

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
BACHARELADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ADRIANO JOSÉ DA SILVA
ALDENISE VALDEVINO SILVA TENÓRIO
HEITOR SALES DA COSTA SOBRINHO
MARIA CRISTIANE BEZERRA RIBEIRO

**PROPOSIÇÃO DE UM ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA PARA
HABITAÇÕES COLETIVAS SUSTENTÁVEIS, NA COMUNIDADE DO PILAR,
BAIRRO DO RECIFE ANTIGO - PE.**

RECIFE
2023

ADRIANO JOSÉ DA SILVA
ALDENISE VALDEVINO SILVA TENÓRIO
HEITOR SALES DA COSTA SOBRINHO
MARIA CRISTIANE BEZERRA RIBEIRO

**PROPOSIÇÃO DE UM ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA PARA
HABITAÇÕES COLETIVAS SUSTENTÁVEIS, NA COMUNIDADE DO PILAR,
BAIRRO DO RECIFE ANTIGO - PE.**

TCC apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação da Professora, Dra. Ana Maria Moreira Maciel.

RECIFE
2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

P962 Proposição de um estudo preliminar de arquitetura para habitações coletivas sustentáveis, na comunidade do Pilar, bairro do Recife Antigo - PE/ Adriano José da Silva (*et al.*)... - Recife: O Autor, 2023.

35 p.

Orientador(a): Dra. Ana Maria Moreira Maciel.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, 2023.

Inclui Referências.

1. Habitação Coletiva. 2. Matriz energética. 3. Sustentabilidade. 4. Biofilia. I. Tenório, Aldenise Valdevino Silva. II. Costa Sobrinho, Heitor Sales da. III. Ribeiro, Maria Cristiane Bezerra. IV. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. V. Título.

CDU: 72

Dedicamos esse trabalho aos nossos familiares, que entenderam nossas ausências, para que pudéssemos obter o sucesso acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus acima de tudo, a todos os nossos professores, por terem emprestado seus conhecimentos, na contribuição da nossa formação acadêmica como Arquitetos e urbanistas, também aos nossos colegas de sala, especialmente a coordenação, na pessoa da Sra. Wanuska Portugal e a nossa querida orientadora a professora Dra. Ana Maria Moreira Maciel, por sua excelente contribuição técnica, no nosso trabalho.

“Não fique ansioso com aquilo que você não tem. Tudo tem seu tempo. Jogue as sementes no chão (...) cuide e um dia elas irão germinar.”

(Padre Fábio de Melo)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 EDIFICAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL, DEFINIÇÕES:.....	14
2.1.1 Impactos da Construção civil no meio ambiente	14
2.1.2 Moradia digna e resiliente nas habitações Sociais.....	17
2.1.3 A sustentabilidade incorporada às edificações de interesse social- uso recursos naturais.....	17
2.1.4 Edificações de interesse social com baixo impacto ambiental.....	18
2.1.5 Materiais e técnicas ecologicamente corretas.....	19
2.1.6 A biofilia aplicada em construções de habitação Social.....	22
3 ESTUDOS DE CASO.....	24
3.1 Estudo de caso 1- Projeto Alvorada.....	27
3.2 Estudo de caso 2- Quinta Monroy.....	26
3.3 Estudo de caso 3- Habitação Social Wirton Lira.....	28
4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	30
5 RESULTADOS	31
5.1 PROJETO SUSTENTÁVEL DO BAIRRO DO PILAR- RECIFE	31
5.1.1 Caracterização do terreno - Estudo do entorno.....	31
5.1.2 Análise Ambiental do entorno.....	32
5.1.3 Gabaritos.....	33
4 Usos.....	34
5.1. 5 Sistema Viário.....	37
6 O Estudo Preliminar.....	37
6.1 Conceito e Partido.....	39
.1.1 Reaproveitamento de Resíduos De Construção E Demolição (RCD).....	40
CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXOS Vídeo do processo construtivo com Lighatwall	48

APÊNDICES.....	48
APÊNDICE A- ESTUDO PRELIMINAR RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL.....	49

**PROPOSIÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA HABITAÇÕES
COLETIVAS SUSTENTÁVEIS, NA COMUNIDADE DO PILAR, BAIRRO DO
RECIFE ANTIGO - PE.**

Adriano José da Silva
AldeniseValdevino Silva Tenório
Heitor Sales da Costa Sobrinho
Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
Ana Maria Moreira Maciel¹

Resumo: A ausência de habitação digna é um dos grandes problemas urbanos no Brasil. Outro ponto relevante, que desperta preocupação em escala mundial, é a sustentabilidade, pois existe um desequilíbrio entre as variáveis sociais, econômicas e ambientais. A proposta do desenvolvimento de um estudo preliminar sustentável, na comunidade do Pilar no bairro do Recife Antigo, Marco Zero da capital Pernambucana. Apesar da área estar em ascensão imobiliária, às questões de falta de moradia para pessoas de baixa renda, e as construções erguidas em locais de risco, são problemáticas que atingem o público classe c. Dessa forma o presente trabalho tem como objetivo principal propor um projeto exequível de Habitação de Interesse Social na comunidade do Pilar, que atenda as variáveis sustentáveis. Portanto houve a necessidade de desenvolver um Estudo Preliminar de Arquitetura que consiga alinhar os elementos naturais, de forma favorável, em uma edificação unifamiliar térrea, considerando uma matriz energética natural, acondicionamento da água das chuvas, tratamento adequado para os resíduos sólidos e aproveitamento da posição dos ventos, para proporcionar conforto térmico. Tudo isso, passou a ser um grande desafio na elaboração deste estudo, que precisa ser prático e funcional, trazendo uma sensação biofílica para os moradores contribuindo com uma qualidade de vida integral para os moradores, minimizando custos e manutenção da superestrutura.

Palavras-chave: Habitação Coletiva. Matriz energética. Sustentabilidade. Biofilia.

¹ Professor da UNIBRA. Doutora. E-mail: ana.maria@grupounibra.com

ABSTRACT

The lack of decent housing is one of the biggest urban problems in Brazil. Another relevant point, which raises concern on a global scale, is sustainability, as there is a lack of balance between social, economic and environmental variables. The proposal of a project, developed in the neighborhood of Recife Antigo, Marco Zero in the capital of Pernambuco. Although the área is on the rise in real estate, the issues of lack of housing for low-income people, and buildings built in risky locations, are problematic that affect the class c public. Therefore, the main objective of this work is to propose a feasible Social Housing project in the Pilar community, which meets sustainable variables, in the economic, social and environmental spheres. There was a need to develop a Project that can align the four elements of nature, in a favorable way, in a single –storey single-family building, considering a natural energy matrix, Rainwater conditioning, adequate treatment for solid waste and taking advantage of the position wind, to provide thermal comfort. All of this became a major challenge in the preparation of this project, which needs to be practical and functional, bringing a biophilic sensation to residents, contributing to an integrated quality of life for residents, minimizing costs and maintenance of the superstructure.

Keywords: Collective Housing. Energy matrix. Sustainability. Biophilia.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 :Experiências indiretas da natureza.....	20
Tabela 2 : Experiências diretas da natureza.....	21
Tabela 3 : Tipologias de usos do bairro do Recife Antigo	42

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Resíduos de construção no meio ambiente (a) e (b).....	15
Figura2: Aberturas que proporcionam conforto térmico (a) e (b).....	16
Figura3: Parque de geração de energia, turbinas eólicas e placas solares.....	18
Figura4: Espaços biofílicos em uma residência unifamiliar (a) e (b).....	19
Figura 5: (a),(b) e (c): Representa as experiências únicas nos espaços.....	21
Figura 6: Protótipo do projeto Alvorada.....	22
Figura 7: Maquete eletrônica do Protótipo do projeto Alvorada.....	23
Figura 8: Protótipo do projeto Quinta Monroy.....	24
Figura 9: Planta de locação do projeto Quinta Monroy.....	25
Figura 10: Planta de volumetria das casas do projeto.....	25
Figura11: Planta de elevação do projeto.....	26
Figura 12: Protótipo do projeto Wirton Lira.....	27
Figura 13: Planta baixa da residência do projeto Wirton Lira.....	27
Figura 14: Maquete física do Protótipo do projeto Wirton Lira.....	28
Figura 15 : Logística metodológica.....	29
Figura 16: Terreno onde será implementado o projeto.....	30
Figura 17: Achados arqueológicos na comunidade do Pilar.....	31
Figura 18: (a) Mapa do bairro do Recife, (b) recorte da ZEIS.....	32
Figura 19: Vista dos gabaritos da região do Recife Antigo.....	32
Figura 20: Mapa de usos e legenda dos usos do bairro do Recife.....	33
Figura 21: Via local,em paralelepípedos com variadas características mineralógicas	34
Figura 22: Principais vias que cortam o bairro do Recife Antigo.....	35
Figura 23: Planta de situação da quadra 46 – Comunidade do Pilar.....	37
Figura 24: locação dos lotes do residencial.....	38
Figura 25 : Sistema construtivo de casa popular.....	39
Figura 26: Processo de britagem de metralha.....	40
Figura 27: Volumetria unidades e planta baixa.....	40
Figura 28: Fluxograma (a) e planta da unidade habitacional I(b).....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CIB	Cadastro Imobiliário Brasileiro
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia do Paraná
HIS	Habitações de Interesse Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NORIE	Núcleo Orientado à Inovação da Edificação
ODS	Organização do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
RCC	Resíduo da Construção Civil
SI	Setor Institucional
SIC	Setor de Intervenção Controlada
SP	Setor Portuário
SR	Setor de Renovação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do sul
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social
ZEPH	Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico

1 INTRODUÇÃO

Em período anterior a Constituição Federal de 1988, foi elaborada a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981, que em consonância, foi eleito o artigo 225, para balizar as ações ambientais, todo um contexto de bem comum, e equilíbrio perfeito entre sociedade e meio ambiente baseada neste artigo. A Organização das nações Unidas (ONU, 2015) lançou dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre estes objetivos, incluem-se cidades e comunidades sustentáveis, dentre eles o objetivo 11 trata da habitabilidade, segura e acessível até o ano de 2030, as questões sustentáveis se apresentam de forma bastante relevante.

