILVA

**PROPOSTA DE COBOGÓ PARA FACHADAS COM FOCO NO CONTROLE DE PASSAGEM DE  
ÁGUA DA CHUVA**

Trabalho de Conclusão de Curso, na modalidade **PROJETO**, submetido ao Curso de Bacharelado em Design da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Design.

Aprovado em: 24/04/2025

**BANCA EXAMINADORA**



Documento assinado digitalmente  
**ANGÉLICA DE SOUZA GALDINO ACIOLY**  
Data: 25/04/2025 17:13:19-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Profa. Dra. Angélica de Souza Galdino Acioly (Examinadora Interna)  
(Orientador(a), Presidente da Banca)  
Universidade Federal da Paraíba



Documento assinado digitalmente  
**LOUISE BRASILEIRO QUIRINO BRITO**  
Data: 26/04/2025 14:44:11-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Profa. Dra. Louise Brasileiro Quirino Brito (Examinadora Interna)  
Universidade Federal da Paraíba



Documento assinado digitalmente  
**LEONARDO DE SANTOS NASCIMENTO**  
Data: 28/04/2025 13:10:33-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Leonardo de Santos Nascimento (Examinador Interno)  
Universidade Federal da Paraíba



Documento assinado digitalmente  
**BRUNNA LIMA DE ALMEIDA VICTOR MEDEIROS**  
Data: 29/04/2025 11:16:38-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Profa. Dra. Brunna Lima de Almeida Victor Medeiros (Examinadora  
Externa) Instuto Federal da Paraíba

*“The most important part of chasing a dream is the people who chase alongside with you. Those who look beyond the doubters and choose to believe your dream will happen... all in good time”.*

*Only Murders in the Building*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria do Socorro e Reginaldo Tertulino, pelo amor, cuidado, compreensão e por nunca terem medido esforços para que eu tivesse uma educação de qualidade. À minha irmã, Joclécia Tertulino, por, à sua maneira, sempre demonstrar sua admiração por minhas conquistas. Às minhas primas Elizete e Elizabeth por todo amor, apoio e carinho.

Aos meus amigos, Clara Santana, Esther Sarmiento, Inácio Lucas, Matheus Diniz, Letícia Lacerda, Taynara Aires, Wanessa Regina e Yasmini Ribeiro; vocês são incríveis. Obrigado por terem tornado essa jornada tão mais feliz e leve. Essa graduação não teria sido a mesma sem vocês. Eu os amo e sou grato à vida por tê-los conhecido.

Ao meu amado e meu melhor amigo, Maurício Torquato; muito obrigado por sempre me apoiar, pela paciência e por estar ao meu lado neste momento tão caótico me dizendo que eu ia conseguir. Você é muito especial pra mim! Amo-te!

À minha eterna prof.<sup>a</sup> Dra. Brunna Almeida, por ter me apresentado esse tema lá em 2018, na nossa época de IFPB - Campus Guarabira. Isso foi um impulso para que eu descobrisse, me apaixonasse pelo Cobogó e entendesse seu papel na nossa cultura. Tê-la compondo a minha banca é muito significativo para mim. Prof.<sup>a</sup> Brunna, obrigado por tudo!

À prof.<sup>a</sup> Dra. Louise Brasileiro e ao prof. Dr. Leonardo Nascimento, por prontamente aceitarem meu convite para comporem minha banca e também por terem contribuído para a finalização deste trabalho. Muito obrigado!

E por fim, à minha orientadora incrível, Dra. Angélica Acioly. Para além das brincadeiras no decorrer dessa jornada (rs), eu gostaria de agradecer pela paciência e por toda a sua contribuição nesses quase três anos de parceria. Direta ou indiretamente, você contribuiu para que eu conseguisse chegar até aqui e eu jamais esquecerei disso. Mil vezes obrigado... por tudo!

## RESUMO

O Cobogó é um elemento muito presente e importante na iconografia da cultura brasileira, e ao permitir a passagem de iluminação e ventilação naturais seu uso contribui para uma gestão energética mais eficaz nas edificações, temática tão abordada em tempos da ascensão da sustentabilidade. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo desenvolver um Cobogó para aplicação em fachadas que possibilitasse a diminuição da entrada de água da chuva do exterior para o interior das construções. Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa exploratória e para tanto, primeiramente, uma pesquisa bibliográfica serviu como base para a sua contextualização. Quanto ao desenvolvimento do projeto utilizou-se a metodologia projetual de Löbach (2001), a qual é dividida entre as fases de Preparação, Geração de Ideias, Avaliação das Alternativas e Realização da Solução. Assim, foram realizados o estudo do desenvolvimento histórico do produto, e as análises da função, da configuração, da estrutura, do mercado e de materiais e processos de fabricação. Como resultado, obteve-se o Cobogó Ondas, um Cobogó com proteção superior e aclave na base para permitir o escoamento da água. O seu padrão teve como inspiração as praias do nordeste brasileiro, famosas por sua beleza singular. Ainda, um teste simples de simulação da água da chuva foi realizado com um modelo em escala de 1:2, o qual demonstrou que o produto é capaz de cumprir os objetivos do projeto. A partir do resultado do teste inicial, 9 modelos em escala de 1:6 foram confeccionados em resina a fim de demonstrar como seria seu uso em um contexto e ambiente reais. Por fim, conclui-se que o objetivo do projeto foi cumprido e que o Cobogó é tão atual nos dias de hoje, quanto na época em que foi criado.

**Palavras-Chave:** Cobogó. Sustentabilidade. Cultura. Chuva.

## ABSTRACT

The breeze block is a very present and important element in the iconography of Brazilian culture and, by allowing the passage of natural light and ventilation, its use contributes to more effective energy management in buildings, a topic that is so often discussed in times of the rise of sustainability. With this in mind, this work aimed to develop a breeze block for use on facades that would reduce the entry of rainwater from the outside into the interior of buildings. To this end, a bibliographical research was first used as a basis for contextualizing the work. To develop the project, the design methodology of Löbach (2001) was used, which is divided into the phases of Preparation, Generation of Ideas, Evaluation of Alternatives and Implementation of the Solution. Thus, the study of the historical development of the product was carried out, and analyses of its function, configuration, structure, market and materials and manufacturing processes were performed. As a result, the Cobogó Ondas was obtained, a breeze block with upper protection and a slope at the base to allow water drainage. Its pattern was inspired by the beaches of northeastern Brazil, famous for their unique beauty. Furthermore, a simple rainwater simulation test was performed with a 1:2 scale model, which demonstrated that the product is capable of meeting the project's objectives. From the initial test result, 9 1:6 scale models were made in resin in order to demonstrate how it would be used in a real context and environment. Finally, it was concluded that the project's objective was successfully met and that the breeze block is as relevant today as it was when it was created.

**Keywords:** Breeze Block. Sustainability. Culture. Rain.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cobogó	17
Figura 2 - Sobrado nº 28, Rua do Amparo, Olinda	18
Figura 3 - Instituto de Antibióticos, Campus da UFPE	20
Figura 4 - Vista aérea dos pátios construídos em Sanmenxia	22
Figura 5 - Detalhamento do Projeto	28
Figura 6 - Fluxograma das etapas do projeto	29
Figura 7 - Dicas para evitar passagem de água da chuva (captura de tela)	31
Figura 8 - Muxarabis	33
Figura 9 - Rótulas	34
Figura 10 - Gelasias	34
Figura 11 - Documento da patente do Cobogó	36
Figura 12 - Caixa D'água de Olinda, do arquiteto Luiz Nunes	37
Figura 13 - Vistas (exterior e interior) dos edifícios do Parque Guinle	37
Figura 14 - Casa Pinheiros (2003), por Isay Weinfeld	38
Figura 15 - Cobogó Hazz (à esquerda) e Casa Cobogó (à direita)	38
Figura 16 - Cobogós usados como prateleiras	39
Figura 17 - Árvore funcional do Cobogó	40
Figura 18 - Outras funções conferidas ao cobogó	41
Figura 19 - Cobogós em formas variadas	42
Figura 20 - Cobogós em seus principais materiais	43
Figura 21 - Detalhes das superfícies a depender do material	43
Figura 22 - Cobogós com cores	44
Figura 23 - Cobogó de concreto, cerâmica, cerâmica esmaltada e vidro	45
Figura 24 - Esquema de instalação do Cobogó	46
Figura 25 - Processo de Extrusão	54
Figura 26 - Moodboard	60
Figura 27 - Esboços de Alternativas nº 1	63
Figura 28 - Esboços de Alternativas nº 2	64
Figura 29 - Esboços de Alternativas nº 2	65
Figura 30 - Esboços de Alternativas nº 3	66
Figura 31 - Modelos tridimensionais iniciais	66
Figura 32 - Alternativas definidas para escolha do conceito final	67
Figura 33 - Alternativas geradas a partir do modelo escolhido	69
Figura 34 - Segunda geração de alternativas a partir do modelo escolhido	70
Figura 35 - Modelo em Impressão 3D e molde de gesso	70
Figura 36 - Inspiração para o padrão	71
Figura 37 - Alternativa escolhida	71
Figura 38 - Construção do modelo em escala reduzida	72

Figura 39 - Simulação com Cobogó sem declive na base	73
Figura 40 - Simulação com Cobogó com declive na base	73
Figura 41 - Algumas praias do Nordeste	74
Figura 42 - Renderização Final	75
Figura 43 - Render Paginação	76
Figura 44 - Vistas do Cobogó em outros ângulos	76
Figura 45 - Simulação dos Cobogós em um ambiente	77
Figura 46 - Simulação dos Cobogós em um uma fachada	77
Figura 47 - Sugestões de cores	78
Figura 48 - Impressão 3D do Cobogó Ondas	79
Figura 49 - Processo de confecção do molde	79
Figura 50 - Processo de confecção dos módulos em resina	79
Figura 51 - Modelo físico finalizado	80
Figura 52 - Paginações para o Cobogó	81

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese da metodologia de projetos de Löbach	27
Quadro 2 - Processo de instalação do Cobogó	44
Quadro 3 - Cobogós de Concreto	47
Quadro 4 - Cobogós de Cerâmica	49
Quadro 5 - Cobogós com acabamentos	50
Quadro 6 - Cobogós de Vidro	51
Quadro 7 - Classificação dos Materiais Cerâmicos	53
Quadro 8 - Estágios da preparação do Concreto	56
Quadro 9 - Tipos e características do Cimento	57
Quadro 10 - Requisitos e Parâmetros para construção do Cobogó	61
Quadro 11 - Matriz de Decisão	68

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1 O COBOGÓ	17
2.2 SUSTENTABILIDADE NO DESIGN E NA ARQUITETURA	21
2.3 DESIGN E CULTURA MATERIAL	24
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>27</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO</b>	<b>31</b>
4.1 PREPARAÇÃO	31
4.1.1 Definição do Problema	31
4.1.2 Desenvolvimento Histórico	32
4.1.3 Análise Funcional	40
4.1.4 Análise da Configuração	41
4.1.5 Análise Estrutural	44
4.1.6 Análise de Mercado	46
4.1.7 Análise de Materiais e Processos de Fabricação	52
4.1.7.1 Cerâmicas	52
4.1.7.2 Concreto	56
4.2 GERAÇÃO	59
4.2.1 Moodboard	59
4.2.2 Requisitos e Parâmetros	60
4.2.3 Conceitos	61
4.2.4 Geração de Alternativas	62
4.3 AVALIAÇÃO	67
4.3.1 Teste de Simulação com Modelo	72
4.4 REALIZAÇÃO	74
4.4.1 Alternativa Escolhida	74
4.4.3 Desenvolvimento dos Modelos	78
4.4.2 Detalhamento Técnico	80
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE A - DESENHO TÉCNICO</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B - DESENHO TÉCNICO - CORTE AA</b>	<b>93</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estar em um ambiente confortável e que promova a sensação de bem-estar é uma máxima para qualquer indivíduo. Para tanto, as residências devem ser projetadas pensando em todos os aspectos que possam garantir o conforto do usuário (Gurgel, 2010). No entanto, para isso, é preciso pensar em diversas variáveis, quando se trata desse assunto, pois conforto é uma sensação muito pessoal e depende de fatores individuais como idade, gênero, alimentação, bem como de fatores ambientais como a temperatura, qualidade do ar, iluminação, cultura, dentre outros (Mählmann *et al.*, 2018; Sassi, 2006).

De acordo com Gonçalves (2018), a iluminação natural contribui para a manutenção da saúde dos indivíduos, para os manter motivados e alertas, nos auxiliando a realizar atividades com eficiência e segurança, além de contribuir para nosso ciclo circadiano. Por sua vez, França (2013) destaca que a luz natural torna o ambiente mais dinâmico, devido às mudanças da luz ao decorrer do dia e Matos e Scarazzato (2017) acrescentam que é necessário que essa luz seja controlada, a fim de que se possa obter conforto térmico e visual.

Já a ventilação natural é responsável pela renovação do ar interno, contribuindo para a manutenção da higiene do ambiente (Gonçalves, 2018). Além disso, Neves (2006) destaca que a ventilação natural é um importante fator em regiões de clima quente e úmido, pois contribui para o resfriamento fisiológico do corpo devido à evaporação do suor na pele, caracterizando como um fator essencial para a promoção do conforto térmico.

Nos últimos anos, muito tem se falado sobre sustentabilidade e sobre a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras. No design e na arquitetura esses temas têm ganhado um grande apelo, dado o impacto dessas atividades sobre a natureza. Dessa maneira, tem sido recorrente a adoção de alternativas menos nocivas ao meio ambiente, bem como o resgate de técnicas construtivas e conhecimentos desenvolvidos por gerações passadas como solução para a adaptação aos locais onde habitavam, incorporando, atualmente, aspectos como localização geográfica, tradições construtivas e condições climáticas (Vettorazzi, *et al.*, 2024).

Partindo dessa perspectiva, Grabasck e Carvalho (2019) elucidam que uma arquitetura sustentável é aquela cujo propósito é promover o básico ao indivíduo, quando se trata de conforto, assim como reduz os seus impactos no meio ambiente. Para as autoras, aprender com os métodos populares de construção, aqueles que se desenvolvem por meio da adaptação dos materiais disponíveis e com pouca ou quase nenhuma tecnologia empregada, é uma forma de tornar as construções mais sustentáveis, uma vez que muitas das soluções encontradas se dão devido às condições climáticas, proporcionando construções com boa eficiência térmica.

Desse modo, técnicas construtivas são desenvolvidas a fim de se beneficiar das vantagens que o próprio ambiente oferece, tais como iluminação e ventilação natural, índices pluviométricos, vegetação etc. Um elemento da construção que cumpre alguns desses papéis e que foi criado para tal é o Cobogó, ou também chamado elemento vazado modular. Sua criação se deu a partir da inspiração dos muxarabis, que são típicos da cultura árabe (Paulert, 2012), e foram pensados justamente para serem utilizados na sua região de origem, o nordeste. Suas vantagens são permitir a incidência controlada de luz solar, bem como a passagem de ventilação natural (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012; Grabasck; Carvalho, 2019).

Sem esquecer do que era atual em sua época, como o crescimento da utilização do concreto, e se inspirando em elementos funcionais do passado, o Cobogó surgiu acrescido de personalidade e atentando-se às características climáticas brasileiras (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Não somente isso, após o seu auge no período modernista seguido por seu declínio nos anos posteriores, o Cobogó retorna como um forte identificador cultural (Paulert, 2012). De tão popular e presente no cotidiano, o Cobogó se destaca como um ícone do modernismo e da cultura nacionais, tendo sua aplicação feita de modo muitas vezes popular (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012), tornando-se um signo da cultura material brasileira.

No entanto, apesar de todas as qualidades que possui e por ser um produto de custo relativamente baixo, tornando-o mais acessível às pessoas, existem algumas questões que acabam não sendo abarcadas em vista de suas vantagens. A principal delas, tratada neste trabalho, é a impossibilidade de proteção contra as chuvas, algo que poucos Cobogós oferecem.

O Nordeste, apesar de seu clima quente e de temperaturas elevadas, devido a sua proximidade à linha do Equador e de ser comumente associada à seca, conforme (Silva *et al.*, 2011), é uma região que apresenta um certo volume de chuvas, principalmente nas áreas de Zona da Mata e adjacências. Embora existam alguns Cobogós com formas e estrutura antichuvas, por serem elementos vazados, a maioria deles não é pensada para essas situações, fazendo com que os usuários enfrentem infortúnios para evitar a passagem de água para o interior das residências (Santos, 2018) ou descaracterizem suas funções principais ao recorrer a soluções como, por exemplo, painéis de vidro (Burguina Cobogó, 2019). Em vista disso, é necessário pensar em maneiras factíveis de uso do Cobogó associado a configurações que contribuam para seu uso em fachadas externas sem que se enfrente grandes problemas durante os períodos de chuva.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver um Cobogó com foco de aplicação em fachadas que evite a passagem de água do ambiente externo para o ambiente interno das edificações.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

A fim de alcançar o objetivo geral deste trabalho, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- apresentar o desenvolvimento histórico, conceitual e normativo do Cobogó;
- levantar uma amostra de modelos de Cobogós disponíveis no mercado; e
- analisar modelos de Cobogós selecionados, quantos aos aspectos mercadológicos, funcionais, configuracionais, estruturais e materiais e processos empregados.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com o desenvolvimento científico e tecnológico, conhecimentos e técnicas populares adquiridos ao longo dos milhares de anos acerca da integração e adaptação das edificações ao seu entorno em busca de conforto térmico foram substituídas por sistemas mecânicos e artificiais de iluminação e ventilação. Associados à criação de elementos construtivos, esses sistemas davam um quê de “modernidade” às construções e relegavam as práticas populares a uma ordem inferior. Mas as preocupações atuais em torno da sustentabilidade têm levado ao emprego de alternativas que buscam construir edificações com menor impacto ambiental, a fim de preservar os recursos do planeta e diminuir a pegada ecológica humana.

Muito embora a Arquitetura Sustentável tenha ganhado força nos últimos anos, o tema não é novo; pelo contrário, povos antigos já adaptavam suas construções em função das condições climáticas e geográficas a que eram submetidos (Saramago, 2022), levando-os a desenvolver sistemas e métodos que proporcionassem conforto térmico e ambiental em uma época em que não havia energia elétrica. Muitas dessas técnicas têm sido resgatadas atualmente devido ao apelo à sustentabilidade.

Além disso, técnicas passivas de promoção de conforto não têm impacto apenas no âmbito sustentável de ordem ambiental, mas também na vida dos usuários, de todas as faixas de renda, uma vez que contribuem para a redução do consumo energético gerando economia financeira, tornando-se, assim, um meio justificável para a sua adoção.

Esse meio passivo de promoção de conforto aqui tratado é o Cobogó, elemento muito utilizado no Brasil desde sua criação, no Estado de Pernambuco, em 1929, o qual tinha como objetivo ser um meio seguro e econômico de se obter ventilação e iluminação naturais. Seu uso entra em declínio a partir dos anos 1960 e ressurgiu por volta dos anos 2000 como um meio de resgate às suas origens e, claro, na onda da sustentabilidade, como um elemento construtivo que pode ser um aliado na redução de consumo energético (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Além disso, este mesmo elemento é uma expressão forte da cultura não só nordestina,

mas também brasileira, tendo seu uso difundido por grandes nomes da arquitetura moderna, como Oscar Niemeyer (Paulert, 2012; Vieira, 2023).

A proposição deste projeto se ancora, também, na experiência vivida pelo próprio autor deste trabalho, que via os corredores de sua escola do ensino médio, dotados de Cobogós, serem inundados por água em épocas de chuva e recebeu um *insight* de que aquela problemática era passível de solução.

Desse modo, justifica-se este trabalho não somente pela simples busca da resolução de uma problemática, mas também pelas vantagens ambientais e sociais que o Cobogó sempre apresentou na sociedade brasileira, subsequentemente difundida ao redor do mundo, e pelo valor cultural que este elemento representa, pensado e desenvolvido para a nossa realidade (e patenteado!).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O COBOGÓ

O Cobogó é um elemento autenticamente brasileiro, caracterizando-se como um ícone da arquitetura moderna e uma expressão cultural do nosso país (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Sua criação é fortemente influenciada por elementos próprios da cultura e arquitetura islâmicas, os quais foram trazidos pelos portugueses, tanto pelo fato de terem sido colonizados e influenciados pelos islâmicos, como por ser uma maneira de adaptar suas construções às condições climáticas do Brasil (Paulert, 2012; Vettorazzi *et al.*, 2024). Para além disso, face às discussões atuais sobre sustentabilidade e diminuição dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas (Vettorazzi *et al.*, 2024), o Cobogó se constitui como uma alternativa econômica e viável quanto a tais questões, posto que seu uso contribui com a redução do uso de sistemas mecânicos para ventilação e iluminação do ambiente (Holanda, 1976; Paulert, 2012; Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). A Figura 1 apresenta um dos modelos clássicos de Cobogó.

Figura 1 - Cobogó



Fonte: Josivan Rodrigues<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Imagem cedida gentilmente por um dos autores do livro *Cobogó de Pernambuco* (2012).

Integrando arquitetura e clima, como afirmam Camacho, Sacht e Vettorazzi (2017), desde os tempos remotos o ser humano desenvolveu estratégias para a obtenção de conforto ambiental ao utilizar os aportes disponíveis em seu entorno para construir o seu habitat, conformando os materiais que encontrava com o propósito de satisfazer suas necessidades, empregando aspectos como segurança, comodidade, estética e aproveitamento da natureza para se obter conforto térmico e eficiência energética. A utilização de elementos vazados demonstra um claro exemplo do desenvolvimento de artefatos baseados nesses princípios (Camacho; Sacht; Vettorazzi, 2017).

Com origem em Pernambuco e inspirado nos treliçados de madeira (Figura 2) oriundos da cultura árabe, o Cobogó foi desenvolvido para ser um elemento vazado modular pré-fabricado como substituto dos tijolos de argila a fim de se construir muros e paredes com segurança, rapidez e economia (Vettorazzi *et al.*, 2024; Vieira; Borba; Rodrigues, 2012).

Figura 2 - Sobrado nº 28, Rua do Amparo, Olinda



Fonte: Vieira, Borba, e Rodrigues (2012)

Ainda de acordo com Vieira, Borba e Rodrigues (2012), tais características do produto se mostravam adequadas para lugares de clima quente e úmido, pois permitiriam a passagem da ventilação natural concomitante à redução da incidência da luz do sol.