De acordo com Stechhahn (1990) a migração da população rural para os grandes centros industriais deu-se por conta da revolução industrial, sendo necessária a implantação de moradias para atender esse público, surgindo assim habitações de interesse social. O termo Habitação de Interesse Social surgiu com o advento da Revolução Industrial que impactou os centros industriais acarretando numa maior concentração populacional ao redor das indústrias configurando as chamadas “colônias operárias”.

A construção civil se apresenta como uma das maiores consumidoras de recursos naturais e possui impactos ambientais relevantes no que tange a geração de resíduos da construção civil (RCC), classificados pela resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Nesse contexto a Norma Brasileira (NBR) 15575:2013 surge para avaliar o desempenho das edificações residenciais. Para identificar ações sustentáveis no processo produtivo das edificações, se faz necessário criar ações de gestão, para mitigar, os impactos ambientais, tanto no processo de construção como também, em relação aos usos das edificações.

A questão de falta de moradia digna na cidade do Recife, se apresenta principalmente nas periferias, e também está bastante presente no centro da capital Pernambucana, os grupos sociais de classe C não pretendem sair dos seus espaços. Sendo assim, o referido trabalho será desenvolvido num terreno com uma área de três mil quatrocentos e dez metros quadrados 3.410,00m², no bairro do Recife Antigo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Propor projeto exequível de Habitação de Interesse Social na comunidade do Pilar, que atenda as variáveis sustentáveis.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Alinhar os quatro elementos da natureza, de forma favorável, em uma edificação unifamiliar térrea;
- Implementar o uso de matriz energética natural, acondicionamento da água das chuvas, tratamento adequado para os resíduos sólidos e aproveitamento da posição dos ventos;
- Elaborar um projeto, prático e funcional, trazendo uma sensação biofílica para os moradores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDIFICAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Segundo Rodrigues (2011) o termo “habitação popular” foi gradativamente substituída por habitação de baixa renda” ligada a uma referência direta ao salário mínimo. Para SHIMBO (2010), essa nomenclatura vem mudando ao longo dos anos, habitação popular, habitação econômica e habitação social, e mais recentemente habitação de baixa renda, o formato de intervenção do estado também vem sofrendo modificações ao longo dos anos.

Habitação de interesse social possui várias definições, cada autor trás sua definição abaixo temos uma colocação interessante exposta por Martucci e Basso (2002) que tange, casa, moradia e habitação.

“A casa é a casca protetora, é o invólucro que divide, tanto espaços internos como espaços externos. É o ente físico. Materiais de construção, componentes, subsistemas e sistemas construtivos aparecem e são utilizados quando o setor construção civil, produz e constrói a casa, quer seja ela térrea, geminada, assobradada, edifícios com muitos pavimentos ou ainda construída isoladamente em um lote ou em conjunto com outras unidades em uma gleba”. (MARTUCCI; BASSO 2002, p.272).

As habitações de interesse social (HIS) tem como objetivo proporcionar moradia a população de baixa renda, que possuem dificuldades econômicas para compra de imóveis e a redução do déficit habitacional do país. Essas habitações geralmente são casas ou apartamentos menores, construídos de forma mais rápida e custo baixo, são disponibilizadas pelo governo federal em parceria com estados e municípios através de programas sociais (VALENÇA, 2014).

2.1.2 Impactos da Construção civil no meio ambiente

De acordo com a resolução 307 do CONAMA que classifica os resíduos gerados na construção civil, relata que o descarte inadequado desses resíduos da construção civil no meio ambiente, contribui significativamente, pois o descarte é realizado sem critérios de segregação, os resíduos classe A e classe D, são

misturados, tornando assim, um material reciclável, em um resíduo perigoso. De acordo com um levantamento divulgado pelo Conselho Regional de Engenharia do Paraná (CREA-PR), cerca de 98% de materiais como entulho e madeira poderiam ser reciclados dentro do próprio canteiro ou em usinas de reciclagem, a figura 1 (a) e 1 (b) abaixo apresenta o descarte inadequado sem a devida segregação desses resíduos.

Figura 1: Resíduos de construção no meio ambiente



Fonte: HB Ambiental, 2023.

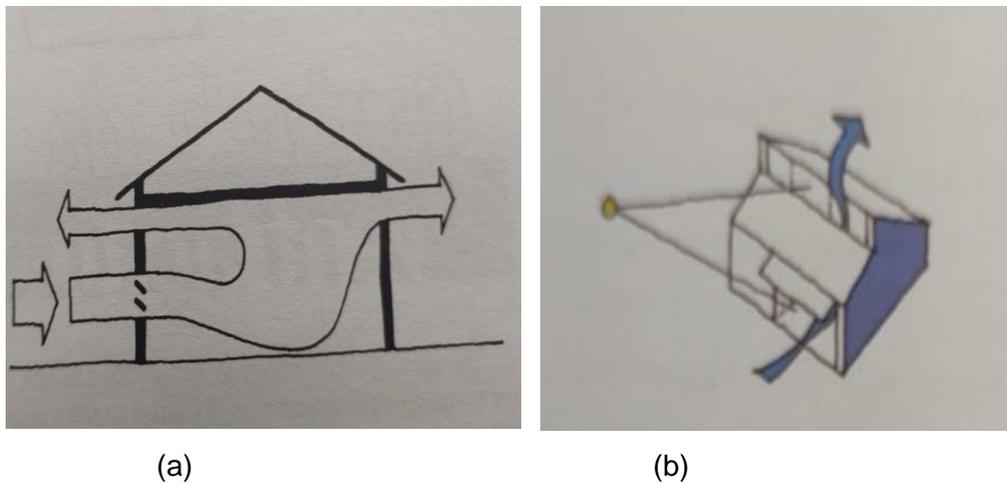
De acordo com o Ministério do meio ambiente (MMA). A Construção Civil tem papel fundamental para a realização dos objetivos globais do desenvolvimento sustentável.

O Conselho Internacional da Construção – CIB aponta a indústria da construção como o setor de atividades antrópicas que mais consomem recursos naturais e utiliza energia de forma considerável, sendo gerador de relevantes impactos ambientais. Levando-se em consideração o consumo de matéria e energia, ainda são bastante significativos os impactos da geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção civil. No que diz respeito a edificação, se faz necessário adequação do projeto ao clima do local, minimizando o consumo de energia valorizando a ventilação, iluminação e conforto térmico naturais; previsão de requisitos de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida ou, no mínimo, possibilidade de adaptação posterior; atenção para a orientação solar adequada; utilização de coberturas verdes.

2.1.2 Moradia digna e resiliente nas habitações Sociais

A resiliência é uma qualidade inerente no meio antrópico, os seres humanos, são caracterizados como um seres homeotérmicos que necessitam manter uma temperatura operante de aproximadamente 37°C, por isso as edificações com conforto térmico são absolutamente importantes. (FROTA & SCHIFFER, 2001), as imagens (a) e (b) mostram o posicionamento das aberturas no intuito de proporcionar conforto térmico a edificação

Figura 2 a e b: Aberturas que proporcionam conforto térmico



Fonte: Heywood, 2017.

Heywood, (2017) diz, que os beirais e as venezianas podem ser usados para direcionar a ventilação, dependendo do posicionamento a direção do vento pode ser, para cima ou para baixo, ele ainda evidencia a questão das vedações externas, como mostra na figura (b) diz que é importante esgotar o uso dos elementos naturais na própria edificação e depois então fazer uso das energias renováveis.