Segundo Vettorazzi *et al.* (2024), o Brasil apresenta um clima caracterizado por intensa radiação solar, altas temperaturas e altos níveis de iluminação natural e no Nordeste, região geográfica onde o Cobogó foi criado e ainda é amplamente utilizado, Holanda (1976) afirma que as chuvas de verão contribuem para o aumento da sensação de calor. Para isso, controlar o excesso da incidência de radiação solar na edificação sem que se perca a ventilação natural se torna uma maneira de economizar fontes de energia ao passo que a mantém resfriada (Vettorazzi *et al.*, 2024; Holanda, 1976). Para Shinohara (2023), o Cobogó apresenta, desse modo, uma solução simples, porém eficiente, de resfriar o ambiente, proporcionando conforto térmico à edificação.

De acordo com Araújo, Gonçalves e Cabús (2007), implementar o uso de Cobogós pode colaborar para um uso mais consciente e assertivo de energia elétrica, bem como no melhor aproveitamento da iluminação natural. Em sua pesquisa, os autores tinham como objetivo examinar a influência da utilização de elementos vazados no comportamento da iluminação natural em espaços de sala de aula. Desse modo, analisaram uma sala de aula com a presença de Cobogós e uma sem a presença destes. Por meio de uma simulação computacional, os autores constataram que o ambiente estudado sem a presença dos Cobogós resulta em uma iluminação excessiva que pode gerar “aumento no ganho de calor desnecessário para o clima do trópico úmido” (Araújo; Gonçalves; Cabús, 2007, p. 101), o que por outro lado não ocorre no ambiente com uso de Cobogós, uma vez que permite uma distribuição mais uniforme da iluminação (Araújo; Gonçalves; Cabús, 2007).

Apontando o apelo cultural dos Cobogós, Araújo, Gonçalves e Cabús (2007, p. 97), destacam, ainda, que seu uso abre “margem a um forte caráter espacial que permitem a representação com autêntica consciência regional”. Devido a isso, o Cobogó é, muitas vezes, escolhido e aplicado de maneira popular, sem necessariamente o auxílio de profissionais da área de construções. Vieira, Borba e Rodrigues (2012, p. 33) afirmam que

o Cobogó merece respeito por ter retornado às suas origens populares, tendo se difundido massivamente por apropriação do usuário construtor, que escolhe o elemento vazado como solução imediatamente eficaz para suas iniciativas espontâneas, sem, necessariamente, a intervenção do arquiteto formal.

Camacho, Sacht e Vettorazzi (2017) explicam, também, que o resgate de conhecimentos e técnicas populares, utilizados intuitivamente desde os primórdios, acentua-se devido às atuais preocupações referentes ao meio ambiente e ao aquecimento global, corroborando para o desenvolvimento de construções que apresentem relações adequadas com seu entorno, proporcionando mais conforto ambiental e adaptação ao clima. Em se tratando de construções adequadas ao ambiente em que se inserem, os autores destacam, por sua vez, que o Cobogó se torna uma alternativa possível para a integração entre clima e ambiente construído (Figura 3), numa simbiose entre forma e função (Camacho; Sacht; Vettorazzi, 2017).

Figura 3 - Instituto de Antibióticos, Campus da UFPE



Fonte: Josivan Rodrigues<sup>2</sup>

Projetar produtos levando em consideração o ambiente de utilização e necessidades específicas, tanto do ambiente quanto dos usuários, promove melhorias para o problema que se quer resolver. No caso dos Cobogós, os quais apresentam uma série de vantagens, tanto econômicas, como ambientais, precisam ter seu uso ponderado, em se tratando das chuvas, uma vez que esses não possuem mecanismos de modo a impedir a passagem de água para o interior do ambiente, além de haver poucas opções com esse objetivo disponíveis no mercado.

---

<sup>2</sup> Imagem cedida gentilmente por um dos autores do livro *Cobogó de Pernambuco* (2012).

## 2.2 SUSTENTABILIDADE NO DESIGN E NA ARQUITETURA

Nas últimas décadas, a sustentabilidade tem sido uma tônica. De acordo com Manzini e Vezzoli (2002), o conceito de Sustentabilidade Ambiental surge a partir do entendimento de que a sociedade e suas gerações subsequentes necessitam do funcionamento duradouro da geração e manutenção dos recursos naturais. Em outras palavras, é necessário que as ações humanas ocorram de modo a não interferirem na própria capacidade da natureza de gerar e gerir seus recursos a fim de que esses não se esgotem (Manzini; Vezzoli, 2002; United Nations, 1987).

Com a emergência do tema, então, foram realizadas conferências e debates com o intuito de discutir sobre as condições ambientais, sociais e econômicas mundiais. Desse modo, foi no Relatório de *Brundtland*, que surgiu a primeira definição de Desenvolvimento Sustentável, utilizada até a atualidade (Saramago, 2022), qual seja o desenvolvimento que busca atender às necessidades do presente sem que se comprometa as gerações futuras de terem suas próprias necessidades supridas (United Nations, 1987).

Em decorrência disso, várias áreas do conhecimento passaram a introduzir os conceitos de sustentabilidade e preocupações concernentes ao meio ambiente em sua prática profissional cotidiana. O mesmo ocorreu no Design, emergindo o termo Ecodesign (ou Design Sustentável): uma integração entre ecologia e design para a elaboração de produtos orientados sob a égide da sustentabilidade (Manzini; Vezzoli, 2002). De acordo com Karlsson e Luttropp (2006), o Ecodesign tem como foco integrar aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos, objetivando-se a criar artefatos que apresentem soluções sustentáveis ao mesmo passo em que satisfazem as necessidades e desejos dos usuários.

Já na Arquitetura, área a qual este trabalho também faz parte, a adoção de medidas sustentáveis não é diferente. Para Nunes, Carreira e Rodrigues (2009) a Arquitetura Sustentável emerge a partir dos movimentos sustentáveis e se caracteriza como aquela que valoriza a interação do humano com o ambiente e possibilita a melhoria de aspectos como conforto ambiental e térmico e a preservação/conservação de recursos naturais. Dessa forma, ao se construir edificações adequadas ao ambiente ao qual estão inseridas, atentando-se às

condições ambientais de seu entorno, que façam uso racional de energia, pensando no bem-estar do usuário, utilizando os materiais de maneira mais racional, dentre outros quesitos, é possível se obter uma edificação direcionada à sustentabilidade (Garcia; Vaz; Rangel, 2018).

Cabe destacar, no entanto, que a construção civil, área na qual se insere a arquitetura, é um dos setores industriais mais poluentes do planeta (Garcia; Vaz; Rangel, 2018), sendo este responsável por 37% das emissões de CO<sub>2</sub>, pelo consumo de 50% dos recursos naturais e por gerar 40% de resíduos sólidos (Saint-Gobain, 2023). Em 2022, no Brasil, a construção civil gerou cerca de 120 milhões de toneladas de resíduos e 70% desse entulho é descartado incorretamente, seja em mares, rios, terrenos baldios e ruas (Torres, 2023), potencializando a poluição ambiental e, conseqüentemente, a redução da qualidade de vida da população. Assim, reforça-se a importância de uma arquitetura que gere menos impacto ambiental.

Por sua vez, Saramago (2022), destaca que desde seu princípio a arquitetura já considerava aspectos relacionados ao conforto ambiental e à adaptação ao local em que se construía, demonstrando conhecimentos acerca de seu entorno construindo habitações considerando características inerentes ao ambiente. A autora apresenta uma série de exemplos que demonstram como as sociedades desenvolveram métodos construtivos que as permitissem habitar determinado local dadas as suas condições climáticas, como os iglus no ártico, e as edificações aterradas (Figura 4) em certas regiões da China; desse modo, a arquitetura, desde o princípio estava intimamente ligada às formas de adaptação ao clima bem como aos materiais à disposição (Saramago, 2022).

Figura 4 - Vista aérea dos pátios construídos em Sanmenxia



Fonte: Diário do Povo Online (2016)

Desde que o ser humano passou a estabelecer e construir seu próprio ambiente que ele percebe a necessidade de desenvolver métodos construtivos que lhe promovam conforto e bem-estar em suas edificações (Miranda *et al*, 2019). Quanto às adaptações que os seres humanos utilizavam nas civilizações, Gonçalves (2018, p. 15) afirma que

na Idade Média, as cidades apresentavam vários elementos que as tornavam adaptadas ao clima e à região. No Oriente Médio, por exemplo, onde o clima é quente e seco, as ruas eram estreitas e irregulares para quebrar a força do vento. As edificações eram predominantemente de vários andares, o que proporcionava o sombreamento necessário para essa situação climática.

Assim, nota-se que desde então a humanidade manipula o que encontra na própria natureza em prol do seu próprio benefício, buscando mesclar diversos aspectos como materiais, climas, técnicas construtivas a fim de suprir suas necessidades de sobrevivência adaptando o ambiente onde vivem.

No entanto, em nome do progresso, modernização e evolução tecnológica, novos meios foram criados e adotados com o intuito de promover conforto nas edificações. Saramago (2022, p. 190) aponta que

o aparecimento de novos materiais, como o ferro, o aço e o concreto armado, passou a dominar tradições construtivas locais - como a alvenaria estrutural em pedra ou de tijolos [...] no mundo ocidental. A evolução da produção do vidro e, posteriormente, o advento da luz elétrica, por sua vez, contribuíram para retirar a função térmica da envoltória e passá-la aos sistemas mecânicos [...], substituindo as aberturas na função de fontes primárias de luz e de ventos. Com o tempo, [...] soluções padronizadas [...] foram edificadas em todo o mundo, como símbolos formais de desenvolvimento e prosperidade, sem sofrerem readaptações às características culturais e climáticas de seus locais de inserção.

O processo apontado acima se tornou, portanto, como uma das razões pelas quais a construção civil passou a ser um dos setores que mais consomem energia no globo e sendo apontado como o maior consumidor de energia no ano de 2022, seja para utilização em sistemas de aquecimento e resfriamento, como para a produção de materiais usados na indústria (Saramago, 2022; UN Environment Programme, 2024).

Partindo para uma visão mais abrangente das causas dessa má gestão dos recursos naturais e dos impactos das ações humanas sobre a natureza, Saramago

(2022) é feliz ao pontuar que o colapso ambiental global que enfrentamos, hoje, se dá pelo modo como os seres humanos lidam com a natureza desde o início de sua existência, agravado pelo modo de produção capitalista. Sob esse viés, tudo pode ser trocado, e a natureza passa a ser uma mercadoria. Tais ações aliadas ao modo de vida capitalista, no qual se extrai recursos naturais de modo desenfreado a fim de gerar mais capital e acúmulo de riquezas sob o comando de uma ínfima minoria em detrimento do bem-estar de toda uma comunidade global e da conservação ambiental, agravam o estado de esgotamento da natureza. A degradação que vemos, atualmente, no mundo é decorrente de um processo de exploração (não só da natureza, mas também do trabalho humano) no qual o consumo sem medidas é celebrado e endossado, num mundo que, na verdade, é finito e limitado (Saramago, 2022).

Desse modo, cabe salientar que o objetivo deste trabalho, não é, portanto, imputar sobre a parcela da população que não controla os meios de produção nem detém as maiores fortunas do planeta<sup>3</sup> e compõem a maioria globalmente, a culpa e a responsabilidade sobre os problemas ambientais que têm nos levado ao estado ambiental que estamos vivendo nas últimas décadas, mas sim propor um artefato que possa contribuir significativamente para a melhoria e conforto dos próprios usuários.

### 2.3 DESIGN E CULTURA MATERIAL

Partindo da premissa de que o homem ao longo de sua história desenvolveu artefatos que funcionam como extensões de suas capacidades humanas, Löbach (2001) e Heskett (2008) destacam a presença do design desde essa época e como o homem se apropriou da natureza para satisfazer seus desejos e necessidades.

---

<sup>3</sup> Se num mundo com 8,2 bilhões de pessoas (O Globo), apenas 2.781 são bilionárias, é possível perceber a discrepância entre os realmente ricos e o resto da população. **O Globo**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2024/07/12/populacao-mundial-chegaara-a-103-bilhoes-at-e-2080-mas-caira-mais-do-que-o-esperado-depois-diz-onu.ghtml>. Acesso em: 18 dez. 2024. Forbes. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2024/04/bilionarios-2024-numero-recorde-no-mundo-e-fortuna-de-r-717-trilhoes/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

Ainda que não exista um consenso sobre a definição de Design, segundo a *World Design Organization* (WDO), ele pode ser definido como

um processo estratégico de resolução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso empresarial e leva a uma melhor qualidade de vida por meio de produtos, sistemas, serviços e experiências inovadores. [...] Em sua essência, o Design Industrial fornece uma maneira mais otimista de olhar para o futuro, reformulando os problemas como oportunidades. Ele vincula inovação, tecnologia, pesquisa, negócios e clientes para fornecer novo valor e vantagem competitiva nas esferas econômica, social e ambiental.

Apesar de o texto evidenciar o enfoque no design industrial, com a abrangência que o design tomou, chegando a uma esfera sistêmica, como aponta Krucken (2009), esta definição pode ser estendida para outras áreas do design, uma vez que “produtos, sistemas, serviços e experiências” (WDO) não estão ligados apenas ao físico e tangível.

O design, desse modo, tem como objetivo proporcionar melhorias aos indivíduos à medida em que busca suprir as suas necessidades físicas e psíquicas, solucionando problemas (ou aproveitando oportunidades) identificados e conferindo aos produtos funções que atendam a aspectos práticos (sua funcionalidade), estéticos (o quão é atraente) e simbólicos (os sentimentos que evoca) (Löbach, 2001).

Segundo Ono Misuko (2004), nesta relação de projetar artefatos que estejam alinhados às necessidades e expectativas dos usuários, são conferidos a estes aspectos tanto objetivos, como sua funcionalidade, quanto subjetivos, como significados individuais. Ainda segundo a autora, os designers exercem um importante papel na construção da cultura material. Conforme Mendes (2012, p. 18), a cultura material se refere aos “produtos coletivos da vida humana, mediadores de relações, constituídos em processos dinâmicos de externalização de indivíduos e sociedades na história” e Ono Misuko (2004) e Denis (1998) acrescentam que a cultura material contribui, por meio de artefatos, para a construção de significados e simbolismos. “Os artefatos que compõem a cultura material são referenciais que contribuem para o conhecimento dos povos e sociedades que os desenvolvem” (Ono Misuko, 2004, p. 61).

Sob esse prisma, em um país como o Brasil, que apresenta uma riqueza cultural e territorial diversa (Krucken, 2009), pensar nestes aspectos em se tratando de projeção torna os artefatos muito mais autênticos e alinhados às características do local onde estarão inseridos. Assim, o design tem potencial para fomentar a cultura e propor produtos alinhados com as necessidades e anseios dos usuários, considerando, também, aspectos culturais, costumes, região, o clima do local e diversos outros fatores que devem ser considerados no momento de concepção do projeto. Dessa maneira, Rodrigues e Cavalcante (2022, p. 35094) advertem que para além das preocupações corriqueiras dos designers com aspectos já citados como funcionalidade, estética e simbologias dos produtos, é necessário que estes artefatos “transmitam de forma satisfatória os costumes, crenças e valores das comunidades em que este será consumido”.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser caracterizada como uma pesquisa exploratória, que, segundo Gil (2019, p. 26), tem “o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. Para tal, primeiramente foi realizada uma Pesquisa Bibliográfica, a qual, conforme Cervo, Bervian e Silva (2007) busca conhecer o estado da arte sobre algum tema por meio de referências como artigos, livros, teses e dissertações. Desse modo, foram utilizados documentos disponíveis em bibliotecas, periódicos e sites acerca do tema.

Considerando que o design não se caracteriza apenas pelas configurações formais e estéticas, muito embora seja uma atividade que explore a criatividade, a utilização de procedimentos metodológicos e teóricos sistematiza essa prática (Bürdek, 2006). Pazmino (2015 p. 11) corrobora afirmando que “os métodos de design são passíveis de serem ensinados/aprendidos, podem ser repetidos, são comunicáveis” e desse modo auxiliam os designers na visão de aspectos que poderiam passar despercebidos no processo de desenvolvimento de produtos.

Partindo destes princípios, para a realização deste trabalho será utilizada a metodologia de projeto proposta por Löbach (2001), a qual é dividida em quatro fases que englobam diversos tipos de análises que auxiliam no desenvolvimento de novos produtos, são elas: a Fase de Preparação, a Fase de Geração, a Fase de Avaliação e por fim a Fase de Realização. No Quadro 1 é apresentada uma síntese do que é abarcado por cada fase.

Quadro 1 - Síntese da metodologia de projetos de Löbach

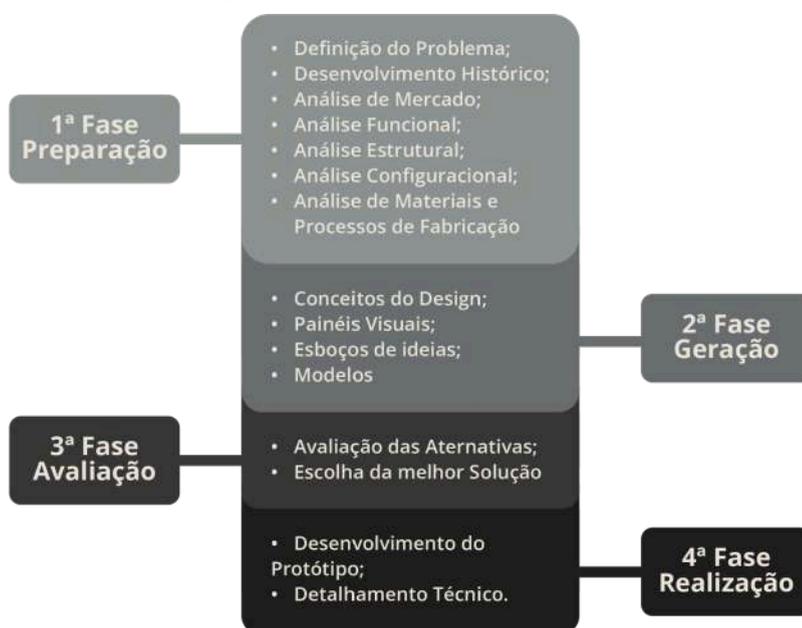
<b>Processo Criativo</b>	<b>Processo de Design</b>
Fase de Preparação	Esta é a fase inicial na qual se delimita o problema a ser estudado e consequentemente resolvido. Após isso deve-se coletar informações que sejam pertinentes para a resolução e para tal são realizadas diversas análises para a coleta de dados.
Fase de Geração	É a fase na qual são geradas alternativas de solução do problema a partir das informações coletadas na fase anterior.
Fase de Avaliação	Esta é a fase em que todas as ideias propostas são analisadas.

Fase de Realização	Na última fase são definidos todos os detalhes e especificações necessárias para a produção ou não do produto.
--------------------	--

Fonte: Adaptado de Löbach (2001)

A Figura 5 apresenta as etapas referentes a cada uma das fases de desenvolvimento do projeto, de acordo com a metodologia de projeto proposta por Löbach (2001). Essa é uma adaptação da metodologia, pois nem todas as análises recomendadas pelo autor foram realizadas, pois foram escolhidas apenas as que mais se adequavam ao propósito do projeto.

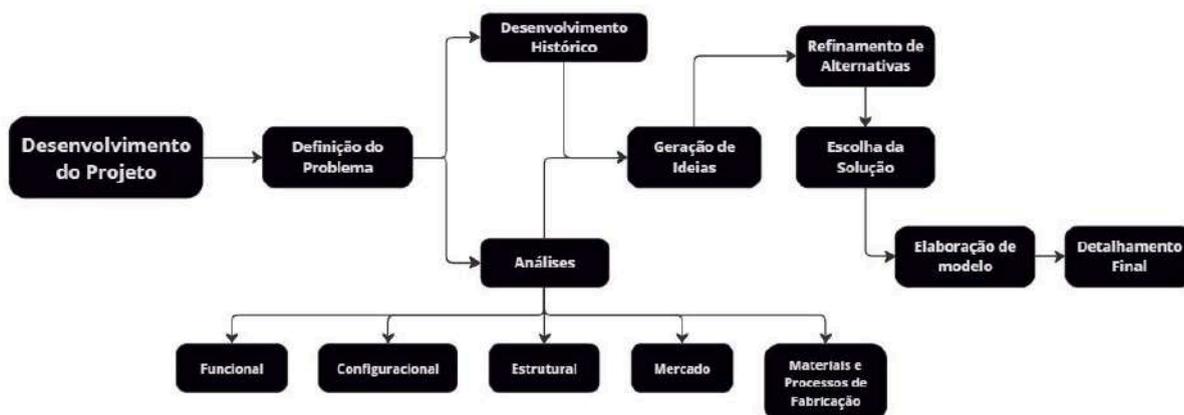
Figura 5 - Detalhamento do Projeto



Fonte: Adaptado de Löbach (2001)

A partir disso, foi elaborado um fluxograma (Figura 6) baseado na metodologia de projeto escolhida, apresentando a sequência e a relação entre as etapas do projeto.

Figura 6 - Fluxograma das etapas do projeto



Fonte: Autor (2025)

A Primeira Fase proposta por Lobach (2001), referente à **Preparação**, foi conduzida da seguinte forma:

- **Definição do Problema:** Aqui, foi descrito o principal problema abordado neste trabalho e o que motivou seu surgimento. O problema foi percebido, portanto, a partir da observação em um contexto de vivência em um ambiente construído com o emprego de Cobogós, além de pesquisas nas fases de coleta de informação que corroboraram a pouca oferta desses elementos com formas considerando a entrada de chuva.
- **Desenvolvimento Histórico:** Nesta fase inicial foi apresentada a descrição e definição do que é o Cobogó, suas influências, relevância e motivações de sua criação.
- **Análises:** Na fase de análises, foram levados em consideração cinco aspectos: o mercadológico, o funcional, o estrutural, o configuracional e os materiais e processos de fabricação. O primeiro se refere a analisar os produtos concorrentes que existem disponíveis no mercado; o segundo, às funcionalidades e objetivos do produto; o terceiro se relaciona com o estudo das características estruturais, componentes e métodos construtivos que lhe dão sustentação; o quarto é relativo a aspectos estéticos como material, acabamentos, tratamento da superfície e cor; e, por fim a quinta análise, que tem por objetivo identificar os materiais empregados e os processos de produção mais utilizados para cada tipo de material. Assim, para a coleta de informação, a pesquisa se deu em sites de fabricantes de Cobogós e de lojas

de materiais de construção, manuais de instalação do produto, além de bibliografias sobre materiais e processos de fabricação.

A Segunda Fase - **Geração** - foi conduzida por meio da elaboração de esboços e confecção em Impressão 3D (de alguns modelos), na busca de desenvolver alternativas pertinentes à solução do problema, considerando o conceito do projeto (definido a partir do painel visual, das escolhas de material, acabamento, etc.)

Quanto à Terceira Fase - **Avaliação** - foi o momento em que se definiu a melhor solução para a problemática. Para tal, uma Matriz de Decisão foi utilizada para a avaliação e definição da melhor alternativa.