Keeler e Burke, (2010) dizem que, pensar em reduzir os impactos nas edificações precisa ser bastante estudado, levando em consideração, as questões de posicionamento da edificação, levantar as variáveis internas e externas é de extrema importância, para o sucesso de um projeto bem sucedido. Eles trazem variáveis importantes para que os elementos naturais sejam bem aproveitados. Apontam inicialmente um projeto que respeite a variável climática, associado ao consumo de energia, a refrigeração e o aquecimento de água. A possibilidade de controle de

ventilação, o uso de energias renováveis, para suprir demandas energéticas é considerada uma variável importante. Os sistemas de vedação é outro ponto relevante, a criação do interno e externo bem definidos, o uso de matérias como vidro, o posicionamento das janelas também é um ponto importante pra eles, o uso de equipamentos bem dimensionados para calafetação, refrigeração e a escolha de eletrodomésticos com boa eficiência energética.

2.1.3 A sustentabilidade incorporada às edificações de interesse social

O termo sustentabilidade passou a ser cada vez mais empregada em diversos seguimentos, inclusive é um tema que está sendo bastante discutido na construção civil, com relação as novas propostas de edificações sustentáveis que atendam o equilíbrio no âmbito social, econômico e ambiental. Sobre o relatório da Organização das Nações Unidas (ONU), o mundo ainda está longe de cumprir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ODS, propostos para 2030.

Para ser considerado um projeto sustentável ele deve ser ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável, buscando a diminuição do consumo de energia elétrica, dos equipamentos e da água.

Para Keeler e Burke, (2010) Habitação de Interesse Social e a Sustentabilidade caminham juntas, as inovações tecnológicas, uso racional das energias renováveis e o aproveitamento dos elementos naturais nas edificações de forma integrada para cada tipo de edificação, a sustentabilidade é tida como condição de qualidade de vida.

2.1.4 Edificações de interesse social com baixo impacto ambiental

Falar de sustentabilidade não é só quando a obra está pronta, para que um projeto seja considerado sustentável, ele deve considerar pontos relevantes, como a redução dos impactos durante a obra, a gestão de resíduos, a eficiência nos consumos de água e de energia, a escolha de materiais de construção que atendam os critérios ambientais. Na busca pela sustentabilidade, os materiais utilizados para construção das edificações podem ser diversos. Os materiais ecologicamente corretos que são provenientes de fontes renováveis, como bambu, palha, pedra, madeira certificada, terra entre outros. Os produtos reciclados ganham cada vez mais espaço

no mercado da construção civil, assim como as inovações tecnológicas (KEELER; BURKE, 2010).

2.1.5 Materiais e técnicas ecologicamente corretas

Atualmente, o mercado possui inúmeras ofertas de produtos e tecnologias direcionados para a edificação sustentável. Aproveitamento da energia solar, uso das placas fotovoltaicas, captação de água de chuva, telhas feitas a partir de recicláveis utilizada nos banhos e lavatórios, para fins não potáveis, kits para captação de água de chuva, bacias sanitárias acopladas com descarga de duplo acionamento.

A Agência nacional de energia elétrica (Aneel) Divulga um Balanço do crescimento da matriz energética no Brasil, as informações obtidas em relação as fontes geradoras as usinas eólicas e placas solares fotovoltaicas, os dados coletados trazem 1,6 GW gerados pelas usinas eólicas e 1,2 GW são de placas fotovoltaicas, de acordo com a Aneel no ano de 2023 cerca de 104 usinas iniciaram operação em 15 estados brasileiros.

Figura 3: Parque de geração de energia, turbinas eólicas e placas solares



Fonte: Aneel, 2023

2.1.6 A *biofilia* aplicada em construções de habitação Social

De acordo com Stouhi (2020), *biofilia* pode ser definida pela conexão do ser humano com a natureza. A palavra biofilia tem origem grega, dividida em dois termos, que significam, bio (vida) e philia (amor), ou seja, amor por tudo que é vivo, pela natureza. Os princípios biofílicos são simples possui a finalidade de conectar seres humanos com a natureza para melhorar o bem-estar, e meio natural aos espaços construídos, como a água, a vegetação, a luz natural e elementos como madeira e pedra.

Segundo Baldessar (2012) o telhado verde pode ser considerado uma solução biofílica pois ameniza as temperaturas no interior da edificação, contribui para redução da ilha de calor dos centros urbanos, melhora a qualidade do ar, agrega valor estético à edificação. Essa estratégia pode ser facilmente aplicada as construções de habitações sociais.

Para Heerwagen (2012) os seres humanos têm uma necessidade biológica de conexão com a natureza e que o designer biofílico aplicado aos ambientes propõe melhores condições de vida, estimulando a concentração, produtividade e bem estar (figura 4a).

Figura 4: Espaços biofílicos em uma residência unifamiliar



Fonte : Os autores 2023.

A figura (4a) mostra no ambiente de uma sala, onde a vegetação faz parte do ambiente interno e externo, o uso de pergolados, aberturas acima da porta, permitem

que a ventilação circule e a luz do sol percorra o ambiente. Já a figura (4b) utiliza os mesmos elementos da natureza, porém de maneira diferente, o uso de claraboia para favorecer a iluminação natural e cobogós para permitir a ventilação natural. Os estudos de Kellert e Calabrese (2012), serviram de balizadores dentro do contexto de releitura dos elementos naturais e arquitetônicos. Apontam atributos do designer biofílico nas experiências diretas e indiretas da natureza representadas nas tabelas a seguir:

Tabela 1: Experiências diretas da natureza

EXPERIÊNCIAS DIRETAS	APLICAÇÃO
Ar	Permitir a inserção da Ventilação natural no ambiente construído, com uso aberturas nas edificações.
Água	Inserções de pontos d'água, aquários, espelhos d'água.
Plantas	A vegetação inclusa em paisagismos é essencial, a presença das plantas/flores contribui na sensação de bem estar
Luz	A luz natural é tida como uma conexão direta com a natureza, o uso de vidro e claraboias são elemento importantes. .
Animais	A presença de animais no cotidiano humano é bastante positiva, esse contato pode ser alcançado através de estratégias como comedouros, telhados verdes, jardins, aquários, aviários, abrigos etc.
Climas	A indefinição do que é interno e externo proporciona percepções satisfatórias no ambiente construído, integrar o designer a vistas criar quadros naturais itinerantes como varandas, deck, etc...
Paisagens e ecossistemas naturais	São muitas variáveis que atendem esse contexto; cenários de paisagens com árvores de diferentes tamanhos e formatos, bosques, parques, reservas, além das paisagens artificiais criadas pelas ações antrópicas.
Refúgio	Resposta e adaptação rápida a perspectiva de ambientes que ofereça a sensação de proteção e abrigo.
Integração	Ambientes integrados possibilitando a satisfação emergente dos espaços tornando-o funcional.
Transição	Espaços que interligam a conexão dos ambientes como corredores, soleiras, portas, varandas, pátios e demais áreas.
Mobilidade	Experiência em conexão com a transição, oferecendo a livre e fácil movimentação entre os espaços, com a presença de pontos de entrada e caminhos claramente compreensivos.
Conexão cultural e ecológica	Projetos culturalmente relevantes promovem uma conexão com o lugar e a sensação de que um cenário tem uma identidade humana, da mesma forma, as conexões ecológicas com o lugar podem promover uma ligação emocional a uma área, particularmente uma consciência das paisagens locais, flora e fauna. As conexões culturais e ecológicas ao lugar muitas vezes motivam as pessoas a conservar e sustentar ambientes tanto naturais quanto humanamente construídos.
Fogo	A presença do fogo se faz presente através da construção de churrasqueiras e fogareiros.

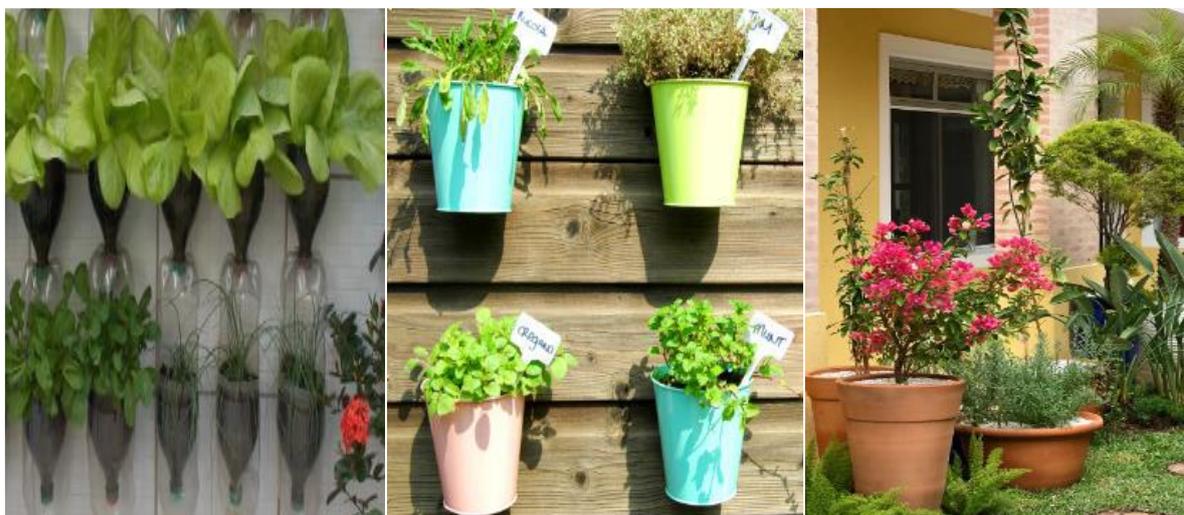
Fonte: Os autores, adaptado de Kellert & Calabrese, 2012.

Tabela 2:Experiências indiretas da natureza

EXPERIÊNCIAS INDIRETAS	APLICAÇÃO
Imagens da natureza	As fotografias, esculturas, pinturas murais, e representações de imagens da natureza.
Cores naturais	As cores trazendo um sentido biofílico emprestando suavidade e realismo.
Simulação da luz e ar	Com o avanço tecnológico permite-se imitar a luz e ar natural para o um maior aproveitamento como o uso da iluminação circadiana.
Materiais naturais	Materiais usados na decoração dos ambientes como móveis, tecidos através de materiais como madeira, lã, pedra e algodão.
Formas e formatos naturais	A inspiração a criação de formas e volumes na arquitetura é aplicada na parte estrutural dos edifícios e fachadas.
Riqueza de informações	A natureza emprestando texturas, formas, cores etc.
Geometrias naturais	O cálculo estrutural perfeito encontrado na natureza em forma geométrica como fractais, cactos, teias de aranha, samambaias.
Biomimética	Soluções sustentáveis inspiradas na natureza.

Fonte: Os autores, adaptado de Kellert & Calabrese, 2012.

A *biofilia* aplicada na arquitetura levando-se em consideração as variáveis diretas e indiretas abordadas por Kellert e Calabrese (2012), proporciona equilíbrio ao ciclo circadiano das pessoas, qualidade de vida, bem estar físico, emoções positivas, melhor relacionamento com o mundo, conforto e beneficia as pessoas seja em suas próprias residências, trabalho ruas, como num todo, é muito confortável estar num local arborizado, com o elemento água refrescando o espaço a brisa tocando a pele, essas experiências são singulares.

Figura 5: (a),(b) e (c): Representa as experiências únicas nas residências

(a)

(b)

(c)

Fonte Pinterest, 2023.

As figuras 5 a, b e c buscam um equilíbrio da reutilização de materiais recicláveis como elemento decorativo de maneira bastante criativa e simples, que proporciona aos moradores uma sensação de satisfação em presenciar as mudanças do design biofílico das plantas.

3 ESTUDOS DE CASO

3.1 Estudo de caso 1 - Projeto Alvorada

O projeto Alvorada desenvolvido pelo Núcleo Orientado à Inovação da Edificação (NORIE), da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do sul (UFRGS), foi utilizado como fonte de pesquisa para o desenvolvimento do projeto partindo do modelo das edificações unifamiliares, oferecendo aos moradores espaços biofílicos, como mostra a figura abaixo.

Figura 6: Protótipo do projeto Alvorada



Fonte: Sattler, 2007.

O programa de necessidades do projeto voltado para uma habitação unifamiliar pequena, com uma unidade de cozinha e sala integradas, dois dormitórios e banheiro, totalizando 48,50m² de área construída Assim como na maioria das casas

populares preveem-se ampliações futuras, na Casa Alvorada também foi realizado projeto para uma possível adição de dormitório (SATTLER, 2007).

Sattler (2007), apresenta um projeto de baixo custo e pensa no futuro, quando cria o projeto de uma residência unifamiliar, minimiza os problemas apresentados nas edificações comumente vistos nas cidades, os edifícios sem manutenção que acabam

em desocupação, por não oferecerem condições de habitabilidade para os moradores. O projeto piloto desenvolvido no ano de 1997 pela prefeitura municipal do município de Alvorada. Além de ser economicamente de baixo custo, ainda possui baixo impacto ambiental, pelo uso de materiais reciclados no processo construtivo, destaca-se também o reaproveitamento das águas da chuva, e utilização de janelas altas favorecendo a ventilação cruzada, o uso de vegetação para desempenhar um maior conforto térmico, também a criação de hortas que além de servir para ajudar na alimentação, ainda contribui na interação social da vizinhança.

Esses pontos são bastante relevantes no que diz respeito aos pilares sustentáveis e serviram como balizadores para o desenvolvimento do projeto habitacional na comunidade do Pilar, a figura (a) e (b) apresenta pontos relevantes do projeto.

Figura 7: Maquete eletrônica do Protótipo do projeto Alvorada



(a)



(b)

Fonte: Eugenia Kuhn, 2006.

A captação da água da chuva através do telhado voltado para o sul, a água é direcionada até o reservatório de mil litros que supri a bacia sanitária e um reservatório de duzentos litros para regas de plantas e demais atividades de serviço externos a edificação; possui também um Sistema de aquecimento de água de baixo custo, utiliza o sistema de termossifão, apresenta o painel solar e o reservatório de água foram usados de tijolos maciços e telhas cerâmicas, adquiridos pela fabricação local, contribuindo com a variável econômica do local, sendo também uma estratégia para redução térmica (SATTLER, 2007).

3.2 Estudo de caso 2 - Quinta Monroy

De acordo com pesquisa realizada no site Archdaily , foi observado que o Conjunto habitacional Quinta Monroy, projetado pelo arquiteto, Alejandro Aravena em 2003 na cidade de Iquique no Chile, possui características relevantes para servir de referencial para o projeto das habitações sociais na Capital Pernambucana do Recife, é um projeto de habitações de interesse social que tem como característica a possibilidade de expansão para atender as necessidades do núcleo familiar. O Projeto não tinha verba disponível para proporcionar qualidade de vida igualitária para todos, então a solução foi desenvolver um projeto para que os próprios moradores pudessem futuramente dar continuidade a construção da edificação, como mostra as figuras abaixo.

Figura 8: Protótipo do projeto Quinta Monroy



Fonte: Palma, et al 2003.

A figura (a) apresenta o projeto original e a figura (b) apresenta o projeto se desenhando pelos moradores, por isso é considerado flexível e funcional que propõe a usabilidade e adequação as necessidades individuais e coletivas das famílias habitadas, lotes com edificações em sobrado que permite-se expandir a edificação adequando-a a realidade do uso. Alejandro traz esse conceito de liberdade de expansão, já que as famílias com o tempo tendem a aumentar e para que evitem a construção inadequada de “puxadinhos” irregulares fora dos lotes, eles já irão ter esse espaço devidamente planejado, como mostra a planta a seguir.

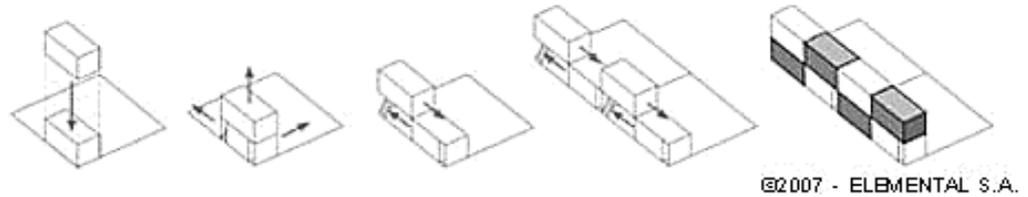
Figura 9: Planta de locação do projeto Quinta Monroy



Fonte: Archdaily, 2023.

A ideia do projeto é não afastar a população dos grandes centros, e sim, usar o solo de maneira eficiente, reduz-se o tamanho do lote até iguala-lo com a área da casa, para obtermos densidade, verticalizamos, os edifícios resultantes não permitem que as habitações possam crescer.

Figura 10: Planta de volumetria das casas do projeto



Fonte: Archdaily, 2023.

A pretensão do arquiteto é que, cada moradia amplie-se ao menos o dobro de sua área original, o térreo poderá sempre crescer horizontalmente sobre o terreno que tem ao seu redor e, o último pavimento sempre poderá crescer verticalmente, o que foi projetado foi um edifício que tivesse, somente, o térreo e o último andar, como apresenta a planta de elevação abaixo.

Figura11: planta de elevação do projeto



Fonte: Archdaily, 2023.

O entendimento do arquiteto é que as pessoas consigam cuidar dos seus imóveis e que casos de desocupação por ausência de manutenção, num curto espaço de tempo, sejam reduzidas.

3.3 Estudo de caso 3 - Habitação Social - Wirton Lira

Este projeto está localizado na cidade de Caruaru, Agreste de Pernambuco, região localizada a 130 km da capital pernambucana, o conjunto habitacional Wirton Lira desenvolvido pelos arquitetos, Pablo Patriota, Bernardo Lopes, Mariana Caraciolo, Maria Lucimara e Germana Laranjeira em 2012, foi projetado para implantação de 1.300 unidades habitacionais destinadas ao programa Minha Casa Minha Vida. É um exemplo de estética, mostra que habitações sociais podem ser modernas, e ainda assim cumprirem os requisitos da categoria. Também podemos tomar como referência a questão de possível ampliação dependendo da necessidade do usuário, como mostra a figura abaixo.