Já em relação à Quarta Fase - **Realização** - o modelo físico tridimensional foi elaborado em resina plástica por meio de um modelo principal feito em Impressão 3D, em PLA (Ácido Polilático), confeccionado na escala 1:6, além de seu detalhamento técnico, compreendendo medidas reais, material final, paginações possíveis etc.

## 4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

### 4.1 PREPARAÇÃO

#### 4.1.1 Definição do Problema

De acordo com Löbach (2001), a descoberta de um problema constitui-se como a etapa inicial no processo de projeção, sendo primordial a coleta de informações necessárias para realizar posteriores análises. Para uma solução assertiva, Munari (1998), acrescenta que junto à definição do problema é necessária a definição de seus limites. Dessa maneira, o problema de design deste trabalho surge a partir da observação em um contexto de vivência real, no qual se percebeu que as aberturas contidas nos Cobogós propiciavam a livre passagem de água do exterior para o interior de um edifício durante as chuvas. Além disso, durante a coleta de informações, muitos modelos do produto foram encontrados, assim como meios de evitar tais problemas (Figura 7).

Figura 7 - Dicas para evitar passagem de água da chuva (captura de tela)



Fonte: Burguina Cobogó (2019)

Em um vídeo encontrado na internet (de onde foi retirada a captura da imagem acima) destinado a apresentar dicas para evitar a passagem de água para dentro da edificação, as soluções dadas foram ou instalar um painel de vidro entre os Cobogós e o interior da edificação ou utilizar Cobogós com aberturas menores. No entanto, essa reduz significativamente a passagem de ventilação e iluminação

naturais, enquanto aquela impede totalmente a circulação de ventilação natural, descaracterizando o Cobogó de uma de suas funções primordiais. Assim, notou-se uma oportunidade de propor esse elemento visando a função pretendida sem que suas características sejam comprometidas.

#### 4.1.2 Desenvolvimento Histórico

Os muxarabis (ou muxarabiês), as rótulas e as gelosias são elementos muito similares e se constituem em treliçados feitos de madeira, os quais serviam como uma maneira de permitir, e ao mesmo tempo controlar, a passagem de ventilação e iluminação naturais sem que se perdesse a privacidade do interior das edificações (Vettorazzi *et al.*, 2024).

Sofrendo fortes influências devido à colonização árabe, por volta dos séculos XVI e XVII, Portugal trouxe, então, para o Brasil, durante sua colonização em nossas terras, elementos e costumes que absorveu dos islâmicos. Vettorazzi *et al.* (2024) apontam que a arquitetura árabe desde então passou a exercer grande influência na arquitetura brasileira. Vieira, Borba e Rodrigues (2012), explicam que devido à umidade e às fortes chuvas, os portugueses adotaram diversas soluções para enfrentar as condições climáticas do Brasil, como os beirais e as varandas, o alargamento das paredes estruturais para suportar os esforços exercidos pelos telhados, as portas e janelas de madeira maciça e outros. Dentre os vários artifícios utilizados, Vieira, Borba e Rodrigues (2012, p. 41) destacam os treliçados de madeira ao dizerem que

a utilização das treliças em rechas de madeira (gelosias, arupemas, mouxarabiês), interpretam o sentido de proteção das aberturas ao sol direto, especialmente no casario à poente-oeste. Daí, uma constatação viva da transposição cultural adaptada. Essa a função especificada e detalhada exemplarmente – o sol pode ser controlado, amenizado, domado. A ventilação pode entrar, vazar, cruzar, amenizar. Vencemos! É possível viver nos trópicos!

Dadas as características culturais islâmicas, pautadas pela simplicidade e um modo de vida mais reservado (Paulert, 2012), os muxarabis (Figura 8) eram, então, a

solução ideal para manter as mulheres longe de olhares, uma vez que impedia que transeuntes conseguissem enxergar o interior da residência, ao passo que as pessoas que estavam do lado de dentro conseguiam observar o que se passava no exterior das casas.

Figura 8 - Muxarabis



Fonte: ArchDaily (2023)

Segundo Paulert (2012), não havia janelas nos ambientes que eram exclusivos para as donzelas dormirem; desse modo, o emprego dos muxarabis permitia às mulheres verem as ruas, mas não permitia que fossem vistas, mais uma vez reforçando a ideia de privacidade e separação entre o público e o privado.

Assim, Vettorazzi *et al.* (2024) explicam que a função dos muxarabis era servir como um filtro solar, a fim de controlar o excesso de luz solar e da passagem de ventilação de modo a melhorar as condições de temperatura no interior da edificação ao mesmo tempo que garantia mais privacidade, impedindo a visualização de fora para dentro das residências.

As rótulas (Figura 9), de acordo com Vettorazzi *et al.* (2024), eram elementos de tiras de madeira dispostas diagonalmente unidas com o intuito de criar um padrão a fim de controlar a entrada de luz solar, de ventilação natural e de proteger contra as chuvas. O termo, segundo os autores, pode estar relacionado aos joelhos humanos, pois o nome refere-se a essa articulação na tradução para o Português,

em alusão, também, ao movimento de abrir e fechar (capacidade de se articular) que o elemento performava.

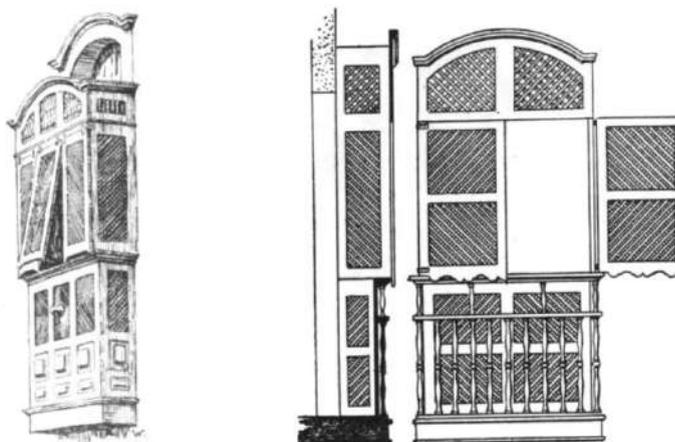
Figura 9 - Rótulas



Fonte: Vettorazzi *et al.* (2024)

Já as gelosias (Figura 10) eram estruturas como uma espécie de caixa de madeira que ficavam acima dos balcões das casas, acima das portas e janelas, colocadas preferivelmente nas janelas dos andares superiores com a função de impedir que as pessoas no interior da casa fossem vistas pelas pessoas de fora, uma vez que esse elemento era muito utilizado nos quartos das mulheres (Camacho; Sacht; Vettorazzi, 2017; Vettorazzi *et al.*, 2024). A parte superior das gelosias era flexível e segundo Vettorazzi *et al.* (2024) proporcionava um fluxo de ventilação natural contínuo, controle da luz solar e privacidade.

Figura 10 - Gelosias



Fonte: Alex Castro (2011)

Estes elementos muito similares, elucidam, portanto, como a cultura árabe exerceu influência sobre o modo de se construir no Brasil. Não somente isso, mostrou também como é possível utilizar métodos construtivos de modo a satisfazer as necessidades a fim de adquirir conforto dentro das edificações. Tanto os muxarabis, quanto as rótulas e as gelosias possuíam características em comum: permitir o controle da incidência da luz solar ao mesmo tempo em que garantia a entrada de ventilação natural, auxiliando no processo de resfriamento do ambiente, essencial em regiões de temperaturas elevadas, sem comprometer a privacidade no interior da edificação.

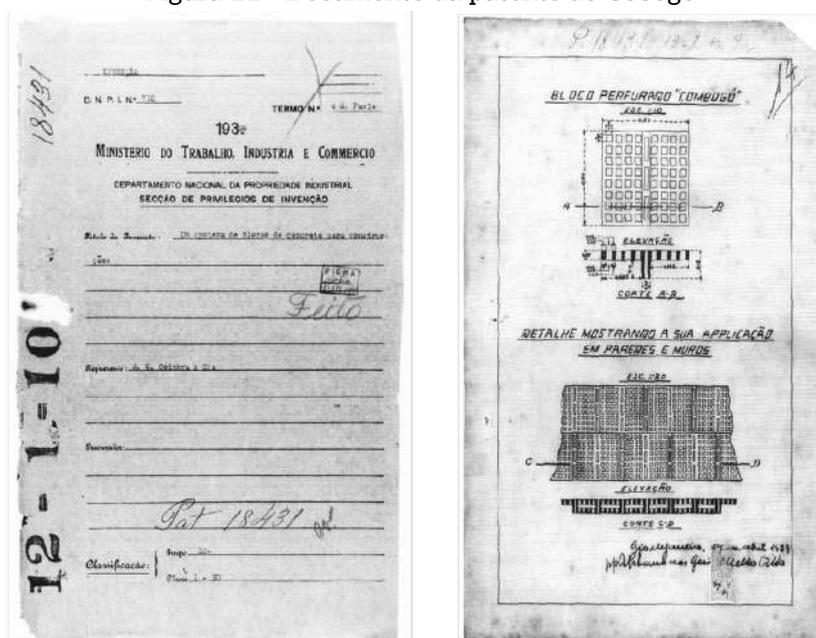
É importante citar, no entanto, o processo de apagamento desses elementos aqui, em território brasileiro. Um ano após a chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil, D. João VI proibiu, por meio de um decreto, o uso de elementos de influência árabe, considerando-os como elementos de uma segunda categoria, retrógrados, antiquados (Vettorazzi *et al.*, 2024). Ainda segundo Vettorazzi *et al.* (2024), tais proibições fizeram com que a arquitetura brasileira começasse a importar elementos industrializados, os quais estavam sendo utilizados na Europa, tais como o vidro e os blocos de cerâmica e varandas de ferro ou madeira, culminando numa padronizada “arquitetura europeia sem se preocupar com a cultura local e o clima” (Camacho; Sacht; Vettorazzi, 2017, p. 210).

Ainda, a substituição dos treliçados de madeira pelo vidro nas janelas levou à perda de privacidade das residências (quem estava de fora podia observar dentro da casa), à perda de ventilação natural, bem como a entrada excessiva de luz solar, causando desconforto no interior do ambiente (Vettorazzi *et al.*, 2024). Assim, novas alternativas foram incorporadas, como tecidos bordados na face interna das janelas do tipo guilhotina, com o intuito de manter a privacidade. No entanto, tais medidas não se mostravam tão eficientes, nem apresentavam tantas vantagens quanto aquelas de origem árabe (Vettorazzi *et al.*, 2024).

Inspirado nos elementos oriundos da cultura islâmica, como apontado acima, o Cobogó é uma criação brasileira desenvolvida por Amadeu Oliveira Coimbra, o alemão Ernst August Boeckmann e Antonio de Góes, que também emprestaram as iniciais de seus sobrenomes para a criação do nome Cobogó. O produto foi patenteado no ano de 1929 (Figura 11) e inicialmente foi projetado para ser um

produto passível de produção em série, de baixo custo e aplicação prática (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Boa parte da motivação de sua criação se dá, também, pela localização geográfica onde estava inserido, sendo esta de clima predominantemente quente e úmido (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Camacho, Sacht e Vettorazzi (2017) acrescentam que naquele momento os Cobogós eram de cimento e possuíam as dimensões de 0,50 m x 0,50 m x 0,10 m, com perfurações quadradas de 0,05 m.

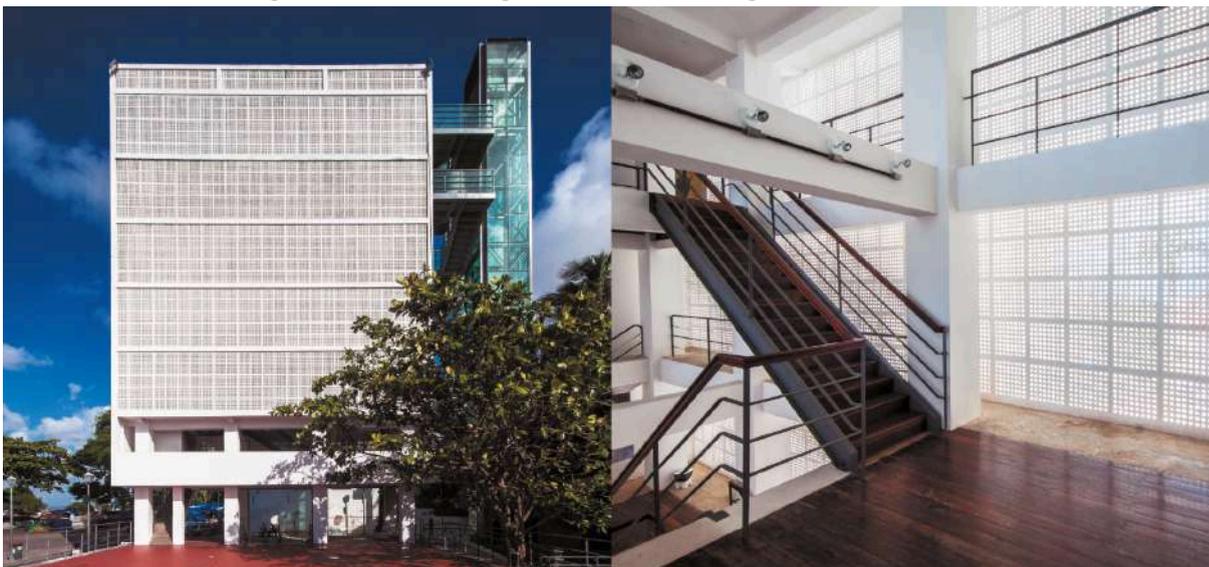
Figura 11 - Documento da patente do Cobogó



Fonte: Vieira; Borba; Rodrigues (2012)

Por ser um elemento vazado, o Cobogó promove mais iluminação e ventilação naturais para o ambiente, uma vez que ajuda a controlar a incidência dos raios solares, ao mesmo tempo que também permite as trocas de ar, melhorando a sensação térmica e, conseqüentemente, de conforto. Sua difusão se destaca logo em seus primeiros anos, quando o arquiteto Luiz Nunes projeta a Caixa D'água de Olinda (Figura 12) em 1935, tornando assim o elemento um marco para o modernismo brasileiro (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012). Ainda de acordo com os autores, os Cobogós tinham a função de atuar como quebra-sóis para atenuar o calor que incidia sobre as tubulações, contribuindo para o resfriamento das águas no tanque (Vieira; Borba; Rodrigues, 2012).

Figura 12 - Caixa D'água de Olinda, do arquiteto Luiz Nunes

Fonte: Josivan Rodrigues<sup>4</sup>

Os edifícios do Parque Guinle (Figura 13), localizados no Rio de Janeiro/RJ, projetados por Lucio Costa e construídos entre os anos de 1948 e 1954, são outro exemplo do uso dos Cobogós no Brasil modernista. Costa utilizou não só os elementos vazados, mas também *brise-soleil* para proteção dos cômodos contra o excesso de sol, uma vez que a orientação térmica dos blocos (para o oeste) não era a mais adequada, devido ao parque e à paisagem (Paulert, 2012). Os Cobogós utilizados nos edifícios foram projetados pelo próprio arquiteto para serem em cerâmica e produzidos em série (Paulert, 2012).

Figura 13 - Vistas (exterior e interior) dos edifícios do Parque Guinle



Fonte: ArchDaily (2011)

---

<sup>4</sup> Imagem cedida gentilmente por um dos autores do livro *Cobogó de Pernambuco* (2012).

Na contemporaneidade, Paulert (2012) destaca dois arquitetos que vêm utilizando o Cobogó em seus projetos. O primeiro é Isay Weinfeld, que projetou a Casa Pinheiros (Figura 14), em 2003 e, segundo a autora, o projeto integra os ambientes externo e interno ao mesmo tempo que mantém a privacidade.

Figura 14 - Casa Pinheiros (2003), por Isay Weinfeld



Fonte: Fairbanks & Pilnik (S.D)

O segundo arquiteto é Márcio Kogan, que em 2007 apresentou o Cobogó Hazz produzido em mármore (Figura 15), para uma exposição na Turquia, além da aplicação de elementos vazados na Casa Cobogó (Figura 14), projeto em parceria com a arquiteta Carolina Castroviejo, em 2008 (Paulert, 2012).

Figura 15 - Cobogó Hazz (à esquerda) e Casa Cobogó (à direita)



Fonte: studio mk27 (S. D.) e studio mk27 (S. D.)

Camacho, Sacht e Vettorazzi (2017) dizem que o auge do Cobogó se deu na década de 1950 e, de acordo com Araújo e Bistafa (2012), a partir da década de 1960 o uso entrou em declínio, pois os arquitetos começaram a utilizar fachadas de vidro (comuns na arquitetura do hemisfério norte) e como apontam os autores, esse método não se adequa à realidade climática e econômica do Brasil.

Pinto *et al.* (2015) afirmam que essa substituição se deu pela implementação de sistemas mecânicos de condicionamento de ar, os quais, por sinal, exigem altos graus de consumo energético. Além disso, os autores acrescentam que nos edifícios construídos recentemente não se nota mais a presença dos Cobogós, fazendo-se recorrer a sistemas de ar-condicionado a fim de manter o conforto nos ambientes (Pinto *et al.*, 2015).

Ainda, observa-se que, quando empregados (Figura 16), eles não mais têm relação com suas funções primárias, quais sejam proteção contra luz do sol excessiva e passagem da ventilação natural, mas sim por seu apelo estético (Pinto *et al.*, 2015).

Figura 16 - Cobogós usados como prateleiras



Fonte: Dezeen (2016)

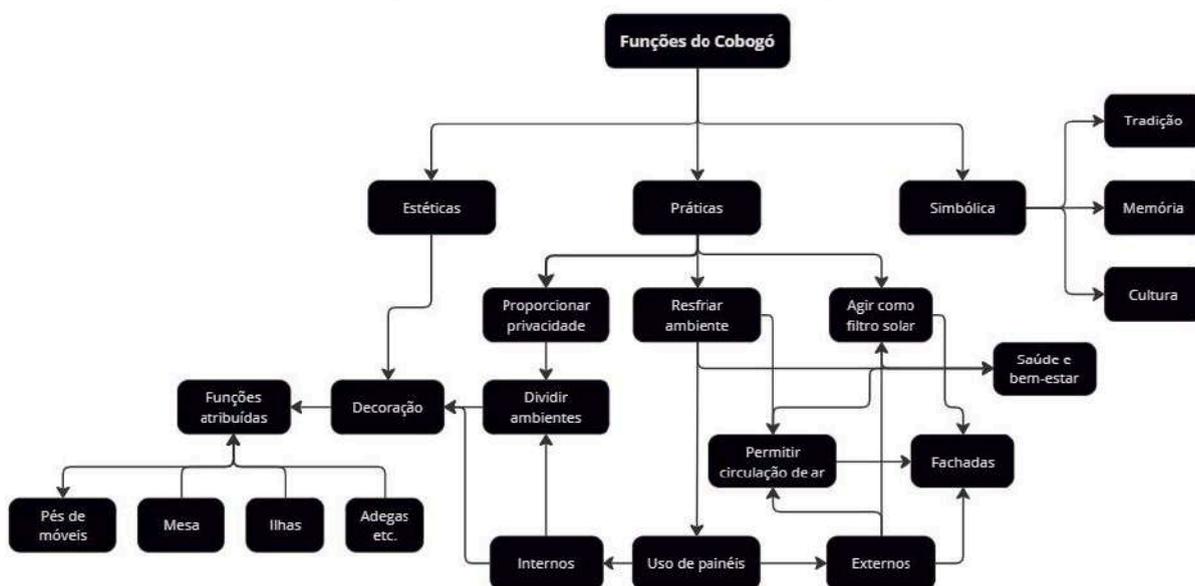
Camacho, Sacht e Vettorazzi (2017) corroboram ao afirmar que atualmente há diversos tipos de Cobogó, com uma ampla gama de tipos de perfurações e materiais e que são utilizados de modo diferente daquele para o qual foi projetado,

sendo empregado, muitas vezes, por seu caráter estético, pondo de lado sua função e atentando-se apenas à sua forma.

### 4.1.3 Análise Funcional

De acordo com Löbach (2001), a análise da função diz respeito às funções técnicas de um produto, sendo “um método para estruturar as características técnicas funcionais de um produto” (p. 144). O autor acrescenta que por meio dessa análise é possível identificar tanto as funções principais quanto as secundárias de um produto (Löbach, 2001) e como Baxter (2000) afirma, ela contribui, de um modo pragmático, para o conhecimento das funções do produto pela ótica do usuário. O fluxograma das funções do Cobogó abaixo (Figura 17) foi desenvolvido baseado nas recomendações da árvore funcional de Baxter (1998), na qual são detalhadas todas as funções identificadas em um produto.

Figura 17 - Árvore funcional do Cobogó

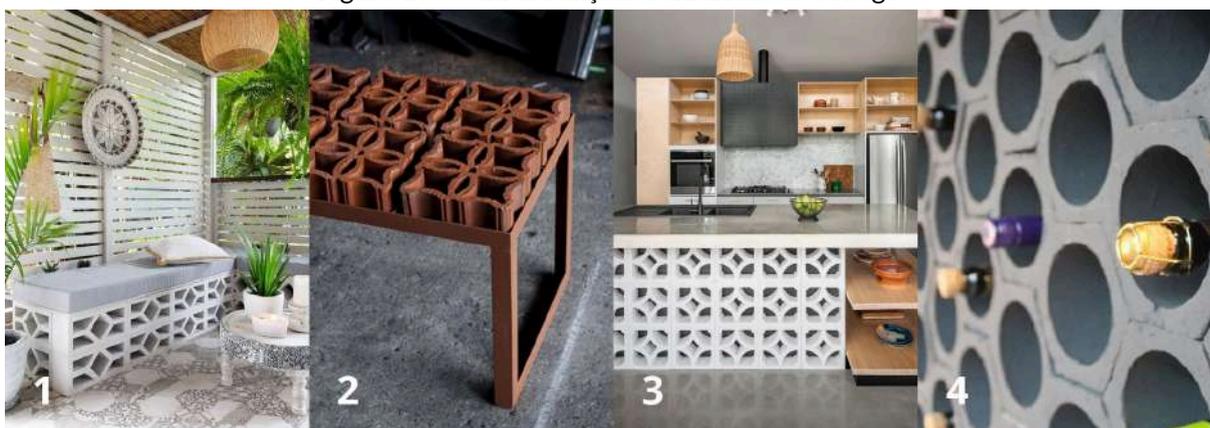


Fonte: O Autor (2025)

Assim, para a elaboração da árvore funcional, foram consideradas todas as funções apresentadas pelo Cobogó, desde a promoção de conforto, com o resfriamento do ambiente, proteção contra a incidência de luz solar e privacidade

no cômodo, como seu caráter também decorativo por sua estética, que já foi discorrido neste trabalho, e seus aspectos simbólicos. A Figura 18 apresenta algumas funções atribuídas ao Cobogó que não fazem parte de seu objetivo principal.

Figura 18 - Outras funções conferidas ao cobogó



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em (1) Centsational Style (2020), (2) ArchDaily Brasil (2016), (3) Houzz (2017), (4) Arqplace (S. D.)

A utilização de maneiras criativas dos produtos para funções diferentes das atribuídas durante o projeto de design é corriqueira. Assim, é possível perceber na imagem acima que o Cobogó passou a ser utilizado para além de aplicações em paredes, sendo também usado como objeto decorativo ou componente de móveis e afins, como por exemplo em mesas, pés de móveis, ilhas de cozinhas e adegas.

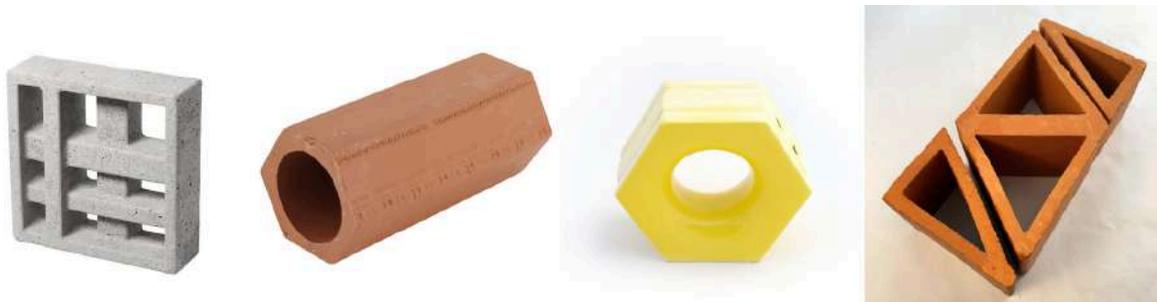
#### 4.1.4 Análise da Configuração

A análise da configuração está ligada aos aspectos estéticos e colabora com a proposição de configurações formais inovadoras para a proposta do novo produto e “estabelece todas as características da configuração do produto e as compara com as de suas possíveis variantes”, (Löbach, 2001, p. 147). Assim, incluem-se os macroelementos como forma, aplicação de cor, material, superfície, e os microelementos, que podem ser, por exemplo, partes pequenas do produto, mas que compõem a percepção estética como um todo (Löbach, 2001).

Hoje, é possível encontrar Cobogós de diversas configurações quanto aos materiais e às formas. Existem os de concreto, cerâmica, vidro, gesso, madeira e metal; os coloridos ou na cor natural do material com o qual foram fabricados; os com acabamentos, conferindo um aspecto mais polido ou os mais rústicos. Existe uma infinidade de possibilidades. Com base nas características dos Cobogós, os critérios de forma, material, superfície e cor foram analisados.

- **Forma:** os Cobogós apresentam formas variadas (Figura 19), indo desde a quadrada clássica às retangulares e hexagonais. Os desenhos podem ir desde vazados quadrados a formas orgânicas, remetendo a múltiplos temas, sendo simétricos ou assimétricos, padronizados ou irregulares. Pontua-se que os Cobogós simétricos permitem apenas um modo de paginação, com uma construção de forma final padronizada, enquanto os assimétricos permitem uma paginação diversificada.

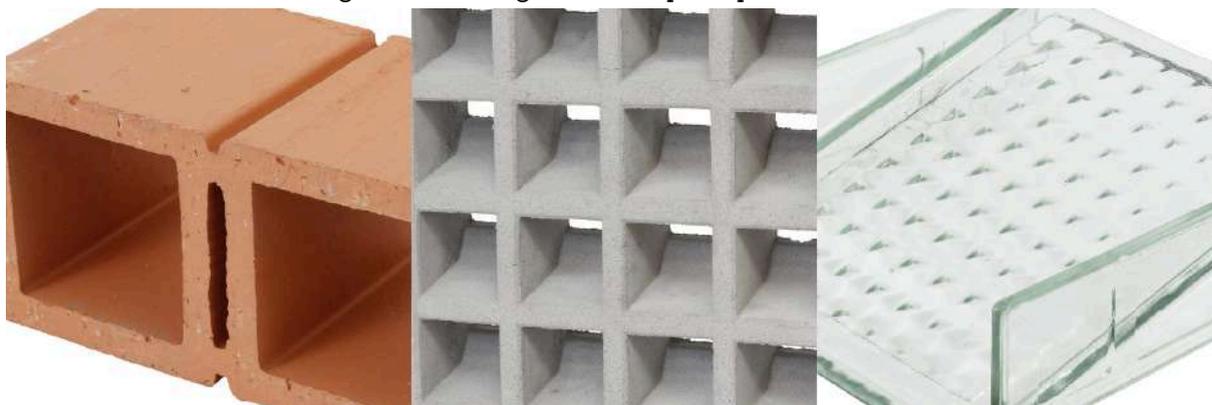
Figura 19 - Cobogós em formas variadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Leroy Merlin (S. D.) e Obi Revestimentos (S. D.)

- **Material:** existe uma ampla gama de materiais possíveis para a confecção dos Cobogós, são eles: cerâmica, cimento e vidro (Figura 20). Outros materiais que não entraram nas análises são menos convencionais, mas ainda assim utilizados, como o gesso, o metal, a madeira e o PVC (uma alternativa sustentável e acessível). Cada um carrega suas características e melhores meios de serem aplicados, sendo considerados aspectos como funcionalidade aliados à resistência e/ou estética.

Figura 20 - Cobogós em seus principais materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Leroy Merlin (S. D.)

- **Superfície:** os Cobogós podem apresentar um toque áspero ou liso, dependendo do acabamento que recebem. A esmaltação, por exemplo, confere uma superfície com textura lisa e polida, além de dar brilho ao produto. Os cimentícios e cerâmicos ao natural têm textura áspera e rugosa, já os de vidro podem ser lisos ou apresentar relevos em sua superfície. A Figura 21 mostra os detalhes das superfícies.

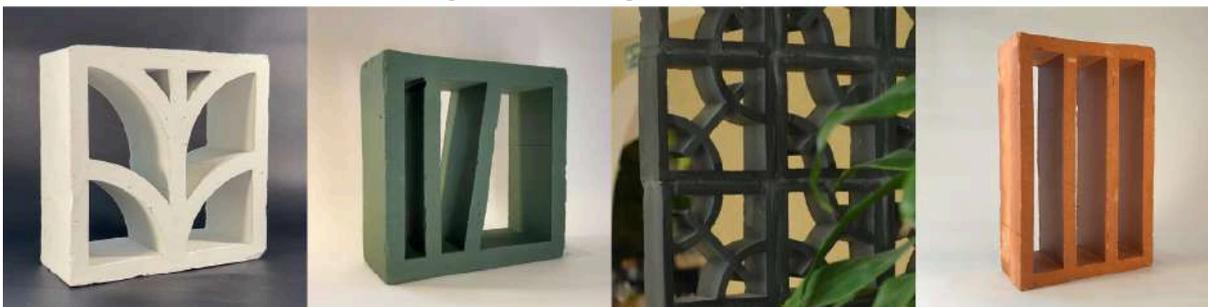
Figura 21 - Detalhes das superfícies a depender do material



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Leroy Merlin (S. D.)

- **Cor:** nota-se que esse aspecto é muito presente principalmente nos Cobogós que recebem acabamento, seja esmaltado ou acetinado. Não somente esses, mas os de cimento e cerâmica bruta também podem ser pintados (Figura 22), além de serem utilizados em suas tonalidades naturais, como o acinzentado e as cores próprias das argilas (geralmente a vermelha), respectivamente.

Figura 22 - Cobogós com cores



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Obi Revestimentos (S. D.)

#### 4.1.5 Análise Estrutural

De acordo com Löbach (2001, p. 147), o objetivo da análise estrutural “é tornar transparente a estrutura de um produto, mostrar a complexidade estrutural”. Bonsiepe (1984) complementa afirmando que este tipo de análise ajuda a identificar quais são os componentes do produto, como deve ser sua montagem e como funcionam seus sistemas e subsistemas.

Os Cobogós não apresentam função estrutural, sendo regidos pela Norma NBR 7173 (ABNT, 1982)<sup>5</sup>, a qual diz que blocos vazados são elementos de alvenaria com seção transversal média útil inferior a 75% da seção transversal bruta e são destinados à construção de alvenarias modulares com dimensões múltiplas do módulo  $M = 10$  cm. Ainda conforme a norma, suas dimensões coordenadas são múltiplas do módulo  $M = 10$  cm ou de submódulos  $M/2$  e  $M/4$  diminuídas em 1 cm.

Embora a NBR 7173 não mencione limites para a altura das paredes compostas com Cobogós, ao observar manuais de instrução de fabricantes de Cobogó é possível perceber que os próprios elementos possuem especificações, como por exemplo a altura máxima dos vãos, que geralmente não chegam a 4m (Allegro; Portobello) e, com base nesses mesmos manuais, o Quadro 2 sintetiza o processo de instalação dos Cobogós.

Quadro 2 - Processo de instalação do Cobogó

<b>1º Passo: Preparação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificar a paginação dos blocos antes do assentamento;</li> <li>● Conferir o nivelamento do piso;</li> </ul>
---------------------------------	--

<sup>5</sup> Esta norma passou por uma atualização em 2006, contudo não foi possível ter acesso.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A superfície que receberá os blocos deve estar limpa, curada, nivelada e impermeabilizada;</li> <li>• Limpar os blocos com cuidado.</li> </ul>
<b>2º Passo: Argamassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alguns fabricantes indicam a preparação da argamassa colante.</li> </ul>
<b>3º Passo: Assentamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixação da primeira fileira/fiada (se o piso não estiver nivelado, fazer nivelamento com argamassa);</li> <li>• Colocar espaçadores entre os blocos;</li> <li>• Preencher os vãos entre as peças com argamassa, envolvendo todas as faces da peça;</li> <li>• A cada duas ou três fiadas utilizar barra de ferro/aço (tamanhos variam) em sentido horizontal (dependendo do tamanho do painel, é necessário na vertical também);</li> <li>• Esperar intervalo de 1 dia a cada 4 fiadas para manter estabilidade do painel;</li> <li>• Fazer rejuntamento após secagem da argamassa;</li> <li>• Algumas peças podem receber impermeabilizante.</li> </ul>

Fonte: Dados da pesquisa (2025), com base em Alegro, Manufatti e Portobello.

Esses elementos vazados podem ser produzidos em diversos materiais, como concreto, cerâmica e vidro, além de possuírem acabamentos como esmaltação (Figura 23). Por serem blocos não estruturais utilizados como acabamentos e decoração (para além de suas funções principais já citadas), tais diferenças de materiais não exigem diferenciação na instalação.

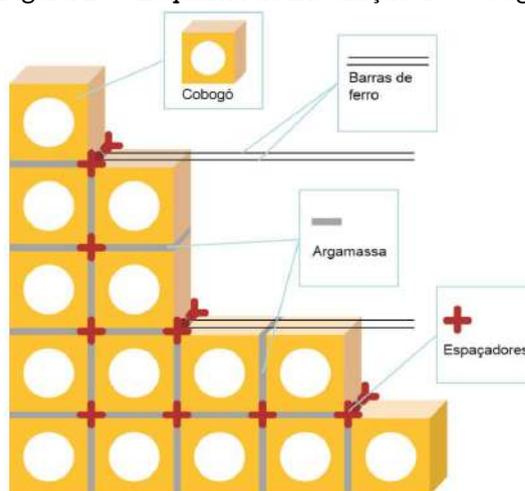
Figura 23 - Cobogó de concreto, cerâmica, cerâmica esmalçada e vidro



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em (1) ArchDaily (2020), (2) Le Monde (2024), (3) Arqplace (S. D.) e (4) Frazão (S. D.)

Os blocos são sempre aplicados com argamassa (geralmente ACIII<sup>6</sup>) e a indicação é que a cada duas ou três fiadas sejam utilizadas ferragens para evitar infortúnios como trincamentos na peça e falta de estabilidade (Planarq Campos, 2024). A Figura abaixo apresenta um esquema da instalação de Cobogós.

Figura 24 - Esquema de instalação do Cobogó



Fonte: Ramos (2015)

Além disso, Planarq Campos (2024) adiciona que a depender das dimensões da parede a recomendação é de que as ferragens sejam utilizadas também na vertical, acrescentando a importância do uso de espaçadores entre os blocos, a fim de os manter com espaçamentos padronizados. Kronbauer e Gubert (2021), explicam ainda que para lhes garantir estrutura e boa sustentação é necessário se fazer uso de vigas e pilares ou vergalhões internos para garantir a segurança da instalação.

#### 4.1.6 Análise de Mercado

Esta seção tem por objetivo avaliar, a partir de pontos similares de referência, todos os produtos pertencentes à mesma classe daquele que se quer

<sup>6</sup> De acordo com a Leroy Merlin, esse tipo de argamassa é indicado para pisos e revestimentos cerâmicos, pois possui alta resistência à variação de calor e umidade, sendo aplicada em saunas, churrasqueiras, fachadas e piscinas. Disponível em: <https://www.leroymerlin.com.br/argamassas/tipo-da-argamassa/ACIII>. Acesso em: 09 jan. 2025.

propor uma nova solução ou configuração e é de suma importância identificar estes similares para propor melhorias no produto (Löbach, 2001).

Como o objetivo deste trabalho é desenvolver um Cobogó para aplicação em fachadas e que preserve suas características primárias, oferecendo proteção parcial contra a entrada de água do exterior para o interior da edificação, a análise de mercado (produtos similares) aqui realizada tem como intuito identificar os Cobogós comuns disponíveis e aqueles *antichuva*.

Considerando os materiais mais comuns utilizados na produção de Cobogó, esta análise abrange os blocos em concreto, cerâmica (bruta ou com acabamento) e vidro, priorizando incluir, também, os destinados a proteger contra chuvas, comumente em concreto. A pesquisa se deu nos sites da fabricante Obi Revestimentos e da loja Leroy Merlin e foi organizada em quadros referentes a cada tipo de material, constando modelo, marca, dimensões, acabamento e preço. Nos quadros a seguir serão apresentadas sínteses das informações encontradas.

A começar pelo *Cobogó de concreto*, material com o qual ele foi inicialmente idealizado e um dos mais utilizados até hoje, apresentando valores medianos, atualmente. Ele apresenta uma aparência mais rústica e combina muito com estilos industriais. Por essas características e devido ao acabamento, eles são mais porosos e podem dificultar a limpeza, pois acabam acumulando sujeira. No entanto, eles continuam sendo ótimas opções tanto para uso interno, quanto externo. No Quadro 3 é possível visualizar os tipos de Cobogó de cimento e suas características.

Quadro 3 - Cobogós de Concreto

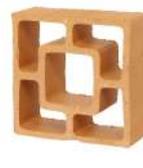
Modelo	Nome e marca	Dimensões	Acabamento	Preço (R\$)
	<b>Cobogó Quadrados</b> NeoRex	39x39cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 24,90/peça
	<b>Cobogó Quadrados</b> NeoRex	32x32cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 21,90/peça

	<b>Cobogó Mariah</b> Ecobloco	30x30x9cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 22,90/peça
	<b>Cobogó Copacabana</b> NeoRex	39x39cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 31,90/peça
	<b>Cobogó Pétala</b> NeoRex	19x19cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 13,49/peça
	<b>Cobogó Veneziana</b> NeoRex	39x29cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 25,90/peça
	<b>Cobogó Árabe</b> Ecobloco	39x39x7cm (quadrado)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 29,90/peça
	<b>Cobogó Veneziana</b> NeoRex	10x29cm (retangular)	Acabamento cimentício; Cor cinza	R\$ 10,99/peça

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Já os *Cobogós de cerâmica*, produzidos em argila, apresentam uma aparência mais delicada, apesar de ainda serem rústicos e possuírem preços mais acessíveis em comparação com outros. Podem receber acabamento, como esmaltação e pintura, ou ser utilizados em seu acabamento bruto, conferindo um toque natural e rústico à peça. Por serem porosos, apresentam as mesmas dificuldades de limpeza que os de concreto. O Quadro 4 diz respeito apenas aos Cobogós de cerâmica com acabamento natural/bruto ou com pintura.

Quadro 4 - Cobogós de Cerâmica

Modelo	Nome e marca	Dimensões	Acabamento	Preço (R\$)
	<b>Cobogó Cariri</b> Obi Revestimentos	24x24x9cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor natural	Mediante orçamento
	<b>Cobogó Poente</b> Obi Revestimentos	24x24x9cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor natural	Mediante orçamento
	<b>Cobogó Junino</b> Obi Revestimentos	24x24x9cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor natural	Mediante orçamento
	<b>Cobogó Ipê Palma</b> Obi Revestimentos	24x24x9cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor verde	Mediante orçamento
	<b>Cobogó Rústico</b> Cerâmica Martins	18x18x16cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor natural	R\$ 5,79/peça
	<b>Cobogó Macramê Duplo</b> Essenza	25x25x8,5cm (quadrado)	Acabamento bruto; Cor branco	R\$ 24,90/peça
	<b>Cobogó Bruto</b> Cerâmica Martins	18x18x7cm	Acabamento bruto; Cor natural	R\$ 6,90/peça
	<b>Cobogó Bruto</b> Cerâmica Martins	13x13x30cm (hexagonal)	Acabamento bruto; Cor natural	R\$ 7,19/peça

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os *Cobogós com acabamento*, seja esmaltado ou acetinado, nada mais são que blocos cerâmicos com um acabamento mais trabalhado, com aspecto polido, podendo ser em cores variadas. A estética conferida a esse tipo acarreta num produto mais caro e, sendo muito utilizado em ambientes que buscam sofisticação. Assim, seu uso é mais decorativo e indicado para áreas internas e seu uso em ambiente externo deve ser ponderado, pois o excesso de luz solar pode danificar o acabamento da peça. No Quadro 5 são apresentados alguns tipos de Cobogó com acabamentos.

Quadro 5 - Cobogós com acabamentos

Modelo	Nome e marca	Dimensões	Acabamento	Preço (R\$)
	<b>Cobogó Rama</b> Cerâmica Martins	16x23x7,5cm (retangular)	Cerâmica Esmaltada Cor Preto	R\$ 48,90/peça
	<b>Cobogó Floral</b> Essenza	30x30x8,5cm (quadrado)	Cerâmica Acetinada Cor Carbono	R\$ 93,90/peça
	<b>Cobogó Estrela do Mar</b> Cerâmica Martins	19x19x8cm (quadrado)	Cerâmica Esmaltada Cor Amarelo	R\$ 59,90/peça
	<b>Cobogó Pétala</b> Essenza	19x19x8cm (quadrado)	Cerâmica Acetinada Cor Branco	R\$ 55,90/peça
	<b>Cobogó Lunna</b> Elemento V	20x20x7,5cm (quadrado)	Cerâmica Esmaltada Cor Arancione	R\$ 69,90/peça
	<b>Cobogó Favo</b> Elemento V	13x16x7cm (hexagonal)	Cerâmica Esmaltada Cor Grigio	R\$ 48,90/peça

	<b>Cobogó Musharabi</b> Cerâmica Martins	29x25x25cm (hexagonal)	Louça Esmaltada Cor Verde	R\$ 62,90/peça
	<b>Cobogó Rubi</b> Cerâmica Martins	19,5x19,5x8 cm (quadrado)	Cerâmica Esmaltada Cor Azul Retrô	R\$ 48,90/peça

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Por fim, os *Cobogós de vidro* apresentam acabamento incolor e são mais delicados, dado o seu material. Possuem valores medianos e são muito indicados para aqueles que buscam uma boa incidência de luz natural no ambiente, mas alguns, devido ao seu formato, não permitem a passagem de ventilação, servindo apenas como decoração. No Quadro 6 visualizam-se alguns dos tipos presentes no mercado.

Quadro 6 - Cobogós de Vidro

Modelo	Nome e marca	Dimensões	Acabamento	Preço (R\$)
	Ibravir	20x20x,6cm (quadrado)	Relevo Incolor	R\$ 37,90/peça
	<b>Cobogó Duna</b> Ibravir	19x9,5x8cm (retangular)	Relevo Incolor	R\$ 27,90/peça
	<b>Cobogó Rio B45</b> Ibravir	20x10x10cm (retangular)	Relevo Incolor	R\$ 32,90/peça
	<b>Cobogó Firenze</b> Prismatic	20x10x10cm (retangular)	Relevo Incolor	R\$ 31,90/peça

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Após a análise, é possível notar a variedade de Cobogós existentes no mercado, tanto em forma, como materiais e acabamentos. Cada tipo tem o seu

propósito e uso mais adequado e, conseqüentemente, seu preço. Observa-se, portanto, que os mais caros são os com acabamentos mais sofisticados, seguidos pelos de concreto e de vidro, sendo os de cerâmica bruta os mais acessíveis. É importante ressaltar que os valores apresentados são referentes a cada peça e, portanto, o valor do metro quadrado pode variar, pois é preciso levar o tamanho de cada peça em consideração.

#### **4.1.7 Análise de Materiais e Processos de Fabricação**

Sendo o intuito deste trabalho desenvolver um Cobogó para fachadas e, desse modo, tendo que apresentar boa resistência às intempéries, nota-se que os materiais mais indicados para sua utilização são a cerâmica e o concreto. Neste item serão detalhados os processos de desenvolvimento e produção de ambos os materiais.

##### *4.1.7.1 Cerâmicas*

Conforme Ashby e Johnson (2011), as cerâmicas são materiais extremamente duráveis e suportam altas temperaturas, gerando grande interesse desde sempre. Elas são compostos inorgânicos não metálicos e fruto do aquecimento a temperaturas elevadas de matérias-primas como argila, caulim, feldspato e quartzo, que são naturais, e alumina, que é sintética (Lima, 2006). Utilizadas há milhares de anos, são divididas em cerâmica tradicional, utilizada para a fabricação de tijolos, louças, porcelanas, azulejos e telhas; e cerâmica técnica, utilizada em circuitos eletrônicos, vedações, ferramentas de corte, pás de turbina e outros (Lima, 2006; Ashby e Johnson, 2011). Por serem materiais muito duros, elas apresentam pouca resistência a impactos, se tornando, assim, muito quebradiças e de superfície muito porosa (Lima, 2006).

A Associação Brasileira de Cerâmica (ABCERAM), classifica-as em Cerâmica Vermelha, Cerâmica Branca, Materiais de Revestimento, Materiais Refratários,

Isolantes Térmicos, Fritas e Corantes, Vidro, Cimento e Cal, Cerâmica de Alta Tecnologia/Avançada, detalhados no Quadro 7.