Figura 12: Protótipo do projeto Wirton Lira



Fonte: Jirau Arquitetura 2012.

A figura (a) apresenta a configuração das casas prontas para entrega a topografia acidentada foi bem aproveitada no projeto, a figura (b) mostra toda a disposição dos lotes finalizados. Com janelas e aberturas pensadas para que a iluminação natural e ventilação, percorra o ambiente. Racionando a energia elétrica, tornando o projeto sustentável, atendendo o critério da econômico. À figura seguinte apresenta a planta baixa da edificação.

Figura 13: Planta baixa da residência do projeto Wirton Lira



Fonte: Archdaily, 2023.

Analisando o programa de necessidades do projeto é composto seguindo a configuração com dois quartos (58m²) dois quartos sendo 01 suíte (61m²) ou três quartos sendo 01 suíte (73m²), a planta baixa da casa permite ampliações já sugeridas pelo projeto de arquitetura. Foi empregado no projeto a utilização de cores variadas, nas fachadas das residências o que transmite a sensação de restabelecimento da mente, compreensão dos ambientes e da sensação de alegria, além da beleza estética. (JIRAU ARQUITETURA, 2012).

A configuração do projeto busca adaptar-se as condicionantes naturais (talvegues e afloramentos de rocha) com pretensão de ligar as ruas do empreendimento com as vias existentes nos loteamentos, como mostra a figura a abaixo.

Figura 14: Maquete física do protótipo do projeto Wirton Lira



(a)

(b)

Fonte: Jirau Arquitetura 2012.

A figura (a) representa a maquete física de uma residência do projeto Wirton Lira com vista superior, e a figura (b) representa a configuração da planta baixa com a disposição dos cômodos e terreno.

As escolhas dos estudos de caso se deram, pelas características singulares de cada um deles, o estudo 1 Projeto Alvorada, possui elementos sustentáveis como, energia solar, brises altos, acondicionamento de águas pluviais, as questões do aproveitamento dos elementos naturais a favor da edificação. O estudo 2 Quinta Monroy, possui a possibilidade de intervenção monitorada na edificação, característica que será inserida no desenvolvimento do estudo proposto. O estudo 3 Wirton Lira, foram usados os elementos arquitetônicos geométricos que transmitem uma característica de modernidade e beleza, o projeto possui uma tipologia mais atualizada, com anseios da casa diferente da casinha padrão de interesse social, como outros habitacionais, percebemos que as edificações verticalizadas sofrem interferências logo nos primeiros anos, ampliações feitas pelos proprietários, na maioria dos casos, sem o devido acompanhamento de um profissional.

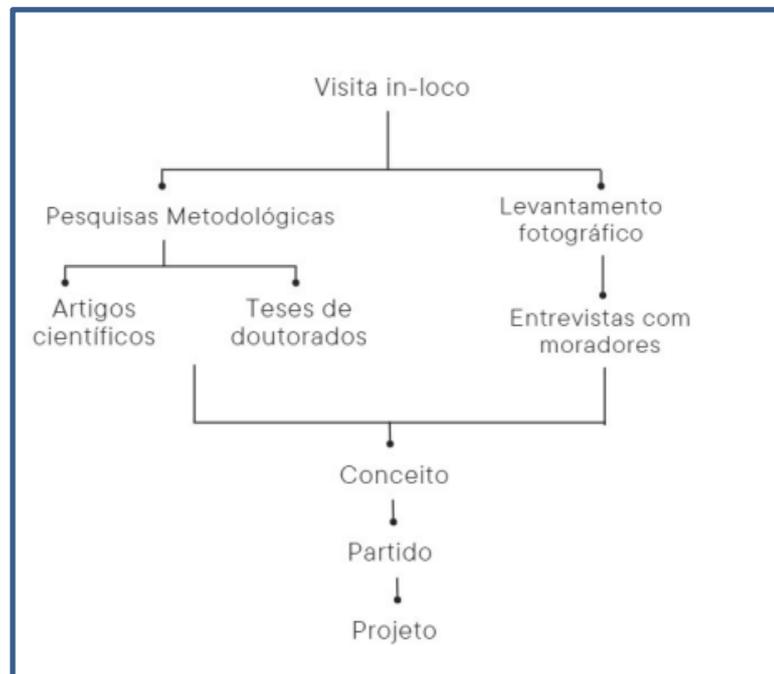
4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O estudo preliminar será realizado no bairro do Recife Antigo, na capital pernambucana, berço de achados arqueológicos, fator relevante na história, situado em zona especial de interesse social ZEIS, margeando pelo porto do Recife.

O trabalho será desenvolvido através de dados primários com vistas in loco, para realização de levantamento urbanístico da região, como calçadas, acessos a transporte público, postos de saúde, creches, escolas, áreas de lazer, dentre outros.

Os dados secundários da pesquisa terão caráter qualitativo e serão pesquisados na prefeitura de Recife, e em órgãos de aferições x estatísticas; a pesquisa qualitativa, será através de teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos científicos, livros e revistas. Serão abordados estudos de caso para balizar o estudo. As ferramentas utilizadas no desenvolvimento do estudo preliminar, serão as ferramentas BIM, com uso do Revit 2023 e Lumion.

Figura 15 : logística metodológica



Fonte: os autores, 2023.

5 RESULTADOS

5.1 PROJETO SUSTENTÁVEL DO BAIRRO DO PILAR- RECIFE

5.1.1 Caracterização do terreno - Estudo do entorno

O terreno proposto para desenvolvimento do projeto, localiza-se nas proximidades de habitacionais verticalizados, que possuem uma metragem de 37m², informações obtidas *in loco*, em entrevista com morador da região, que não revelou o nome, ele relatou para equipe, que a edificação não oferece o mínimo conforto para os moradores, já que em algumas unidades residenciais existem mais de 6 pessoas morando, ventilação, iluminação natural, direito a uma ambiente agradável aos olhos não é uma realidade do local, abaixo imagens do local do empreendimento.

Figura 16: Terreno onde será implementado o projeto



Fonte: Os autores, 2023.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife, (2007), a comunidade do Pilar, possui um dos menores índices de desenvolvimento humano do município.

A comunidade aguarda desde 2009 a conclusão do Plano de Requalificação Urbana e Inclusão Social, que previa a construção de 588 unidades habitacionais, o plano consiste na melhoria da infraestrutura local, adaptação dos moradores a esse espaço, construção de mercados, creche, áreas de lazer, posto de saúde, além da promessa de geração de emprego e renda através de projetos sociais, afim de garantir a integração da comunidade. Por se tratar de um perímetro tombado apenas 256

unidades foram construídas, e as obras foram paralisadas, após a descoberta de achados arqueológicos, como mostra as imagens abaixo.

Figura 17: Achados arqueológicos na comunidade do Pilar



(a)

(b)

Fonte: Alexandre Aroeira/ JC imagem, 2022.

As escavações foram realizadas pela equipe da Historiadora Ana Nascimento, para realização do trabalho arqueológico as obras precisaram ser paralisadas e repassadas para o programa Minha Casa Minha Vida, onde permanecem paralisadas por falta de recursos. Por estar situada no perímetro central da cidade, a comunidade já enfrentava o desafio pela luta territorial, e após a descoberta desses achados arqueológicos isso foi se agravando diminuindo os espaços ocupados pela comunidade.

5.1.2 Análise Ambiental do entorno

De acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo,(2022) a região onde será construída as residências de interesse social é limítrofe por todos os lados por uma área, Especial de Preservação do Patrimônio Histórico - Cultural 09 (ZEPH-09) que constitui o Sítio Histórico Bairro do Recife, divididas em 05 Setores: Setor de Intervenção Controlada 01 e 02 (SIC); Setor de Renovação (SR); Setor Institucional (SI) e Setor Portuário (SP), e está delimitada pelo Mapa e pela descrição do seu perímetro. O zoneamento da área de intervenção é amparado pela lei complementar nº 02 de 2021, onde temos um recorte da comunidade do pilar, representada no mapa em rosa, classificada como Zona Especial de Interesse Social ZEIS, onde as

exigências para construções são mais flexíveis, a figura abaixo apresenta a delimitação dessas áreas, como mostra a figura abaixo.

Figura 18:(a) Mapa do bairro do Recife, (b) recorte da ZEIS



(a)

Fonte: Esig, 2023.

(b)

A localidade também se enquadra como área de estuário, Brandão et al. (2009) estudando o complexo estuarino dos rios Beberibe e Capibaribe, entre as cidades do Recife e de Olinda, identificaram que a área foi alvo de extensos aterros e obras viárias, um dos principais períodos responsáveis por essa ação foi os anos 1970, período em que houve uma importante destruição da vegetação, a região onde será implantado o projeto não possui vegetação de mata ciliar, na área fica localizado o Complexo Portuário do Recife.