Quadro 7 - Classificação dos Materiais Cerâmicos

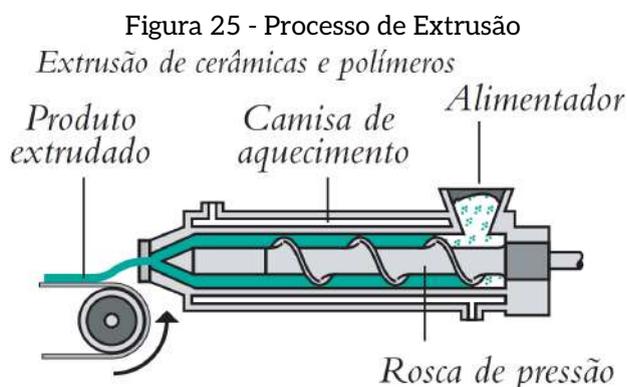
<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Propriedades</b>	<b>Aplicações</b>
<b>Cerâmica Vermelha</b>	Feitas com argilas que apresentam baixa ou alta plasticidade; Sua cor avermelhada é decorrente de sua composição em óxido de ferro; Sua porosidade exige maior compactação	Alta porosidade; Absorção de água; Baixa resistência a impactos; Resistente a altas temperaturas, choques térmicos e a produtos químicos; Baixa expansão térmica; Bom isolante térmico.	Tijolos, blocos, telhas, tubos, vasos, peças decorativas
<b>Cerâmica Branca</b>	Materiais constituídos por um corpo branco; Divide-se em: louça sanitária, louça de mesa, isoladores elétricos, cerâmica artística e técnica.	Resistência a altas temperaturas, impactos e produtos químicos; Dureza elevada, Bom isolante elétrico;	Vasos sanitários, pias, jogos de chá, café e jantar, pratos etc.
<b>Materiais de Revestimento</b>	Materiais em forma de placa em paredes, pisos, bancadas e piscinas (tanto em ambiente interno quanto externo).	Agem como revestimento.	Azulejos, pastilhas, porcelanato, grês, lajota, piso etc.
<b>Materiais Refratários</b>	São classificados quanto a sua matéria-prima: sílica, sílico-aluminoso, aluminoso, mulita, magnesianocromítico, cromítico-magnésiano, carbeto de silício, grafita, carbono, zircônia, zirconita, espinélio e outros.	Suportam temperaturas elevadas em processos e operações industriais; Suportam variações bruscas de temperatura, ataques químicos, esforços mecânicos e outros.	Blocos, tijolos, argamassas e argilas isolantes de elevada resistência ao calor.
<b>Isolantes Térmicos</b>	Classificados em refratários isolantes e isolantes térmicos não refratários.	Podem ser utilizados de 1100 °C até 2000 °C ou mais, a depender do produto;	Fornos industriais, proteção de motores e altos-fornos
<b>Fritas</b>	Camada fina de vidro aplicada sobre a superfície cerâmica para lhe conferir impermeabilização e melhor estética; São classificados em brilhante, semifosco, fosco, cristalino, aveludado, transparente, opaco etc.	Tornar a peça impermeável; Aumentar a resistência mecânica; Melhorar a aparência da peça.	Peças cerâmicas em geral.
<b>Corantes</b>	São constituídos de óxidos puros ou pigmentos	Confere diversas tonalidades e efeitos à peça.	Peças cerâmicas em geral.

	sintéticos.		
<b>Vidro, Cimento e Cal</b>	Devido às suas especificidades, às vezes são considerados à parte da cerâmica		
<b>Cerâmica de Alta Tecnologia</b>	São classificados a depender de suas funções: eletroeletrônicos, magnéticos, ópticos, químicos, térmicos, mecânicos, biológicos e nucleares.	São materiais de alto desempenho, que empregam muitas tecnologias avançadas	Implantes em seres humanos, aparelhos de som e de vídeo, sensores, ferramentas de corte, acendedor de fogão etc.

Fonte: Dados da pesquisa (2025), com base na ABCERAM e Lima (2006)

Já quanto aos processos de fabricação para a conformação de materiais cerâmicos, de acordo com Lima (2006) os principais são: extrusão, prensagem a seco, conformação de massas plásticas moles e colagem (ou fundição), cujos detalhamentos se dão a seguir.

- **Extrusão:** sendo o mais usual, neste processo, as argilas duras são transformadas em pequenos pedaços, são moídas e misturadas a argilas moles para laminação. Depois de homogeneizada, a mistura passa por uma câmara chamada extrusora, ou maromba (Figura 25), a qual força a massa por meio do auxílio de uma rosca infinita, que ao exercer pressão fará com que esta passe por um bocal com a forma pretendida. Tem uma produção entre média e alta e é utilizada na fabricação de tijolos, telhas, blocos e tubos (Lima, 2006; FIEMG e FEAM, 2013<sup>7</sup>).



Fonte: Ashby e Johnson (2011)

<sup>7</sup> Guia técnico ambiental da indústria de cerâmica vermelha. Belo Horizonte, 2013.

- **Prensagem a seco:** neste método, a mistura com teor de umidade entre 5% e 15% é comprimida sob alta pressão em uma caixa “furada” de moldagem no qual há ação de dois êmbolos dispostos na vertical (um inferior e um superior) darão forma à peça. É um processo utilizado para fabricação de azulejos, ladrilhos, isoladores elétricos e outros, permitindo uma produção em torno de 15.000 peças por dia (Lima, 2006).
- **Conformação de massas plásticas moles:** constitui-se na compressão da massa plástica entre uma forma (fêmea), aquecida para a massa não se incorporar a ela; e uma forma de gesso (macho), que atua como uma base. Os moldes são separados após passarem por um secador contínuo. O processo é utilizado para a produção de pratos pequenos e grandes, xícaras, louças rasas e mais, podendo chegar a 7.200 peças por dia (Lima, 2006).
- **Colagem (ou fundição):** é um processo no qual matérias-primas plásticas e não plásticas são misturadas com água a fim de se obter uma massa líquida e viscosa, a qual se dá o nome de barbotina, que é inserida em molde de gesso até que ele fique completamente cheio. À medida que o tempo passa, o gesso do molde absorve a água da mistura, permitindo o enrijecimento da massa. A barbotina que excede é colocada em um reservatório e permanece no molde a “parede” formada. A produção é considerada entre baixa e média, resultando em torno de 6 a 10 peças por dia para cada molde. É um processo utilizado para a fabricação de peças ocas, com geometrias complexas, louças e porcelanas domésticas e outros (Lima, 2006).

Para que se obtenha um produto cerâmico com suas propriedades finais pretendidas, o processo de *tratamento térmico* é de suma importância (ABCERAM). Com base na ABCERAM e no Guia Técnico Ambiental da Indústria de Cerâmica Vermelha (FIEMG e FEAM, 2013<sup>8</sup>), esses processos são apresentados a seguir.

---

<sup>8</sup> Guia técnico ambiental da indústria de cerâmica vermelha. Belo Horizonte, 2013.

- **Secagem:** após a peça formada, ela precisa expelir a água contida de forma lenta e gradual para que não sejam geradas tensões nem defeitos na peça. Desse modo, a secagem ocorre em fornos intermitentes com temperaturas que variam entre 50 °C e 150 °C.
- **Queima:** é nesse momento que ocorrem transformações nas peças, como a perda de massa, formação da fase vítrea e sinterização (soldagem dos grãos), fazendo com que elas obtenham suas propriedades finais. As peças são dispostas em fornos contínuos ou intermitentes com temperaturas altíssimas, variando entre 800 °C a 1000 °C, dispostos em três fases:
  - aquecimento da temperatura ambiente até a temperatura desejada;
  - estabilização na temperatura necessária;
  - resfriamento até temperaturas inferiores a 200 °C.

Após isso, a fim de atender a alguns processamentos para conferir características aos produtos que não são possíveis apenas com a queima, estes são submetidos à fase de *acabamentos*, que compreende polimento, corte, furação e outros. Além disso, é possível haver etapas de *esmaltação* (estética e higiene) e *decoreção*.

#### 4.1.7.2 Concreto

O concreto é um material composto feito a partir de cimento, água, areia (agregado miúdo) e brita/pedra (agregado graúdo), podendo ter adição de outros componentes, como aditivos químicos, a fim de alterar suas propriedades; além de outros materiais, como pigmentos coloridos, fibras e agregados especiais (Bastos, 2023). No Quadro 8 são apresentados os estágios do concreto.

Quadro 8 - Estágios da preparação do Concreto

Estágio	Componentes
Pasta	Cimento misturado com água

<b>Argamassa</b>	Pasta misturada com areia
<b>Concreto</b>	Argamassa misturada com brita

Fonte: Baseado em Bastos (2023)

A pasta serve para preencher os vazios entre os agregados miúdos e graúdos e com as reações químicas exercidas após hidratação do cimento, essa pasta endurece, dando origem a um material sólido, o concreto, cujo detalhamento de seus materiais se encontra abaixo, com base em Bastos (2023).

- **Cimento:** o cimento Portland é um pó fino, o qual possui propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, os quais, em contato com a água, sofrem reações químicas que os fazem endurecer. Após isso, mesmo que entre em contato com a água novamente não irá se decompor. Seu principal elemento é o clínquer, originado da mistura de rocha calcária britada e moída e argila, podendo conter a adição de químicos. Outras matérias-primas, quando incorporadas ao clínquer, modificam suas propriedades, sendo as principais: o gesso, o fíler calcário, a escória de alto-forno e os materiais pozolânicos e carbonáticos. Os cinco tipos básicos de cimento são mostrados no Quadro 9.

Quadro 9 - Tipos e características do Cimento

Característica	Comum e Composto	Alto-forno	Pozolânico	Alta resistência inicial	Resistent e a sulfatos	Branco estrutural
Resistência à compressão	Padrão	Menor nos primeiros dias e maior no final da cura	Menor nos primeiros dias e maior no final da cura	Muito maior nos primeiros dias	Padrão	Padrão
Calor gerado na reação do cimento com a água	Padrão	Menor	Menor	Maior	Padrão	Maior
Impermeabilidade	Padrão	Maior	Maior	Padrão	Padrão	Padrão
Resistência aos agentes	Padrão	Maior	Maior	Padrão	Maior	Menor

agressivos (água do mar e esgotos)						
Durabilidade	Padrão	Maior	Maior	Padrão	Maior	Padrão

Fonte: Adaptado de Bastos (2023)

- **Agregados:** são materiais granulosos e constituem cerca de 70% a 80% da composição do concreto, sendo classificados:
  - **Naturais:** encontrados na natureza, como pedregulhos, areia de rio e de cava;
  - **Britados:** que passam pelo processo de britagem, como pedrisco, areia britada e pedregulho britado;
  - **Artificiais:** resultantes de processos industriais, como a argila expandida.

Quanto ao tamanho dos grãos:

- **Agregado miúdo:** grãos que passam pela peneira com abertura de malha de 4,75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha de 0,075 mm;
  - **Agregado graúdo:** grãos que passam pela peneira com abertura de malha de 152 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha de 4,75 mm.
- **Água:** é o material que permite a consistência pastosa do cimento, permitindo sua hidratação e que as reações químicas necessárias aconteçam para promover a resistência e a durabilidade do concreto.

A Cura diz respeito aos cuidados que devem ser tidos durante o endurecimento do concreto, sendo recomendado que se faça durante os sete primeiros dias após a peça ser concretada, a fim de impedir a evaporação da água, garantindo que o concreto seja devidamente hidratado (Bastos, 2023).

Assim, observa-se uma infinidade de possibilidades de uso, tanto de materiais cerâmicos quanto do concreto. Quanto às cerâmicas, devido ao seu uso

milenar e sua resistência, podem ser aplicadas nos mais variados usos, desde decoração, como em vasos e esculturas; em utilitários, como blocos cerâmicos, telhas, louças, revestimentos de piso e parede; e materiais de alta tecnologia, como implantes e sensores. Sua versatilidade proporciona uma vasta gama de possibilidades, além de sua acessibilidade.

Já quanto ao concreto, seu uso se tornou intenso atualmente e possibilita um amplo campo de exploração, sendo muito utilizado no setor da construção civil (Couto *et al.*, 2013) para a produção de vigas, pilares, blocos, tubulações e uma infinidade de outros exemplos. Além disso, o concreto apresenta uma ótima resistência e durabilidade, quando seus componentes são de qualidade e bem empregados, sendo esses fatores responsáveis pela integridade da estrutura, uma vez que podem diminuir as qualidades características do elemento, podendo apresentar patologias, como fissuras (Couto *et al.*, 2013), por exemplo.

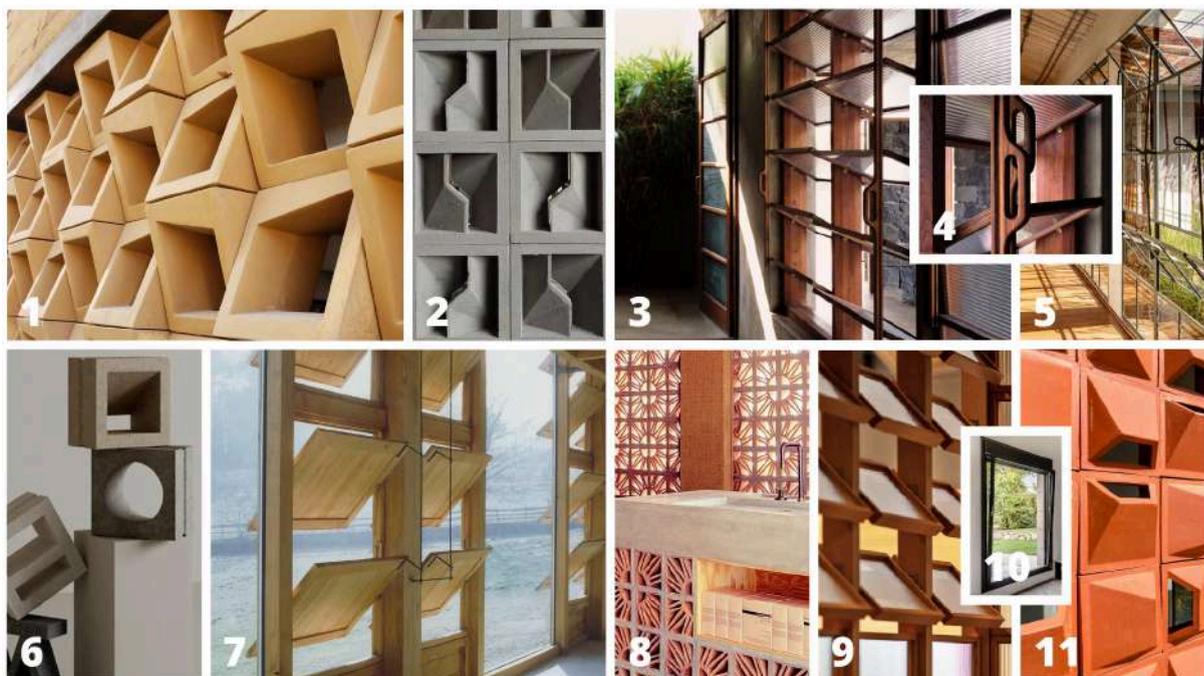
## 4.2 GERAÇÃO

### 4.2.1 Moodboard

O *Moodboard*, ou Painel Semântico, é uma ferramenta visual que auxilia no processo de conceituação do projeto por meio de referências visuais no qual se inserem imagens norteadoras relacionadas à solução pretendida, podendo ser dividido em grupos como objetos, pessoas e ambientes, contribuindo para proposições relacionados à estética do projeto (Campos, 2015; Reis e Merino, 2020). De acordo com Reis e Merino (2020), não existem regras para a colocação das imagens e sua elaboração é um tanto quanto simples e necessitam apenas de uma base (uma superfície, digamos assim) e as imagens para serem inseridas. Os painéis podem ser tanto físicos quanto digitais, sendo o Pinterest uma das grandes ferramentas on-line atuais utilizadas para este fim (Pereira; Schneider, 2016). Além disso, os *moodboards* também podem conter frases, anotações e objetos físicos, a depender do modo como é feito (Campos, 2015; Reis e Merino, 2020).

Dessa maneira, para este projeto um painel (Figura 26) foi desenvolvido como inspiração para a elaboração da proposta para o Cobogó, contemplando características como formas, texturas, materiais, objetos e sistemas que podem servir como referências e *insights*.

Figura 26 - Moodboard



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em (1) SCH2Laap Arquitectura + Paisajismo (S. D.), (2) DogLoki (S. D.), (3, 4) ArchDaily (2012), (5) Pinskaya (S. D.), (6) Jonite (S. D.), (7) Subtilitas (S. D.), (8) Suna & Toast (2017), (9) A Work of Substance (S. D.), (10) Finstral (S. D.), (11) Siam Classic (S. D.)

#### 4.2.2 Requisitos e Parâmetros

Conforme Bonsiepe (1984), a lista de requisitos serve para nortear o processo projetual e definir os critérios que deverão ser atingidos. Desse modo, a fim de atingir os objetivos deste trabalho, qual seja criar um Cobogó que impeça a passagem de água do exterior para o interior das edificações e a partir das análises realizadas, alguns requisitos (Quadro 10) foram categorizados a fim de nortear o projeto. Eles foram divididos nas seguintes categorias: Funcionalidade, Ergonomia, Estética, Estrutura e Material, bem como foram definidas suas prioridades, quais sejam obrigatórias ou desejáveis.

Quadro 10 - Requisitos e Parâmetros para construção do Cobogó

<b>Categoria</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Prioridade</b>
<b>Funcionalidade/ Estrutura</b>	Permitir a passagem de ventilação e iluminação naturais	Aberturas em cada bloco	Obrigatório
	Não permitir a passagem de água	Angulações nas aberturas	Desejável
		Proteção superior, mas ainda com abertura	Desejável
	Permitir regulagem (se for um sistema)	Uso de sistema de abertura e fechamento	Desejável
<b>Ergonomia</b>	Ter pega de dimensionamento adequado para manuseio (se for um sistema)	Dimensionamento baseado em parâmetros antropométricos de tamanho de mão com percentis de 5% e 95% de homem e de mulher	Desejável
<b>Usabilidade</b>	Possuir um sistema de fácil entendimento e acionamento	Sistemas semelhantes a janelas guilhotina e oscilobatentes, por exemplo	Desejável
<b>Estética</b>	Ter uma construção formal simples	Utilizar formas geométricas	Desejável
<b>Material</b>	Material resistente que suporte as intempéries	Utilização de concreto ou cerâmica (para o bloco)	Obrigatório
		Vidro e aço-inoxidável (se for um sistema)	Obrigatório

Fonte: O Autor (2025)

### 4.2.3 Conceitos

Com base no problema identificado e nas análises realizadas, os conceitos para a geração de ideias foram definidos, a fim de atender aos objetivos do trabalho. Assim, por meio das pesquisas, percebeu-se que muitos caminhos poderiam ser seguidos tanto para a forma, quanto para um possível sistema de abertura e fechamento do Cobogó.

Desse modo, o primeiro focou nos aspectos técnicos/funcionais de produtos já existentes, a partir da inspiração de sistemas comuns a muitos usuários, como janelas venezianas, janelas de guilhotina e janelas oscilobatentes e propunha explorar esses sistemas de abertura e fechamento integrados aos módulos do Cobogó, os quais tinham como intuito permitir o controle parcial ou total das aberturas permitindo mais liberdade ao usuário para a utilização.

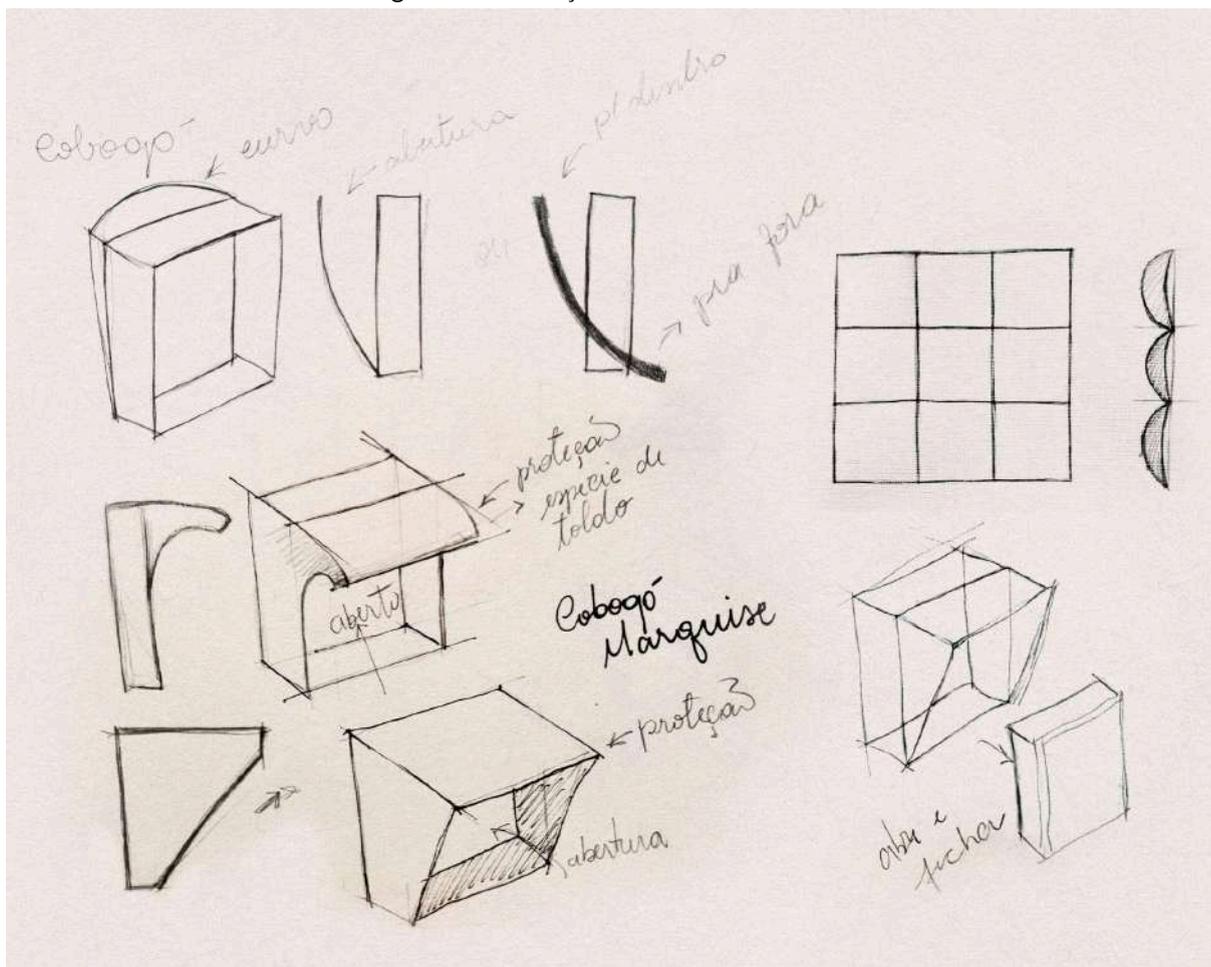
Já o segundo conceito buscava explorar configurações diversas na própria forma do Cobogó, recorrendo a recursos como proteção superior, acíves e declives, angulações, formas avançadas para frente ou para trás, além de inspiração em formas geométricas, curvas e arcos e que pudessem fazer referência, se possível, à alguma característica marcante do Nordeste do Brasil. Ao decorrer do trabalho é possível visualizar os direcionamentos que se sucederam e vale destacar que ainda assim as ideias não se limitavam apenas aos conceitos, a fim de gerar muitas soluções possíveis.

#### **4.2.4 Geração de Alternativas**

Após o problema ser identificado e as análises serem feitas, é hora de gerar ideias. Neste momento é importante deixar a mente livre para que o máximo de soluções sejam geradas sem que haja restrições, a fim de encontrar a melhor alternativa que solucione o problema (Löbach, 2001). Assim, com base no *moodboard* e nos Requisitos e Parâmetros, foram elaborados muitos esboços de módulos com e sem sistema baseados nas referências encontradas para o projeto.

Nas imagens a seguir é possível visualizar as alternativas que foram criadas. Como recomendado por Löbach (2001), algumas das ideias foram geradas de modo livre sem que as limitações de projeto interferissem na produção, pois nesse estágio, ideias podem se mesclar e gerar outras alternativas mais alinhadas aos critérios estabelecidos.

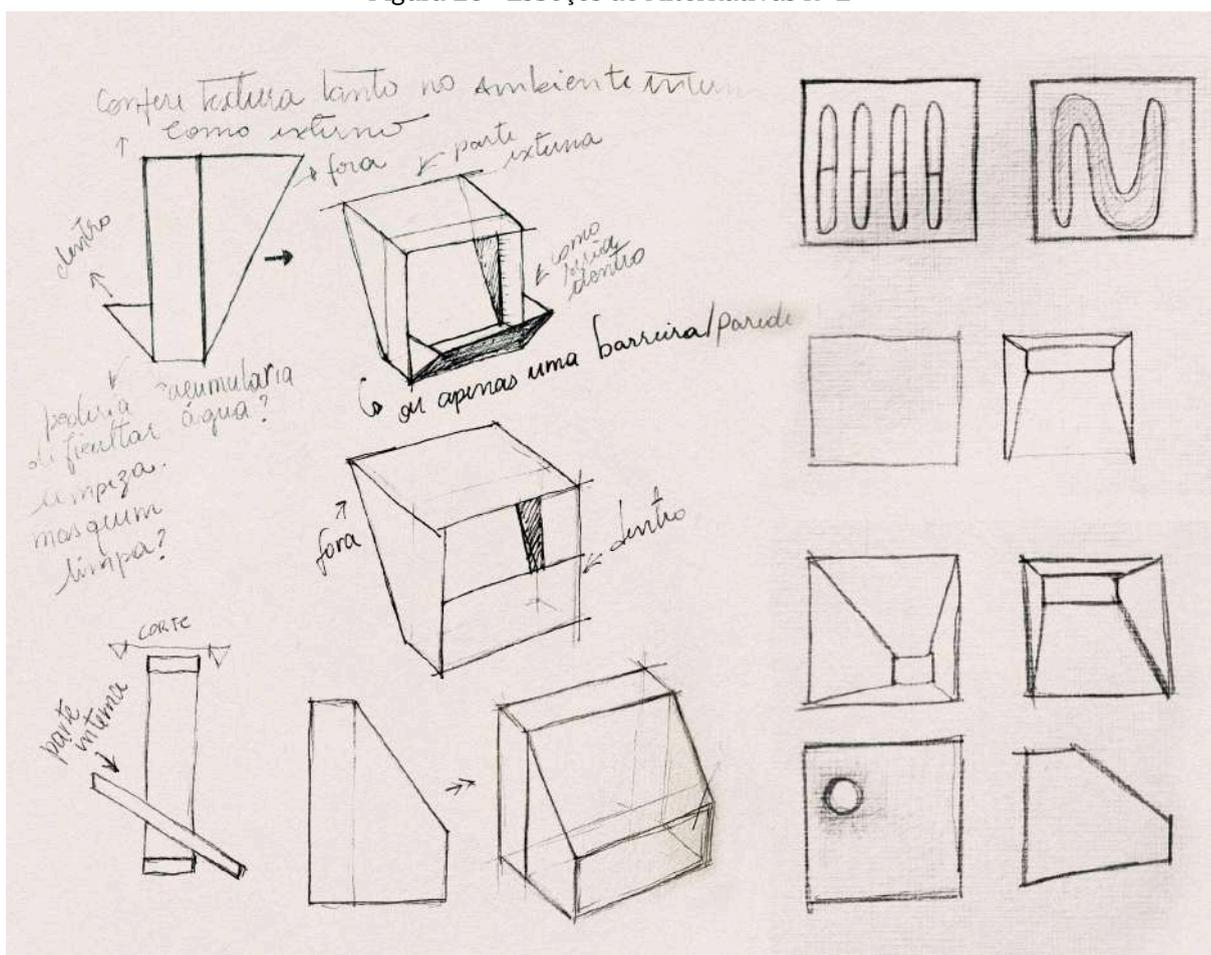
Figura 27 - Esboços de Alternativas nº 1



Fonte: O Autor (2025)

Inicialmente, apenas blocos de Cobogós foram desenhados, ou seja, Cobogós que solucionariam o problema apenas com sua forma e estrutura intrínsecas, sem o aporte de mecanismos/sistemas e materiais extras (com exceção do desenho na parte inferior direita). Assim, como exemplo, foram adicionadas formas na parte superior, como uma proteção, com o intuito de barrar a água da chuva. Na Figura 28 se visualizam outras maneiras adotadas, algumas conferindo mais complexidade à peça e outras mais simples, como formas avançadas com orifícios geométricos para a entrada de ar e luz.

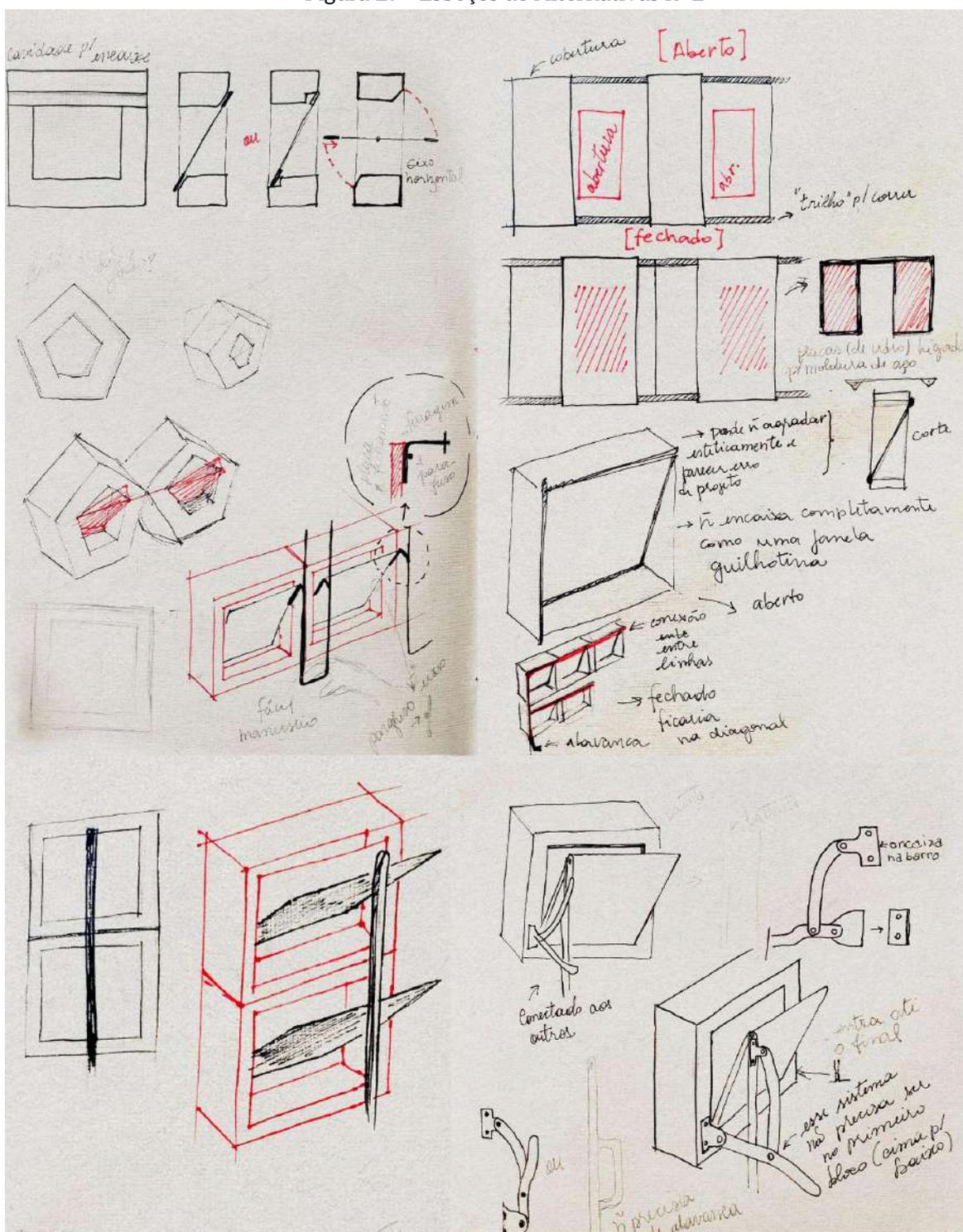
Figura 28 - Esboços de Alternativas nº 2



Fonte: O Autor (2025)

Já nos esboços a seguir (Figura 29), sistemas de abertura e fechamento foram considerados e para isso alguns mecanismos muito comuns no cotidiano foram explorados, como os de janelas venezianas, pivotantes e basculantes. Abre-se exceção para o sistema de janelas oscilobatentes, pois este é mais comum na Europa, mas que ainda assim foi uma referência plausível por ser de fácil acionamento. Dessa forma, o intuito era que de alguma maneira todos os blocos fossem interligados por barras conectadas ao cobogó a fim de tornar o manuseio menos cansativo. O ideal seria que fossem todos interligados, mas blocos conectados por linhas ou colunas inteiras já eram uma alternativa aceitável.

Figura 29 - Esboços de Alternativas nº 2



Fonte: O Autor (2025)

Por fim, mais algumas outras alternativas foram desenvolvidas (Figura 30), dessa vez utilizando formas orgânicas, geométricas e irregulares, explorando angulação nas aberturas e abertura e fechamento no próprio bloco.

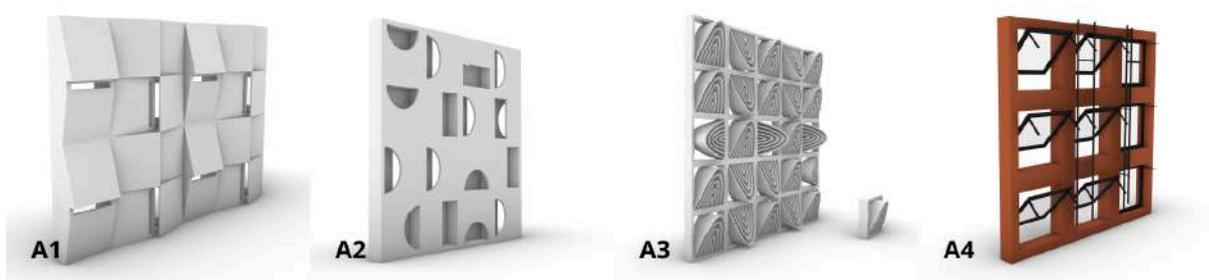


Destaca-se que este processo não foi exatamente linear, pois desde a fase de pesquisa algumas ideias surgiram à mente e desse modo é importante que elas sejam registradas em algum lugar para que não se percam. Assim, apesar de a maior parte das ideias terem sido geradas após a fase de pesquisa, algumas delas foram feitas no decorrer das próprias análises.

### 4.3 AVALIAÇÃO

Esta fase corresponde ao momento em que as alternativas são postas para comparação e, assim, escolhida a melhor solução para o problema, por meio de critérios pré-estabelecidos (Löbach, 2001). Desse modo, com todos os desenhos e modelos feitos, foram escolhidas quatro alternativas consideradas as mais adequadas a atender ao objetivo proposto. Apesar de algumas delas se mostrarem viáveis, cabe destacar que durante as pesquisas notou-se que modelos semelhantes ou até mesmo iguais já haviam sido implementados no mercado (seja nacional ou internacional), outras pareciam muito complexas, diminuindo as opções disponíveis. Na Figura 32 são apresentadas as propostas escolhidas.

Figura 32 - Alternativas definidas para escolha do conceito final



Fonte: O Autor (2025)

Após a fase de Geração de Alternativas e com base nos Requisitos e Parâmetros estabelecidos, foi elaborada uma Matriz de Decisão (Quadro 11) contendo as ideias que mais se aproximavam à proposta a fim de definir qual a alternativa era mais adequada e viável para o desenvolvimento do projeto. Assim, as quatro alternativas separadas anteriormente fizeram parte da MD, na qual

requisitos e parâmetros foram organizados em suas respectivas prioridades (obrigatórias e desejáveis) e cada alternativa recebeu uma nota de 1 a 5 referente a cada aspecto, sendo 1 - Não provável; 2 - Pouco provável ; 3 - Razoável ; 4 - Provável; 5 - Muito provável. Foram considerados os critérios de avaliação comuns a todos os modelos, seja os com sistema, seja os sem sistema. É importante destacar que critérios como viabilidade de produção<sup>9</sup> também foram considerados.

Quadro 11 - Matriz de Decisão

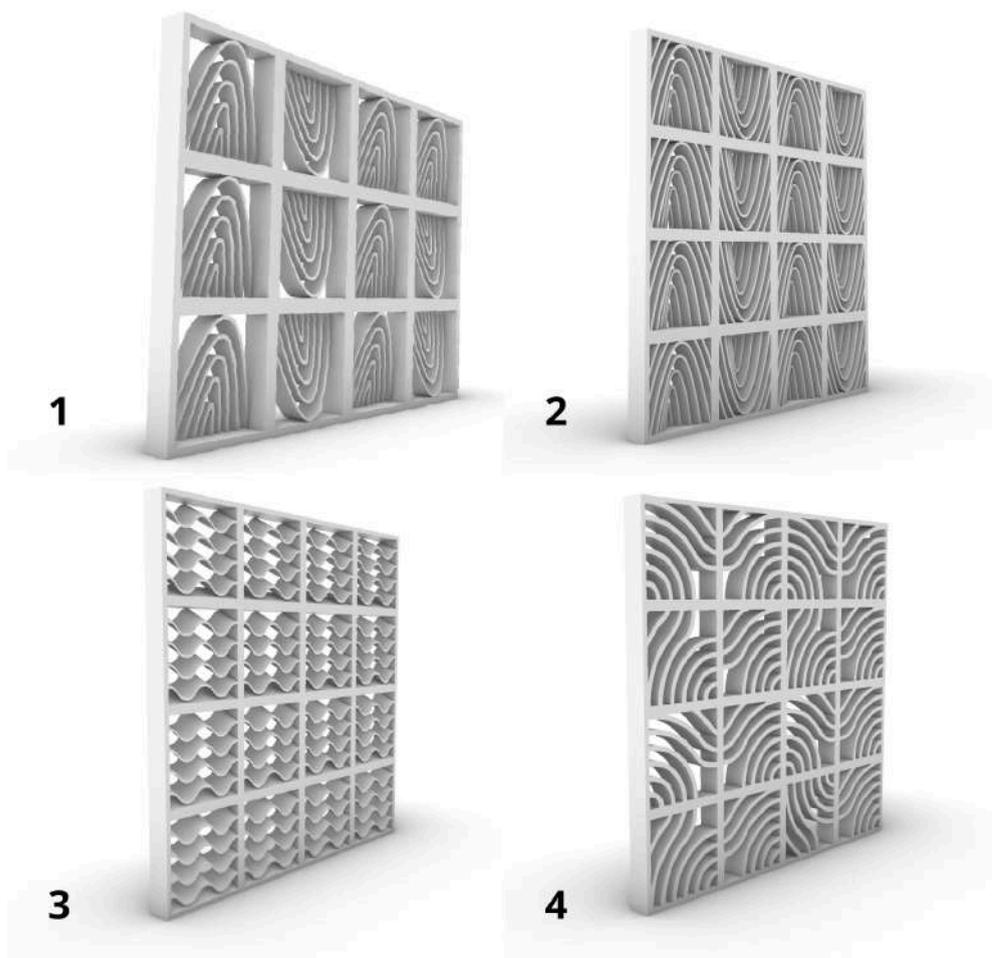
<b>Crítérios de Avaliação</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>
<b>Obrigatórios</b>				
Permitir a passagem de ventilação e iluminação naturais	3	3	5	5
Material resistente que suporte as intempéries	5	5	5	5
<b>Desejáveis</b>				
Ter uma construção formal simples	3	5	3	3
Angulações nas aberturas	3	1	5	1
Proteção superior, mas ainda com abertura	5	3	5	1
Viabilidade	5	5	5	3
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>18</b>

Fonte: O Autor (2025)

Como resultado da Matriz de Decisão, obtiveram-se os seguintes resultados: A1 com 24 pontos, A2 com 22 pontos, A3 com 28 pontos e A4 com 18 pontos. Dessa maneira, a partir da alternativa que mais obteve pontos (A3 = 28), outras configurações foram exploradas baseadas no mesmo conceito. Mais esboços e modelos em 3D foram feitos como caminho para o conceito proposto, conforme a Figura 33.

<sup>9</sup> Neste critério foram considerados aspectos como facilidade e custo de produção, quantidade e diversidade de materiais (caso fosse um sistema), bem como a comodidade para o usuário.

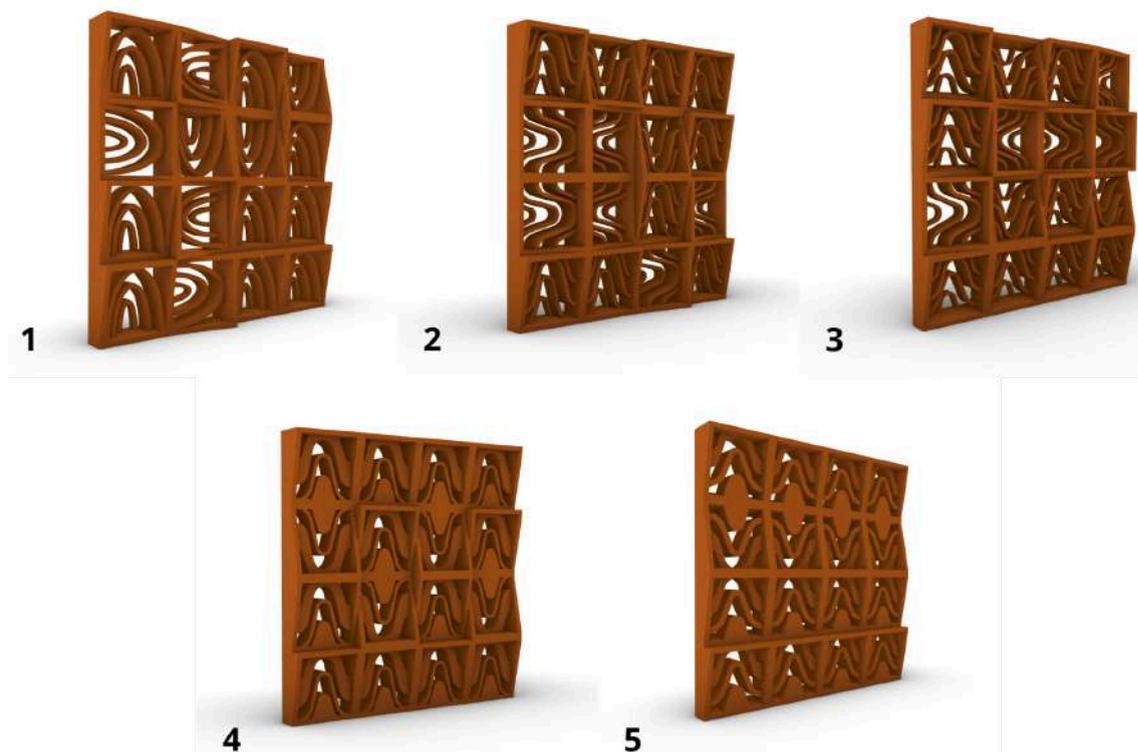
Figura 33 - Alternativas geradas a partir do modelo escolhido



Fonte: O Autor (2025)

Seguindo o mesmo direcionamento e conceitos, mais alternativas foram geradas a fim de encontrar a que melhor resolvesse a problemática apresentada. Assim, não apenas o conceito definido foi norteador, mas os próprios esboços feitos anteriormente serviram como base para a proposta da solução. Dessa forma, considerou-se que uma proteção na parte superior (alternativa presente na Figura 27) contribuiria para uma maior eficiência do Cobogó. Na Figura 34 são apresentadas mais propostas desenvolvidas.

Figura 34 - Segunda geração de alternativas a partir do modelo escolhido



Fonte: O Autor (2025)

Inicialmente, o modelo escolhido para dar prosseguimento ao projeto havia sido o primeiro (1). A partir dele, um modelo tridimensional (Figura 35) em impressão 3D foi desenvolvido para posterior produção em gesso. Duas alternativas foram impressas: uma com declive para escoamento da água apenas na base e outra com declive de  $10^\circ$  em cada arco.

Figura 35 - Modelo em Impressão 3D e molde de gesso



Fonte: O Autor (2025)

Entretanto, percebeu-se a dificuldade que seria para criar o molde de gesso, muito provavelmente devido às suas angulações. O possível molde havia sido preparado em gesso e em uma caixa improvisada de papelão. Sabendo que não seria viável, entendeu-se que outro desenho deveria ser pensado. Foi durante esse período que, por acaso, um padrão presente em um revestimento cerâmico em uma calçada (Figura 36) serviu de base para a nova alternativa, pois além de permitir a continuidade de um módulo para o outro, o conceito proposto era semelhante.