5.1.3 Gabaritos

Os gabaritos das edificações da região, as variam até 6 pavimentos, os prédios mais altos que ultrapassam o gabarito predominante da região são, o edifício da prefeitura, o moinho e o edifício do tribunal Regional Federal.

Figura 19: Vista dos gabaritos da região do Recife Antigo



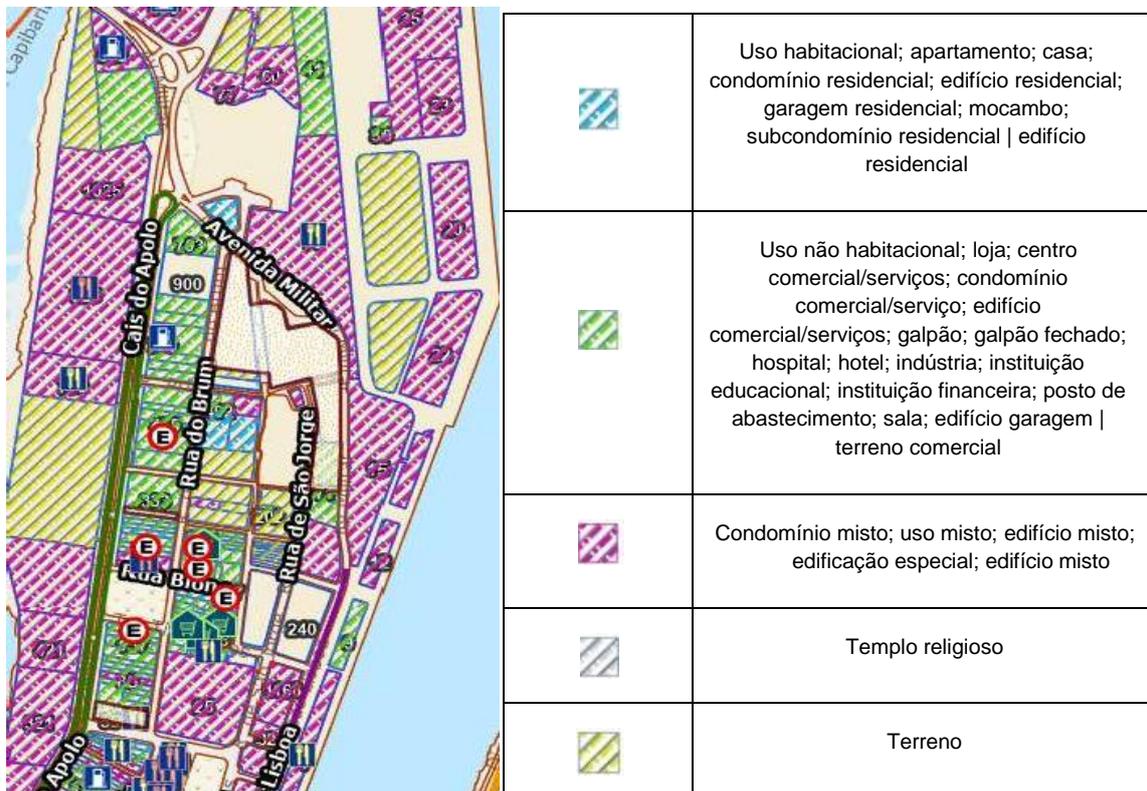
Fonte: Os autores,2023.

A maior parte dos imóveis da região são sobrados antigos em estado de deterioração bastante elevado.

5.1.4 USOS

A região onde será instalado o habitacional possui usos diversificados, existem, condomínios de uso misto, postos de combustível, restaurantes, museus, escolas, habitacionais multifamiliares, escritórios, dentre outros, na figura abaixo os usos, estão representados por cores diferenciadas e explicitados na legenda ao lado.

Figura 20 :Mapa de usos e legenda dos usos do bairro do Recife



Fonte: Esig ,adptado pelos autores, 2023.

A figura 20 apresenta um recorte da área onde localiza-se o terreno do projeto, a qual foi elaborada a legenda de tipologias, dos usos das edificações do local.

5.1. 5 Sistema Viário

De acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana Planmob (2012), “o sistema viário é definido como o espaço público por onde as pessoas circulam, a pé ou com auxílio de algum veículo (motorizado ou não), articulando, no espaço, todas as atividades humanas intra e interurbanas”. Além da malha de rolamento e circulação, o sistema viário acolhe todas as redes de distribuição dos serviços urbanos, como abastecimento de água, energia elétrica, telefonia, coleta e esgotamento de águas pluviais. A figura a seguir mostra configuração das principais vias locais da região.

Figura 21 :Via local, em paralelepípedos com variadas características mineralógicas



Fonte: Os autores, 2023.

Ainda de acordo com O Planmob (2012), áreas de patrimônio histórico no ponto de vista da mobilidade, se torna limitada pois, o desenho urbano normalmente não apresenta condições de suportar altos volumes de circulação motorizada característicos do atual modelo de mobilidade. Ruas estreitas e estrutura urbana antiga não comportam a circulação de veículos pesados que, e ainda, representam riscos para a conservação daquele patrimônio construído. Portanto áreas são

6 O Estudo Preliminar

A proposição do Estudo Preliminar é que seja implantando na cidade do Recife-PE, na Comunidade do Pilar, localidade onde a comunidade vem tentando se adaptar com as constantes modificações urbanísticas e a diversidade de usos das edificações no entorno, que aos poucos tenta expulsar a comunidade para outra região. O projeto será implantado no coração do bairro do Pilar, margeado pela Rua de São Jorge, Rua do Ocidente Rua Bernardo Vieira de Melo e Rua Fausta Alcoforado Leite, como mostra a figura 17, que apresenta a planta de situação, do empreendimento proposto, numa escala de 1:750.

Propomos o condicionamento de variáveis, que vem tornar as habitações sustentáveis e biofílicas. A ventilação natural será aproveitada através de aberturas estratégicas, com uso de cobogós, brises , onde a luz natural será aproveitada ao máximo, é proposto o telhado verde e também serão utilizadas placas de energia fotovoltaica para captação energia solar, a captação das águas pluviais para descargas e áreas de jardins, a criação de horta onde será proposto o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, para fazer compostagem e utilizado como adubo nas hortas, o estudo terá lixeiras para segregação dos resíduos, para serem vendidos em cooperativa e os valores revertidos para fins de manutenção das áreas e equipamentos coletivos.

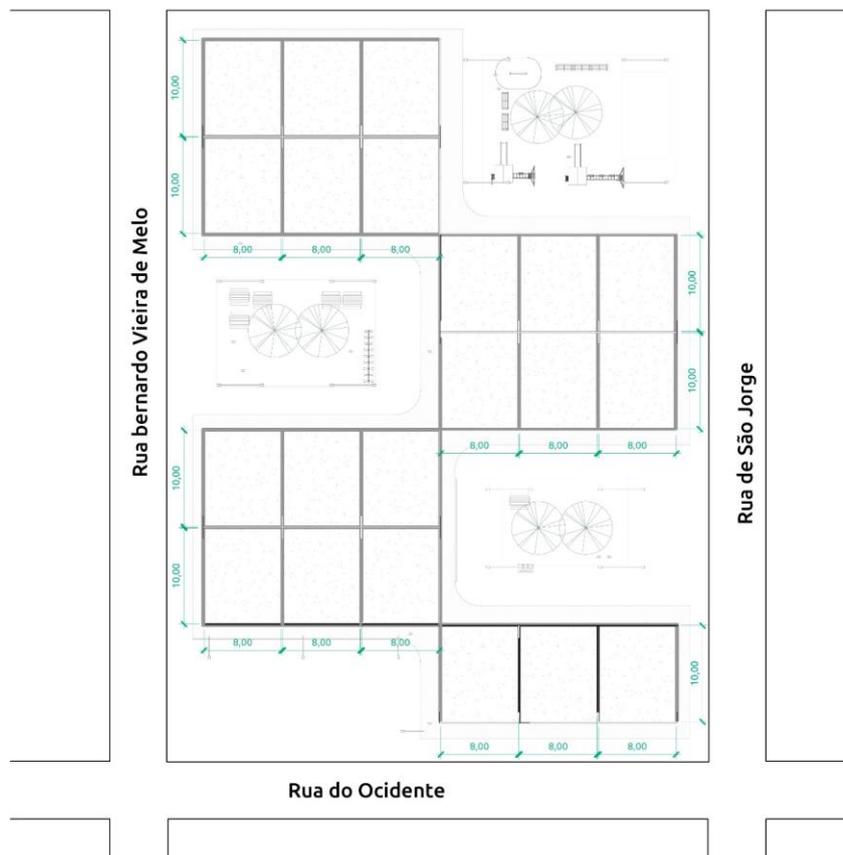
Figura 23: Planta de situação da quadra 46 – Comunidade do Pilar



Fonte: Os autores, 2023.