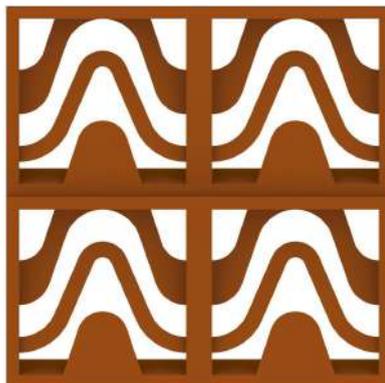
Figura 36 - Inspiração para o padrão



Fonte: O Autor (2025)

Assim, um novo bloco foi modelado com alterações apenas no desenho de seu vazado, sendo o modelo 5 (Figura 37) se mostrando, além de uma opção viável, um conceito bem resolvido. A partir disso, um teste de simulação da água da chuva foi realizado e detalhado na seção a seguir.

Figura 37 - Alternativa escolhida



Fonte: O Autor (2025)

### 4.3.1 Teste de Simulação com Modelo

Para a construção do modelo (Figura 38) foram utilizados poliestireno expandido de 35 mm, canetas esferográficas e nanquim, cola isopor e E.V.A., escalímetro, régua metálica, mesa de corte, estilete e estilete de precisão. O modelo foi desenvolvido em escala 1:2 (15 cm x 15 cm).

Figura 38 - Construção do modelo em escala reduzida



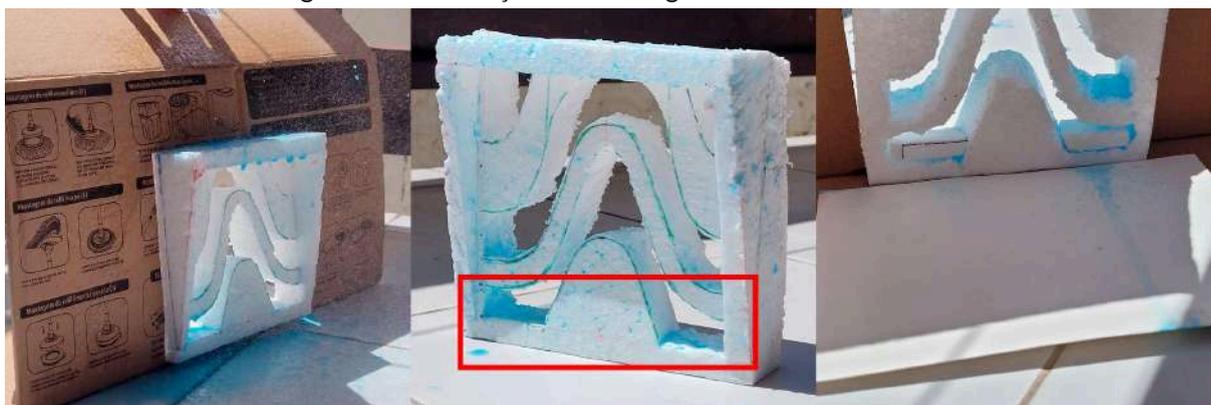
Fonte: O Autor (2025)

Com o modelo pronto, um papelão foi utilizado com o intuito de simular uma parede e para que os respingos de água ao redor não interferissem na visualização do resultado. Além disso, uma folha de papel branco serviu como indicador do quanto de água passou pelos espaços abertos. A fim de simular os pingos de chuva, foram utilizados dois borrifadores com água e, para melhorar a visualização, adicionou-se tinta guache de cor azul, a qual se dissolve facilmente em água e não apresenta toxicidade (Acrilex<sup>10</sup>). Embora esta seja uma simulação simples, é importante salientar que ainda assim ela contribuiu para melhorias na entrega da solução final. Cabe acrescentar também que o teste foi realizado ao ar livre, o que contou com a interferência do vento (coisa que comumente ocorre durante a chuva). Destaca-se que dois testes foram realizados: um com o Cobogó sem declive na base (Figura 39) e outro com o Cobogó com declive na base (Figura 40).

---

<sup>10</sup> ACRILEX. **Ficha de informações de segurança de produtos químicos.** Disponível em: <https://acrilex.com.br/wp-content/uploads/2019/11/Fispq-GHS-Tempera-Guache.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2025.

Figura 39 - Simulação com Cobogó sem declive na base



Fonte: O Autor (2025)

No primeiro teste, nota-se que uma certa quantidade de água se acumulou no protótipo, além de avançar para o outro lado, molhando o papel branco, como é possível perceber na terceira imagem. Ainda assim, para a quantidade de água utilizada, ele se mostrou eficiente.

Figura 40 - Simulação com Cobogó com declive na base



Fonte: O Autor (2025)

Já no segundo teste, notou-se que a água de fato descia pela “rampa” adicionada, no entanto, ainda assim um pouco de água atravessou pelo modelo, muito provavelmente devido ao acúmulo, pois por ser feito manualmente e com um material simples ele possuía algumas irregularidades na forma. Isso não significa, no entanto, que o projeto não atende aos seus objetivos, uma vez que além de o teste ser simples e não ser feito com um protótipo em tamanho real, optou-se por essa alternativa para que não se descaracterizasse tanto o cobogó, além do fato de, por ser um bloco único, seu uso ser mais cômodo ao usuário.

## 4.4 REALIZAÇÃO

De acordo com Löbach (2001), é neste momento que a alternativa se materializa, podendo ser uma junção das várias outras elaboradas durante o processo, e é nesta fase que se determinam todos os detalhes do produto, como dimensões, acabamentos e escala de leitura. Ainda conforme o autor, é na Realização que se constrói o “protótipo e cabeça de série” (p. 155).

### 4.4.1 Alternativa Escolhida

Sob o segundo conceito do projeto apresentado anteriormente, o qual buscou inspiração em formas geométricas, curvas e arcos e que pudessem remeter a alguma característica do Nordeste. Assim, percebeu-se que a alternativa escolhida fazia muita alusão ao movimento das ondas, cuja representação gráfica é corriqueira. Desse modo, a alternativa escolhida teve como proposta referenciar e homenagear as ondas do mar nordestino, conforme Figura 41, devido à sua presença e reputação por todo o país.

Figura 41 - Algumas praias do Nordeste



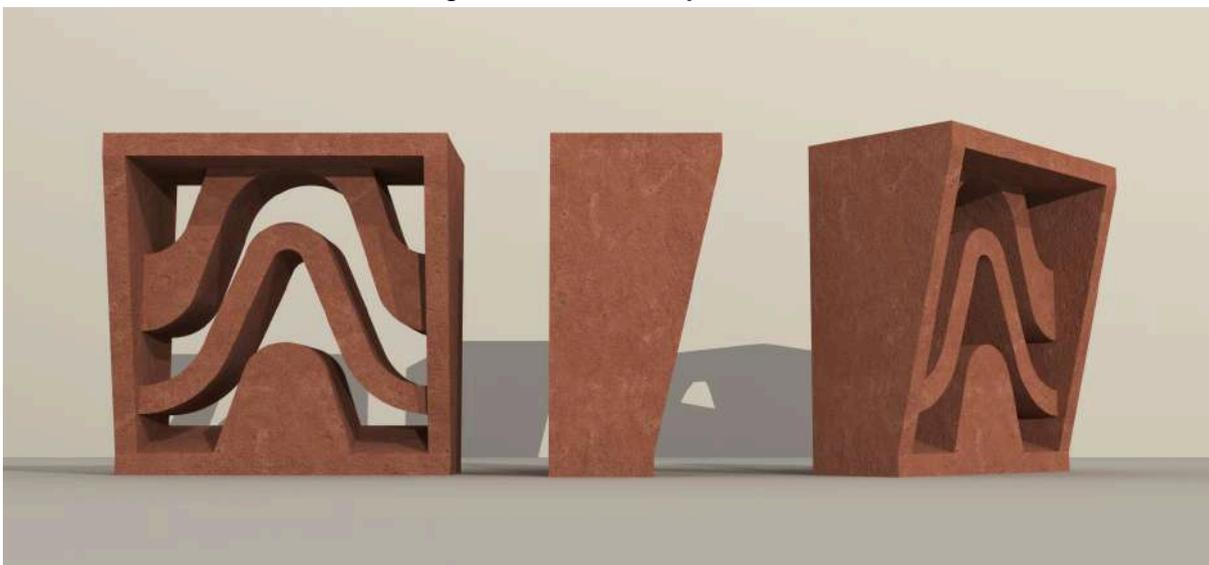
Fonte: Elaborado pelo Autor (2025), com base em (1) IstoÉ, (2, 3) BlaBlaCar (2024), (4) Acervo do autor (2023).

O Nordeste é uma região cuja riqueza não se encontra apenas em sua cultura, mas apresenta também muitas belezas naturais, como as de sua região litorânea. Estendendo seu território desde o Estado da Bahia até o do Maranhão, suas praias se destacam por suas características singulares, como suas águas

cristalinas e sua biodiversidade (Patriota, 2024), tornando o Nordeste um ótimo destino para o turismo. Sobre a ascensão dessa atividade na região, Araújo (2018, p. 22) salienta que “as frações do território brasileiro, antes lembradas por imagens da seca e da miséria, transformam-se em um local propício para as novas formas de desenvolvimento socioeconômico, tendo destaque o turismo de sol e praia”.

Considerando tais aspectos, o conceito do projeto se ancorou nessas características tão marcantes do litoral nordestino, assim prestando homenagem à sua beleza, a sua riqueza, suas águas, sua versatilidade, seu poder de adaptação e sua força. Assim, as ondas foram escolhidas para representar o conceito, pois simbolizam a força indomável da natureza, mudança, continuidade e permanência (Pollia). Desse modo, o Cobogó Ondas busca representar a fluidez das águas da região, bem como a força, adaptabilidade e resistência dessa. A Figura 42 apresenta a renderização do modelo final.

Figura 42 - Renderização Final



Fonte: O autor (2025)

A Figura 43 demonstra o arranjo dos Cobogós e a paginação que foi pensada para que o seu objetivo fosse atingido.

Figura 43 - Render Paginação



Fonte: O Autor (2025)

Na figura abaixo são apresentados mais renderings com o intuito de mostrar mais vistas e ângulos do produto.

Figura 44 - Vistas do Cobogó em outros ângulos



Fonte: O Autor (2025)

Com o objetivo de simular a utilização do Cobogó em um contexto real, um ambiente simples foi criado em software de modelagem 3D e pode ser visualizado na figura a seguir.

Figura 45 - Simulação dos Cobogós em um ambiente



Fonte: O Autor (2025)

Além disso, por se tratar de um produto com foco em aplicação em fachadas, a Figura 46 apresenta também uma simulação de como seria sua utilização em uma área externa.

Figura 46 - Simulação dos Cobogós em uma fachada



Fonte: O Autor (2025)

Embora o Cobogó Ondas tenha sido pensado para ser utilizado com seu acabamento natural, em cerâmica, a pintura, como visto ao longo deste trabalho, pode ser uma opção. Em vista disso, a Figura 47 apresenta as cores azul marinho e verde musgo como sugestões baseadas no conceito do próprio projeto.

Figura 47 - Sugestões de cores



Fonte: O Autor (2025)

#### 4.4.3 Desenvolvimento dos Modelos

Löbach (2001) explica que o nesta fase final é o momento de desenvolver o protótipo do produto, no entanto, devido às limitações deste projeto, o que se obteve foi um modelo em escala de 1:6 em relação ao original, confeccionado em Impressão 3D e posteriormente replicado com resina em um molde de silicone. Para a reprodução das peças, foram impressos dois modelos em 3D (Figura 48) com filamentos de PLA.

Figura 48 - Impressão 3D do Cobogó Ondas



Fonte: O autor (2025)

Na sequência, um molde foi produzido com borracha de silicone e logo após foram confeccionados os blocos em escala. O processo é apresentado na Figura 49.

Figura 49 - Processo de confecção do molde



Fonte: O autor (2025)

Com o molde de silicone pronto foi possível realizar a confecção dos blocos em resinas, cujo processo é apresentado na imagem a seguir.

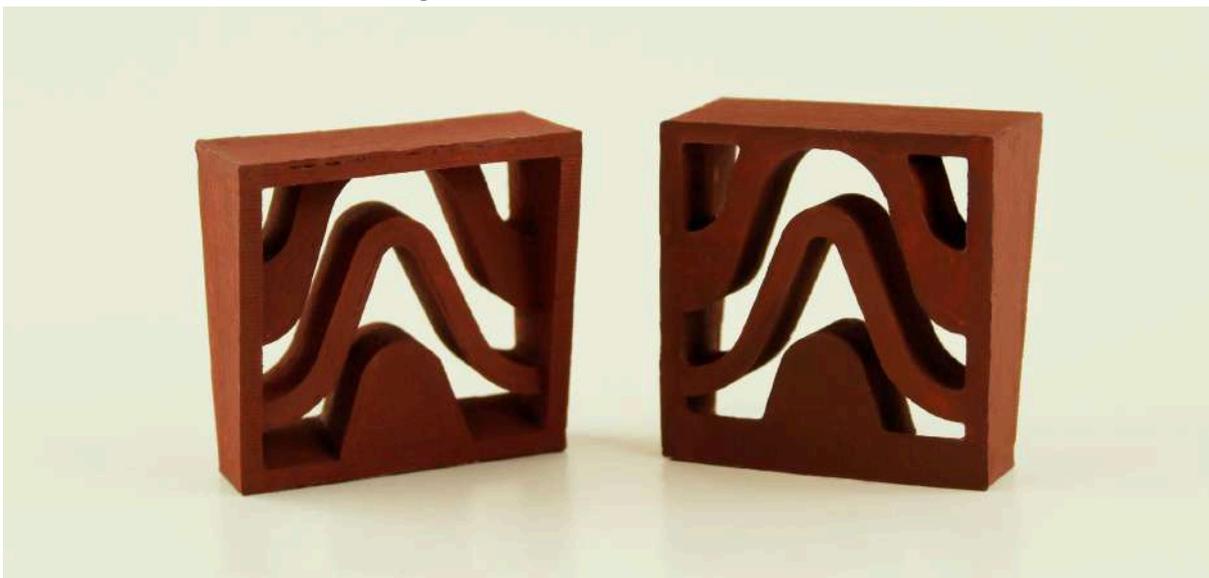
Figura 50 - Processo de confecção dos módulos em resina



Fonte: O Autor (2025)

Ao todo foram confeccionados 9 modelos de 5 cm, exemplificados conforme a Figura 51. Os blocos foram pintados com tinta acrílica e revestidos com tinta PVA em uma tonalidade que pudesse simular o mais próximo possível a cor do modelo real. Na Figura (51) a seguir encontra-se o modelo finalizado.

Figura 51 - Modelo físico finalizado



Fonte: O Autor (2025)

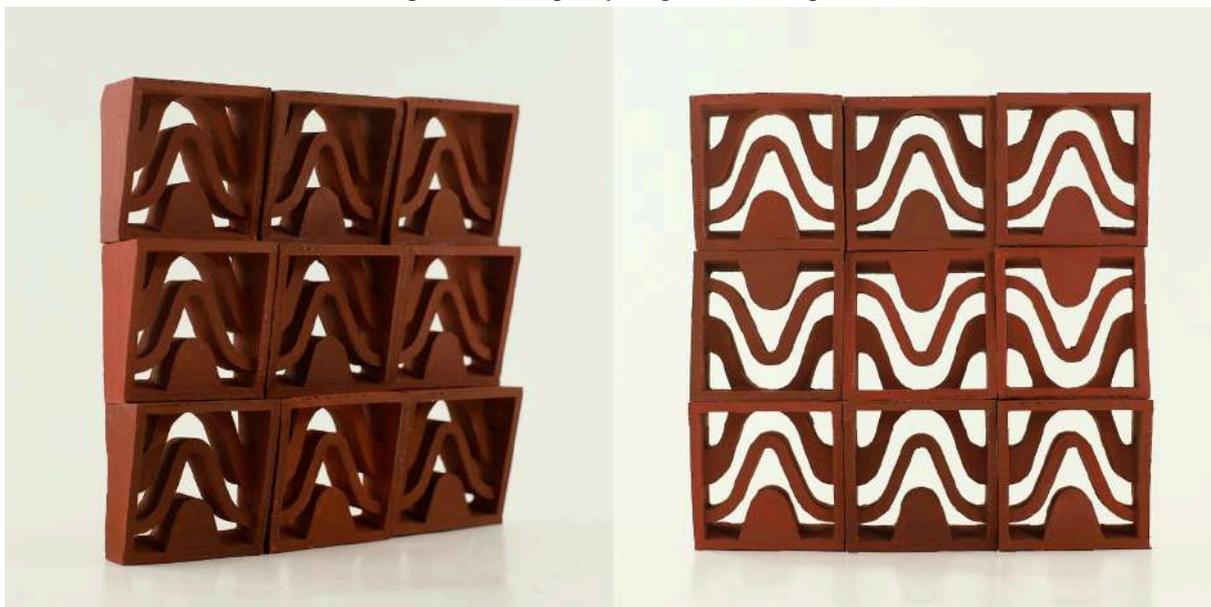
#### 4.4.2 Detalhamento Técnico

O Cobogó Ondas foi pensado para ser de material cerâmico produzido em Argila Vermelha, com proporção quadrada e dimensões de 30 cm x 30 cm x 15 cm (base de 09 cm de profundidade e parte superior de 15 cm), e paredes em espessura de 2 cm, declive de 2,5 cm na base e em cor e acabamento naturais. Seu padrão interior conta com formas curvilíneas de espessuras variadas, a fim de transmitir o conceito das ondas. O desenho técnico do Cobogó Ondas, bem como o desenho de seu corte se encontram no Apêndice A e no Apêndice B, respectivamente.

Em relação à versatilidade do Cobogó, a depender de seu padrão, ele pode gerar combinações e desenhos para além daquele(s) que foi(foram) planejado(s) no início do projeto. Considerando tal característica, a Figura 52 demonstra essas duas possibilidades: para o objetivo para o qual foi pensado, ele é utilizado com sua proteção protuberante sempre voltada para cima; caso o objetivo não seja esse, ele

pode ser utilizado com seu padrão intercalado, formando um novo desenho, mas ainda sim coerente e fluido.

Figura 52 - Paginações para o Cobogó



Fonte: O Autor (2025)

Assim, é perceptível a versatilidade desse elemento vazado e como ele pode ser utilizado de diversas maneiras, seja em sua cor e textura naturais, seja pintado. Não somente isso, mas o intercâmbio de seus padrões possibilita mais variedades de aplicações, conferindo maior textura visual em seu emprego.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Criado e patenteado no início do Século XX, o Cobogó é, hoje, um forte identificador cultural brasileiro. Inspirado nos treliçados de madeira, como muxarabis, rótulas e gelosias, típicos da cultura árabe. Seu desenvolvimento tinha como objetivo que esse fosse de fácil construção, utilizando materiais simples, além de apresentar grandes vantagens, como o controle da passagem de iluminação e ventilação naturais, contribuindo para o resfriamento do ambiente, necessário em locais de clima quente e úmido, como o Brasil.

Além disso, sua contribuição se destaca por colaborar com o discurso atual de sustentabilidade nas edificações, uma vez que seu uso proporciona um uso reduzido de energia elétrica, pois se torna uma alternativa aos sistemas de iluminação e ventilação mecânicos.

Considerando tais aspectos e vantagens, este trabalho teve como objetivo desenvolver um Cobogó que, além de manter as características principais do elemento, pudesse oferecer proteção parcial para a entrada de chuva do exterior para o interior das edificações. Para isso, seguindo a metodologia de projetos de Löbach, análises acerca do produto foram realizadas a fim de se traçar o melhor caminho para a nova solução. Assim surgiu o Cobogó Ondas, inspirado nas belezas naturais das praias nordestinas, região essa em que a presença do Cobogó é forte até os dias atuais.

Acrescenta-se que trazer à luz temas como a sustentabilidade no contexto de utilização e desenvolvimento do projeto se faz necessário e atual, pois o ressurgimento do Cobogó após o declínio considerável de seu uso mostra o quanto esse elemento também é atual e colabora para construções mais eficientes energeticamente, como mostrado no decorrer deste trabalho. Quanto à cultura, é inegável o papel do Cobogó na identificação da cultura material brasileira, pois se tornou um artefato comum e corriqueiro no cotidiano dos brasileiros, principalmente no nordeste, onde seu uso sempre foi presente. Ademais, o Cobogó se tornou uma expressão autêntica de nossa cultura, sendo empregado de maneira popular pelos próprios usuários, que percebem a necessidade de seu uso.

Por fim, considera-se que os objetivos deste trabalho foram atendidos, culminando na realização de um modelo com o qual testes preliminares foram realizados, enfatizando-se que seu uso pode ser, sim, eficaz. Para além disso, destaca-se a importância do designer considerar aspectos essenciais na feitura de um novo produto, uma vez que é necessário conhecer e entender todos os contextos que englobam o ambiente de uso e aplicação daquele artefato, sejam eles ambiental, cultural, social e afins. Diante disso, evidencia-se como nossa cultura é rica em símbolos e elementos identificadores de nossos costumes e vivências como essa riqueza tem suportes suficientes para ser retroalimentada e valorizada.

Para trabalhos futuros, sugere-se a utilização de protótipos em escala real, além de testes mais precisos, seja com softwares ou em ambientes com situação real, a fim de validar ou propor melhorias na forma do produto.

## REFERÊNCIAS

- ALEGRO. **Manual Cobogó**. Disponível em:  
<https://alegrovestimentos.com.br/wp-content/uploads/2023/11/MANUAL-COBOGO.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2025.
- ALEX CASTRO. **gelosias e grades**. 11 jul. 2011. Disponível em:  
<https://alexcastro.com.br/gelosias-e-grades/>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ARAÚJO, B. C. D.; BISTAFA, S. R. Façade elements for natural ventilation and sound insulation. **Building Acoustics**, v. 19, n. 1, p. 25-43, 2012.
- ARAÚJO, L. L. B. **Turismo regional no litoral do nordeste brasileiro**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
- ARAÚJO, M. R.; GONÇALVES, V.; CABÚS, R. **Análise da iluminação natural a partir de elementos vazados**. IX Encontro Nacional e V Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2007.
- ARCHDAILY. **Casa muxarabi**: studio heloisa fogaça. 08 jul. 2023. Disponível em:  
<https://www.archdaily.com.br/1003626/casa-muxarabi-studio-heloisa-fogaca>. Acesso em: 7 jan. 2025.
- \_\_\_\_\_. **Sengal house / play / saketh singh**. 01 dez. 2020. Disponível em:  
<https://www.archdaily.com/952380/sengal-house-play-saketh-singh>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- ARCHDAILY BRASIL. **Ap cobogó / alan chu**. 28 fev. 2016. Disponível em:  
<https://www.archdaily.com.br/782755/ap-cobogo-alan-chu>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- ARQPLACE. **Cobogó lótus**. Disponível em:  
<https://www.arqplace.com.br/cobogo-lotus-ceramica-martins>. 29 mar. 2025.
- \_\_\_\_\_. **Garrafeira cerâmica para adega**. Disponível em:  
<https://www.arqplace.com.br/garrafeira-ceramica-adeга>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- ASHBY, M. JOHNSON, K. **Materiais e design**: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. **Informações técnicas**: definição e classificação. Disponível em: <https://abceram.org.br/definicao-e-classificacao/>. Acesso em: 14 jan. 2025.
- \_\_\_\_\_. **Informações técnicas**: processos de fabricação. Disponível em:  
<https://abceram.org.br/processo-de-fabricacao/>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Elementos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural**. Rio de Janeiro, 1982.

A WORK OF SUBSTANCE. **The Rambler**. Disponível em: <https://www.aworkofsubstance.com/en/project/the-rambler/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

BASTOS, P. S. **Fundamentos do concreto armado**. 2023. Disponível em: <https://wwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Fundamentos%20CA.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BONSIEPE, G. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq, 1984.

BRITTO, F. **Casa utsav / studio mumbai architects**. ArchDaily, 14 maio 2012. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/01-48497/casa-utsav-studio-mumbai-architects>. Acesso em: 31 jan. 2025.

BÜRDEK, B. E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Blücher, 2006.

BURGUINA COBOGÓ. **Cobogó anti chuva cerâmico: conheça algumas soluções | burguina cobogó**. YouTube, 10 dez. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=XxHAq\\_Liy60](https://www.youtube.com/watch?v=XxHAq_Liy60). Acesso em: 27 mar. 2025.

CAMACHO, D. O. J.; SACHT, H. M.; VETTORAZZI, E. De los elementos perforados al cobogó: histórico de uso en la arquitectura brasileira y consideraciones sobre su adaptación al clima. **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 205-216, 2017.

CAMPOS, D. Q. Atlas mnemosyne: uma nova proposta para a pesquisa visual. **Educação Gráfica**, v. 19, n. 2, p. 50-61, 2015.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COUTO, J. A. S. *et al.* O concreto como material de construção. **Cadernos de Graduação**, Sergipe, v. 1, n. 17, p. 49-58, 2013.

DENIS, R. C. Design, cultura material e o fetichismo dos objetos. **Arcos**, v. 1, n. 1, p. 14-39, 1998.

DIÁRIO DO POVO ONLINE. **“Pátios subterrâneos” abrem ao público em sanmenxia**. 05 abr. 2016. Disponível em: <http://portuguese.people.com.cn/n3/2016/0405/c309810-9039864.html>. Acesso em: 30 mar. 2025.

DINIZ, B. **Descubra as 20 melhores praias do nordeste brasileiro**. BlaBlaCar, 26 abr. 2024. Disponível em: <https://blog.blablacar.com.br/passeios/praias-nordeste>. Acesso em: 31 mar. 2025.

DOGLOKI. Pinterest. Disponível em:

<https://br.pinterest.com/pin/432416001740236436/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

FAIRBANKS & PILNIK. **Casa Pinheiros**. Disponível em:

<https://fairbanksepilnik.com.br/projetos/casa-pinheiros/>. Acesso em: 08 jan. 2025.

FINSTRAL. **Janela oscilobatente**. Disponível em:

<https://planer.finstral.com/pt/interior/uso/tipos-de-abertura/janela-oscilobatente>.

Acesso em: 31 jan. 2025.

FRACALOSSO, I. **Clássicos da arquitetura**: parque eduardo guinle / lucio costa. 17 dez. 2011. ArchDaily Brasil. Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/01-14549/classicos-da-arquitetura-parque-eduardo-guinle-lucio-costa>. Acesso em: 07 jan. 2025.

FRANÇA, J. G. F. A importância do uso da iluminação natural como diretriz nos

projetos de arquitetura. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 5, 2013.

FRAZÃO. **Paredes em cobogó e tijolo de vidro**. Disponível em:

<https://frazamp.com.br/paredes.php>. Acesso em: 29 mar. 2025.

FREARSON, A. **Campana brothers use hollow terracotta blocks for são paulo aesop store**. Dezeen, 17 out. 2016. Disponível em:

<https://www.dezeen.com/2016/10/17/aesop-store-vila-madalena-fernando-humberto-campana-sao-paulo-cobogo/>. Acesso em: 05 abr. 2025.

GARCIA, D.; VAZ, F.; RANGEL, J. **Arquitetura sustentável**: 15 princípios básicos, 2018. E-book. Disponível em:

<https://sustentarqui.com.br/ebook-arquitetura-sustentavel/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. Grupo GEN, 2019.

GONÇALVES, E. C. S. **Conforto ambiental**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

GRABASCK, J. R.; CARVALHO, A. M. **Arquitetura sustentável**. Porto Alegre:

SAGAH, 2019. E-book. ISBN 9788533500105. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788533500105/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GROSS, R. **8 refreshing ways to use breeze blocks**. Houzz, 9 jun. 2017. Disponível em:

<https://www.houzz.com.sg/magazine/8-refreshing-ways-to-use-breeze-blocks-stsetivw-vs~86802643>. Acesso em: 29 mar. 2025.

GURGEL, M. **Projetando espaços**: guia de arquitetura de interiores para áreas residenciais. 5. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

HESKETT, J. **Design**. São Paulo: Ática, 2008.

HOLANDA, A. **Roteiro para construir no nordeste: arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados**. 1976. Dissertação (Mestrado de Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1976.

JONITE. **The guide to breeze blocks**. Disponível em: <https://insights.jonite.com/the-guide-to-breeze-blocks>. Acesso em: 31 jan. 2025.

KARLSSON, R., LUTTROPP, C. EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of ecodesign and of the papers in this special issue. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 1291-1298, 2006.

KRONBAUER, G.; GUBERT, M. L. Cobogó fluido: perspectivas para pensar sobre um novo conceito. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.5, p. 45803-45820, 2021.

KRUCKEN, L. **Design e território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

LEROY MERLIN. Disponível em: <https://www.leroymerlin.com.br/search?term=cobog%C3%B3&searchTerm=cobog%C3%B3&searchType=default>. Acesso em: 10 jan. 2025.

LIMA, M. A. M. **Introdução aos materiais e processos para designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blücher, 2001.

MÄHLMANN, F. G.; *et al.* **Conforto ambiental**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. E-book. ISBN 9788595027183. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027183/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

MAIDA, S. **Le claustra casse-t-il la baraque?** Le Monde, 17 jan. 2024. Disponível em: [https://www.lemonde.fr/m-styles/article/2024/01/17/le-claustra-casse-t-il-la-baraque\\_6211281\\_4497319.html](https://www.lemonde.fr/m-styles/article/2024/01/17/le-claustra-casse-t-il-la-baraque_6211281_4497319.html). Acesso em: 29 mar. 2025

MANUFATTI. **Orientações para instalação**. Disponível em: <https://www.manufatti.com.br/orientacoes-para-instalacao/>. Acesso em: 09 jan. 2025.

MATOS, J. C. S.; SCARAZZATO, P. S. A iluminação natural no projeto de arquitetura: revisão sistemática da literatura. **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, v. 6, n. 4, p. 249-256, 2017.

MENDES, M. D. Cultura material e design. In: QUELUZ, M. L. P. **Design e cultura material**. Curitiba: Ed. UTFPR, 2012.

MIRANDA, M. A.; *et al.* Breve histórico do uso e os aspectos técnicos dos elementos vazados na arquitetura brasileira nos últimos 20 anos. **3º Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira**, Salvador, 2019.

MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NEVES, L. O. **Arquitetura bioclimática e a obra de severiano porto**: estratégias de ventilação natural. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

OBI REVESTIMENTOS. **Catálogo**. Disponível em: <https://catalogo.obirevestimentos.com.br/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

ONO MISUKO, M. Design, cultura e identidade, no contexto da globalização. **Revista Design em Foco**, Bahia, v. 1, n. 1, jul/dez, p. 53-66, 2004.

PATRIOTA, R. **As 12 praias mais visitadas do nordeste brasileiro**. IstoÉ, 9 set. 2025. Disponível em: <https://istoe.com.br/istoegeral/2024/11/09/as-12-praias-mais-visitadas-do-nordeste-brasileiro/>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PAULERT, R. **Uso de elementos vazados na arquitetura**: estudo de três obras educacionais contemporâneas. 2012. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PAZMINO, A. V. **Como se cria**: 40 métodos para design de produto. São Paulo: Blücher, 2015.

PEREIRA, L. P.; SCHNEIDER, T. Mood board digital: o uso do pinterest por criadores de moda e design. **IARA – Revista de Moda, Cultura e Arte**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 155-170, 2016.

PLANARQ CAMPOS. **Ideias de decoração para uma casa ventilada, com privacidade usando cobogó**. YouTube, 06 ago. 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Cte3s5Yy0gc>. Acesso em: 09 jan. 2025.

PINSKAYA, Y. Pinterest. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/432416001740724493/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

PINTO, H. R. S. *et al.* O desenvolvimento de elementos de proteção de fachada responsivos: explorando o cobogó. **XIX Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital**, v. 2, n. 3, p. 519-527, 2015.

POLLIA. **Onda**. Disponível em: [https://www.pollia.com.br/pag/33/onda?srsltid=AfmBOopgJ2fvfz0TfhtgNqZKJJU8kdPX5XL8e96R2y-\\_psZpv8iq9zhc](https://www.pollia.com.br/pag/33/onda?srsltid=AfmBOopgJ2fvfz0TfhtgNqZKJJU8kdPX5XL8e96R2y-_psZpv8iq9zhc). Acesso em: 31 mar. 2025.

PORTOBELLO. **Manual cobogó studio craft**. Disponível em: [https://www.portobello.com.br/produtos/abrir/6128/Manual\\_Cobogo\\_Studio\\_Craft\\_PDF\\_01.2023.pdf](https://www.portobello.com.br/produtos/abrir/6128/Manual_Cobogo_Studio_Craft_PDF_01.2023.pdf). Acesso em: 09 jan. 2025.

RAMOS, S. R. **Cobogó: mil maneiras de montar, só um jeito de falar**. 2015. Monografia (Bacharelado em Design) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

REIS, M. R.; MERINO, E. A. D. Painel semântico: revisão sistemática da literatura sobre uma ferramenta imagética de projeto voltada à definição estético-simbólica do produto. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 178-190, 2020.

RILEY, K. **Modern uses of breeze blocks**. Centsational Style, 22 jun. 2020. Disponível em: <https://centsationalstyle.com/2020/06/modern-uses-of-breeze-blocks/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

RODRIGUES, L. H. G.; CAVALCANTE, V. P. Definição de cultura, símbolos e seu valor para o design do século XXI. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 35093-35101, 2022.

SAINT-GOBAIN. **Sustainable construction barometer**. 2023. Disponível em: [https://www.saint-gobain.com/sites/saint-gobain.com/files/media/document/2023.04.11\\_OBS\\_Sustainable%20Construction%20Barometer.pdf](https://www.saint-gobain.com/sites/saint-gobain.com/files/media/document/2023.04.11_OBS_Sustainable%20Construction%20Barometer.pdf). Acesso em: 18 dez. 2024.

SANTOS, V. B. O. **Cobogó brise: cobogó com abertura regulável**. 2018. Monografia (Graduação em Desenho Industrial) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SARAMAGO, R. C. P. **Arquitetura sustentável? quando o discurso não mais sustenta um futuro para a prática arquitetônica**. 2022. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

SASSI, P. **Strategies for sustainable architecture**. New York: Taylor & Francis, 2006.

SCH2Laap Arquitetura + Paisajismo. **Celosia**. Pinterest. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/432416001740724347/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SHINOHARA, H. Rethinking breeze blocks: a study of form and performance complexity in hong kong's building designs. **28th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia**, v. 2, Hong Kong, 2023.

SIAM CLASSIC. **Camp brick**. Pinterest. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/432416001740661724/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SILVA, V. P. R.; *et al.* Estudo da variabilidade anual e intra-anual da precipitação na região nordeste do brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 163-172, 2012.

STUDIO MK27. **Cobogó hazz**. Disponível em: <https://mk27.com/pb/haaz/>. Acesso em 08 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. **Casa Cobogó**. Disponível em: <https://mk27.com/pb/cobogo/>. Acesso em 08 jan. 2025.

SUBTILITAS. Disponível em: <https://www.subtilitas.site/post/188422453764/pascale-de-redon-ornithological-museum-soturac/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SUNA & TOAST. **Colour of the month many shades of peach - june**. 1 jun. 2017. Disponível em: <https://suna-hasan-8f2n.squarespace.com/blog/2017/5/15/www.sunaandtoast.com>. Acesso em: 31 jan. 2025.

TORRES, L. **70% do entulho no brasil é descartado incorretamente**. Abrecon, 03 jun. 2023. Disponível em: <https://abrecon.org.br/artigos/70-do-entulho-no-brasil-e-descartado-incorretamente>. Acesso em: 18 dez. 2024.

UN ENVIRONMENT PROGRAMME. **Beyond foundations: mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector**, 07 mar. 2024. Disponível: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/45095/global\\_status\\_report\\_buildings\\_construction\\_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/45095/global_status_report_buildings_construction_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 18 dez. 2024.

UNITED NATIONS. **Report of the world commission on environment and development: our common future**. 1987.

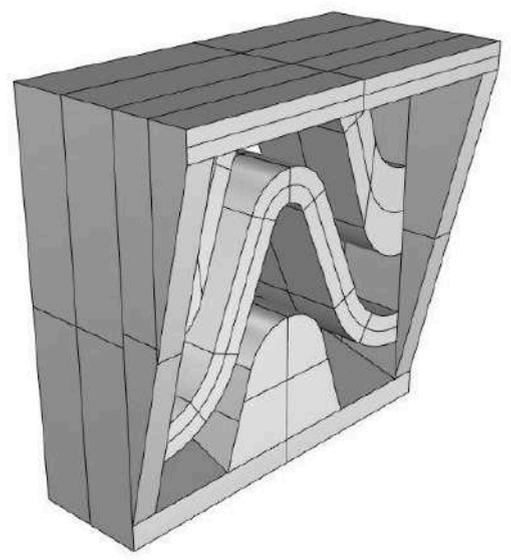
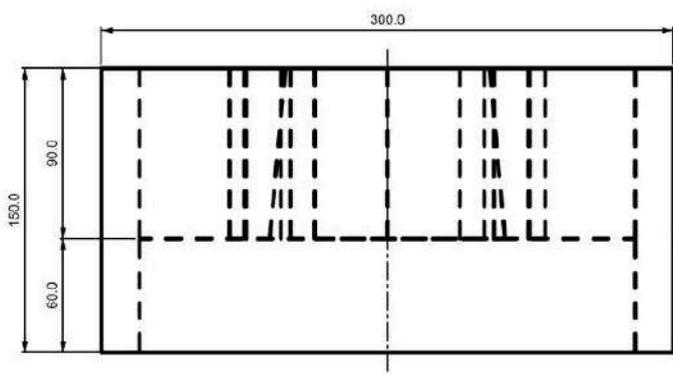
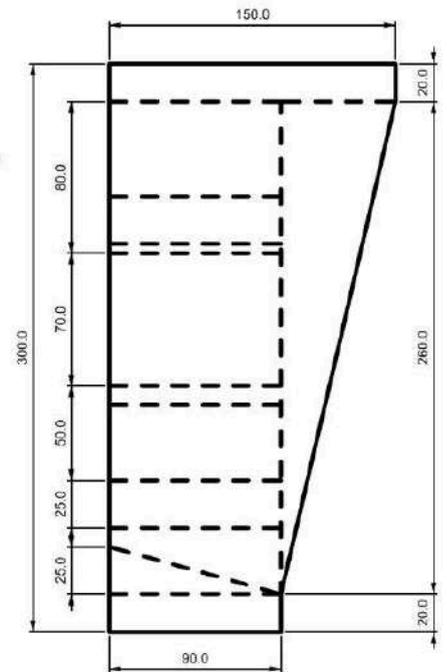
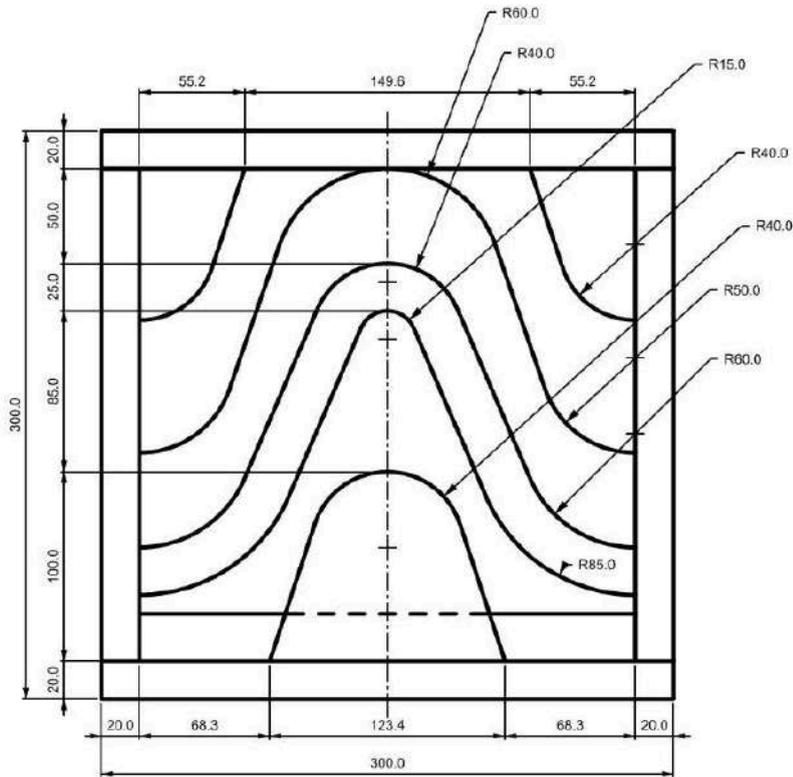
VETTORAZZI, E.; *et al.* Expressions of arab influence on the brazilian architecture: the case of solar control elements. **Buildings**, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2024.

VIEIRA, A.; BORBA, C.; RODRIGUES, J. **Cobogó de Pernambuco**. Recife: Josivan Rodrigues, 2012.

VIEIRA, A. Z. **Desenvolvimento de elementos modulares do tipo cobogó em basalto via beneficiamento por jato d'água abrasiva**. 2023. Tese de (Doutorado em Design) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

WORLD DESIGN ORGANIZATION. **Definition of industrial design**. Disponível em: <https://wdo.org/about/definition/>. Acesso em: 22 dez. 2024.

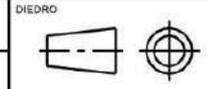
## **APÊNDICE A - DESENHO TÉCNICO**



**UFPB**

DISCENTE  
**JONAS TERTULINO DA SILVA**

DISCIPLINA  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



PROJETO/DESENHO  
**COBOGÓ ONDAS**

MATRICULA  
**20200052407**

LUNIDADE  
**mm**

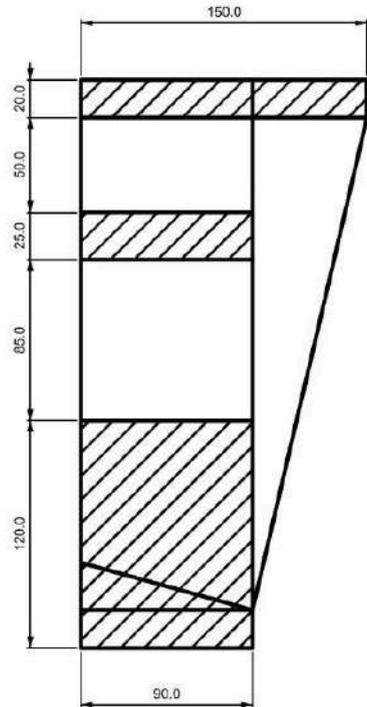
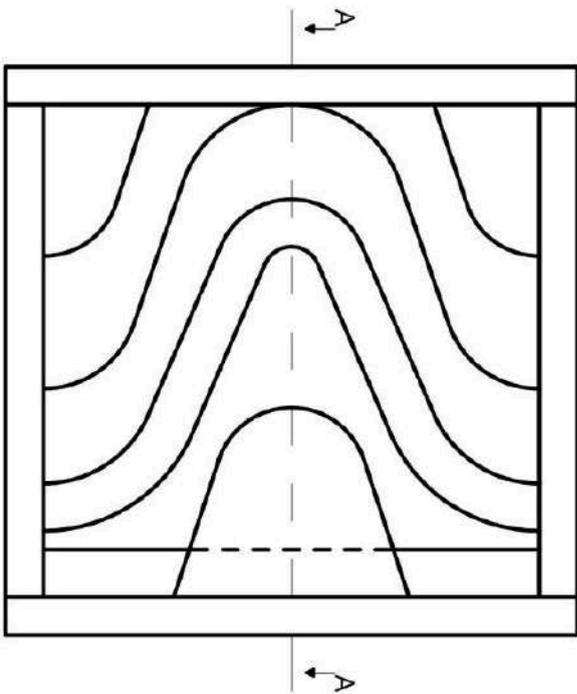
FOLHA  
**01 DE 02**

IDIOMA  
**PT/BR**

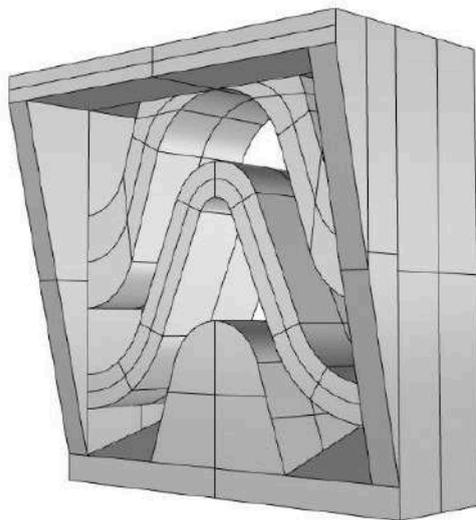
ESCALA  
**1:4**

DATA  
**24/04/2025**

**APÊNDICE B - DESENHO TÉCNICO - CORTE AA**

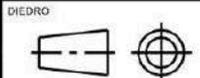


CORTE AA



**UFPB**

DISCENTE  
**JONAS TERTULINO DA SILVA**  
DISCIPLINA  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



PROJETO/DESENHO  
**COBOGÓ ONDAS - CORTE AA**

MATRICULA  
**20200052407** UNIDADE  
**mm**  
CIDOMA  
**PT/BR** ESCALA  
**1:4**

FOLHA  
**02 DE 02**  
DATA  
**24/04/2025**