Na planta de situação, a área onde será locado o empreendimento, possui um totalidade de tres mil quatrocentos e dez metros quadrados $3.410,00\text{m}^2$, o projeto contemplará a construção de 21 casas com uma área privativa de $45,92\text{ m}^2$ e 36 m^2 área comum externa, totalizando $81,92\text{m}^2$ para cada residência. Também serão incorporados ao empreendimento espaços de convivência onde os moradores possam utilizar as áreas comuns com conforto e segurança, o projeto procura fugir dos paradigmas das habitações de interesse social, usando uma forma diferenciada, a figura abaixo mostra a locação dos lotes.

Figura 24: locação dos lotes do residencial



Fonte: Os autores , 2023.

6.1 Conceito e Partido

Para desenvolver esse projeto seguimos pelo conceito da *biofilia*, que as pessoas tenham a sensação de pertencimento ao local onde moram e que essa morada seja cada vez mais agradável, a medida que é cuidada e a natureza se desenha nas edificações de maneira singular.

O partido foi definido levando-se em conta variável sustentável e ao mesmo tempo tecnológica, o uso de placas solares, o processo construtivo será realizado com uma tecnologia de construção limpa, minimizando a geração de resíduos, o sistema construtivo utilizado será o lightwall para paredes, tetos e piso, ele possui duas placas cimentícias, em eps, um processo construtivo rápido e ainda possui boa eficiência térmica e acústica, uma casa popular poderá ficar pronta em 3 dias, esse sistema construtivo é normatizado pela NBR 15.575, como mostra figura 00 (a) e (b)

Figura 25 : Sistema construtivo de casa popular



(a)

(b)

Fonte : lightwall , 2023.

A junta dos painéis são vedadas com telas de fibra de vidro, com aplicação de basecoat sobre a tela, após as vedações prontas a edificação esta pronta para receber a pintura e os revestimentos projetados, existe tambem a opção de manter a característica original do painel.

6.1.1 Reaproveitamento de Resíduos De Construção E Demolição (RCD)

Resíduos da construção civil são gerados por demolições, obras em processo de renovação e edificações novas, em razão do desperdício de materiais resultante da característica artesanal da construção. Segundo Ângulo (2005), no Brasil, estima-se um montante de 68,5 milhões de toneladas de resíduos de construção civil produzidos por ano.

De acordo com a resolução 307 do Conama esse tipo de resíduo é considerado reciclável e no empreendimento será usado em toda área de calçadas e passeios, minimizando o custo da obra, a imagem a seguir mostra o processo de britagem da metralha.

Figura 26: Processo de britagem de metralha



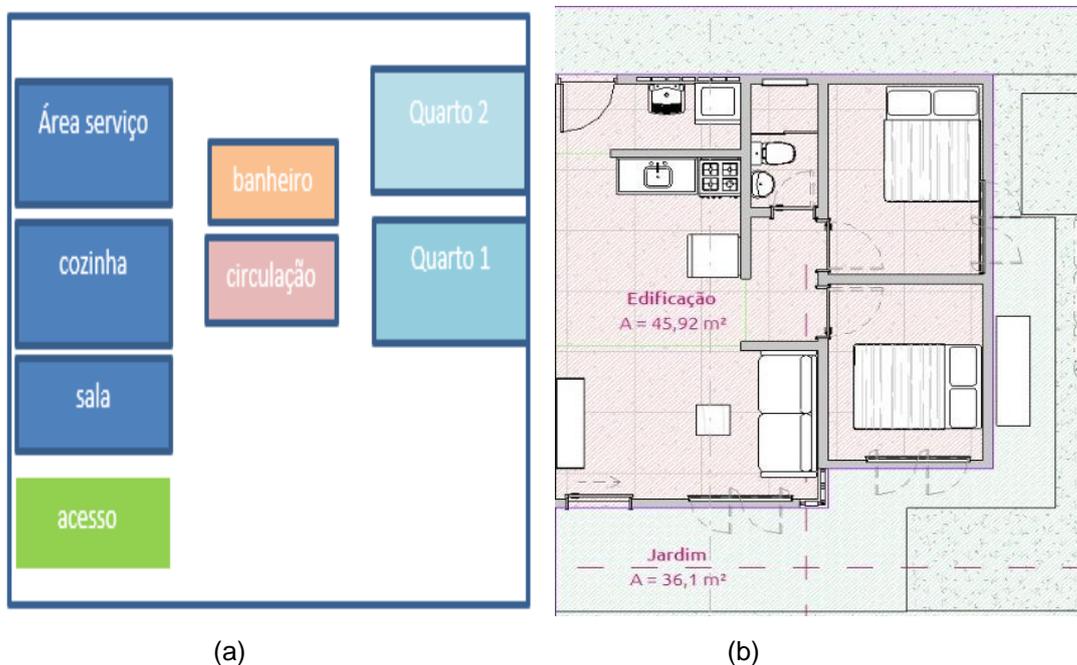
Fonte: youtube, 2023.

Partindo do princípio de residências unifamiliares as áreas verdes, horta individuais e comunitária, espaços de lazer e proporcionando usos dentro da edificação, que vão além da simples habitação. Ao longo do projeto nós temos espaços de convivência, nas áreas centrais estão alocados parques infantis, e também academias ao ar livre de interação e convivência entre as quadras, como mostra a imagem a seguir.

Figura 27: Volumetria unidades e planta baixa

Fonte: Os autores , 2023.

O estudo preliminar possui um fluxograma compacto como de costume em edificação com essa tipologia, possuindo como diferencial espaço externo, como mostra figura a seguir:

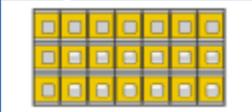
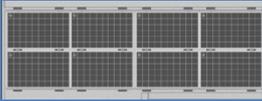
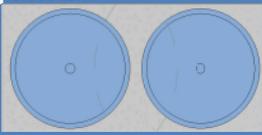
Figura 28: Fluxograma (a) e planta da unidade habitacional I(b)

Fonte: Os autores,2023.

De acordo com relatos de pessoas que moram em edificações de interesse social, as construções precisam se adequar, para não apenas se tornarem um espaço de abrigo contra as intempéries, precisam ser construídos lares, para que as pessoas

passem a pertencer ao local onde vivem, por isso nosso projeto foi desenvolvido principalmente para que as pessoas compartilhem de um espaço biofílico, o projeto possui 36m² de espaço de área natural, para proporcionar as pessoas um ambiente agradável, tendo privacidade e conforto. A tabela 4, apresenta elementos sustentáveis para edificação propostas no estudo.

Tabela 3 : Elementos Sustentáveis utilizado no projetado na residência unifamiliar

ELEMENTOS	FUNÇÃO	APLICAÇÃO
Cobogós 	Proporcionar conforto térmico e função estética	Paredes, muros, possui aplicabilidade interna e externa
Placas fotovoltaicas 	Produção de energia elétrica limpa	Geração de energia elétrica para suprir as demandas familiares e das áreas externas
Distribuição de águas pluviais 	Aproveitamento de água das chuvas	Descargas dos BWCs, áreas de quintal para irrigação das plantas e lavagem de pisos internos e externos
Cisterna inferior captação de águas pluviais 	Acondicionar volume de água que será direcionado Para caixas d'água superiores	Descargas dos BWCs, áreas de quintal para irrigação das plantas e lavagem de pisos internos , externos dentre outros.
Esquadrias pivotante 	Clareza e ventilação	Janelas que proporcionam segurança por serem estreitas podem ficar abertas o tempo todo
Telhado verde 	conforto	Baixa temperatura nos ambientes internos
Lixeira 	Segregação dos resíduos	Resíduos orgânicos, serão destinados a compostagem e os recicláveis serão vendidos para cooperativa e transformados em um fundo financeiro para manutenção das áreas comuns
Horta 	Produção de alimento	Cultivo de folhas, e pequenas culturas para consumo familiar e dependendo da produção podendo ser vendido ou realizado o escambo.

Fonte: Os autores, 2023.

CONCLUSÕES

Em empreendimentos populares de grande porte, com um elevado quantitativo de unidades residenciais, é comum que após a entrega das unidades, a empresa construtora responsável pela obra tenha que efetuar algumas correções e ajustes de assistência técnica nos sistemas construtivos, porém, em contrapartida, seus usuários tem a obrigação de manter as manutenções em dia para a garantia da vida útil dos sistemas construtivos.

Diante das pesquisas realizadas, foi possível identificar variáveis que permitissem viabilidade da construção do conjunto habitacional de casas sustentáveis, haja vista que as edificações verticais, que são construídos nesse segmento, entram em um processo de deterioração muito rápido, pela ausência de manutenção, e padrão construtivo e por vezes falhas construtivas que também contribuem para degradação da edificação.

Já as casas, possuem uma manutenção mais barata, e proporcionam um lar mais confortável para os moradores. Foram realizados estudos climatológicos a favor das construções mais confortáveis e sustentáveis. Estudos da carta solar, que indicam medições mais precisas e os resultados mais próximos de uma solução satisfatória no empreendimento possuem uma relevância singular dentro do contexto de edificações biofílicas. Contudo chegamos à conclusão que não estamos longe de conseguirmos construções sustentáveis e processos construtivos mais rápidos menos impactantes para o meio ambiente.

Como podemos perceber a sustentabilidade precisa ser trabalhada, não como um diferencial e sim como uma variável a ser incorporada rotineiramente nos empreendimentos, arquitetos e profissionais da construção civil, precisam buscar inovações tecnológicas possibilidades de incorporar os elementos naturais nas edificações, de forma equilibrada, respeitando as variáveis econômicas, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, S.C. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos.** Tese (Doutorado). 2005, 236p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

A PRODUÇÃO SOCIAL DO ESPAÇO/TEMPO E OS VAZIOS URBANOS: o caso do Assentamento 20 de Novembro em Porto Alegre / The Social Production of Space/Time and the Urban Voids: the 20 de novembro Settlement case in Porto Alegre. Disponível em: <https://revistas eletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/view/25619>. Acesso em: setembro 2023

ANTAC. Coleção Habitare, v. 8, 488 p., 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA).

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** 1. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2010. **ISBN-10** : 857780710X

BRASIL. ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Energia Eólica. Disponível em <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf)> Acesso em 23 de novembro de 2023.

ESIG. **A ESIG.** Disponível em: <http://site.esig.com.br/aesig/>. Acesso em: Setembro de 2021. <http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/atlas-metropolitano>

Habitação De Interesse Social Por Alejandro Aravena. **Archdaily.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/search/br/projects/categories/habitacao-de-interesse-social/country/chile/offices/elemental>. Acesso em: setembro 2023

JARDIM, M. C. **Habitação (é) Elemental: o caso de Quinta Monroy**. Disponível em: Anais do Fórum Habitar. Belo Horizonte (MG) UFMG, Jan. 2018

JIRAU. Jirau Arquitetura, [s.d.]. Residencial Wirton Lira. Disponível em: <<https://www.jirauarquitetura.com.br/site/projeto.php?id=40>>. Acessado em: setembro de 2023

Kenya, Abiko e Sheila Walbe Ornstein-- São Paulo: FAU USP,2002. (**Coletânea Habitare/FINEP**,1) p. 272

MARTUCCI,Ricardo e BASSO,Admir .**Uma visão integrada da análise e avaliação de conjuntos habitacionais: aspectos metodológicos da pós-ocupação e do desempenho tecnológico. Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**/editado por Alex Kenya, Abiko e Sheila Walbe Ornstein-- São Paulo: FAUUSP,2002. (Coletânea Habitare/FINEP,1) p. 285

MARTUCCI,Ricardo e BASSO,Admir .**Uma visão integrada da análise e avaliação de conjuntos habitacionais: aspectos metodológicos da pós Ocupação e do desempenho tecnológico. Inserção Urbana e Avaliação Pós Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Disponível em: <<https://esigportal2.recife.pe.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5a302a34540f412fbc7ae57bcc5b0a04>>

RODRIGUES, Arlete Moysés. **A cidade como direito**. Revista Geocrítica, Barcelona: Universidad de Barcelona, v. XI, n. 245 (33), 1 de agosto de 2007a.

SACRAMENTO, A. S., DANTAS, C. M., BARBOSA, R. V. R., NOLASCO, G. C., BATISTA, J. O. **Sustentabilidade e Habitação Social: Reflexões acerca dos desafios e perspectivas no Brasil**. Disponível em: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2022.

SANTOS, Amanda Pereira. **Acumulação por despossessão vista cartograficamente** 2019. Disponível em:

[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/33706/1/DISSERTA%
c3%87%c3%83O%20Amanda%20Pereira%20Santos](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/33706/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Amanda%20Pereira%20Santos).

SATTLER, Miguel Aloysio. **Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis**. Porto Alegre: Edição 05/V3.N.1 | 2017

SHIMBO, Lúcia Zanin. **Habitação Social, Habitação de mercado: a confluência entre Estado, empresas construtoras e capital financeiro**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo. São Carlos: USP, 2010.

STECHHAHN, C. **Projeto e apropriação do espaço arquitetônico de Conjuntos habitacionais de baixa renda**. 1990. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade São Paulo. São Paulo, 1990.

STOUHI, Dima. **Os benefícios da biofilia para a arquitetura e os espaços interiores**. Tradutor: Camilla Sbeghen. ArchDaily Brasil, 10 nov. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/927908/os-beneficios-da-biofilia-para-a-arquitetura-e-osespacos-interiores>>. Acesso em: 07 novembro. 2023.

UFRGS

UFRPE.BR - Universidade Federal Rural de Pernambuco, **Descoberta arqueológica, projeto do atrasado Habitacional do Pilar no Bairro do Recife**, Jornal do Comercio, Recife.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: Acesso em 23 de novembro 2023.

Rodrigues, Luís Henrique Vieira. **Revista da Procuradoria – geral do município de Belo Horizonte**: RPGMBH, Belo Horizonte, v. 4, n.7,p.137-146, jan, / jun.2011.

HEYWOOD, Huw. **101 Regras básicas para uma arquitetura de baixo consumo energético**. Editora G. Gili, Ltda 2017.

ANEXOS

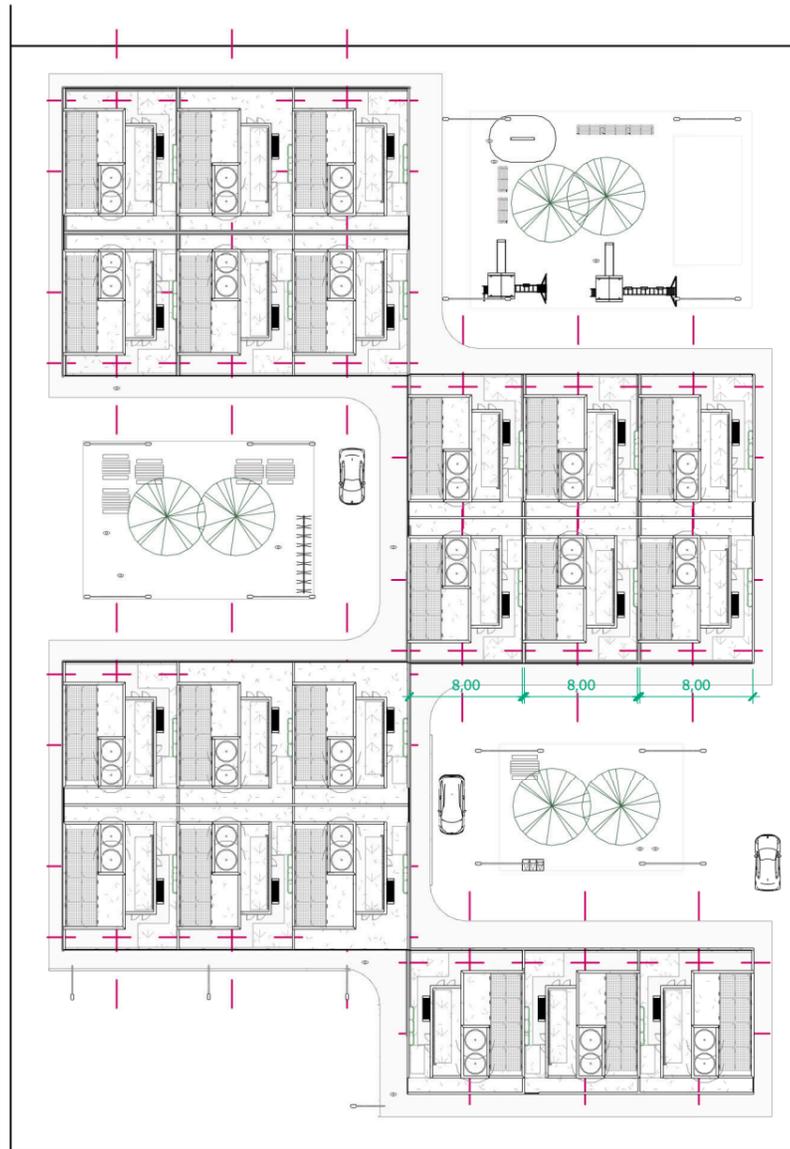
Vídeo do processo construtivo com Lighatwall



APÊNDICES

APÊNDICE A- ESTUDO PRELIMINAR RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL

Rua Bernardo Vieira de Melo



Rua do Ocidente

Rua de São Jorge

1 LOCAÇÃO E COBERTA
ESCALA: 1 : 300



2 Situação
ESCALA: 1 : 3000

LOCAÇÃO

PROJETO:

PROFESSORA: Ana Maria Moreira Maciel

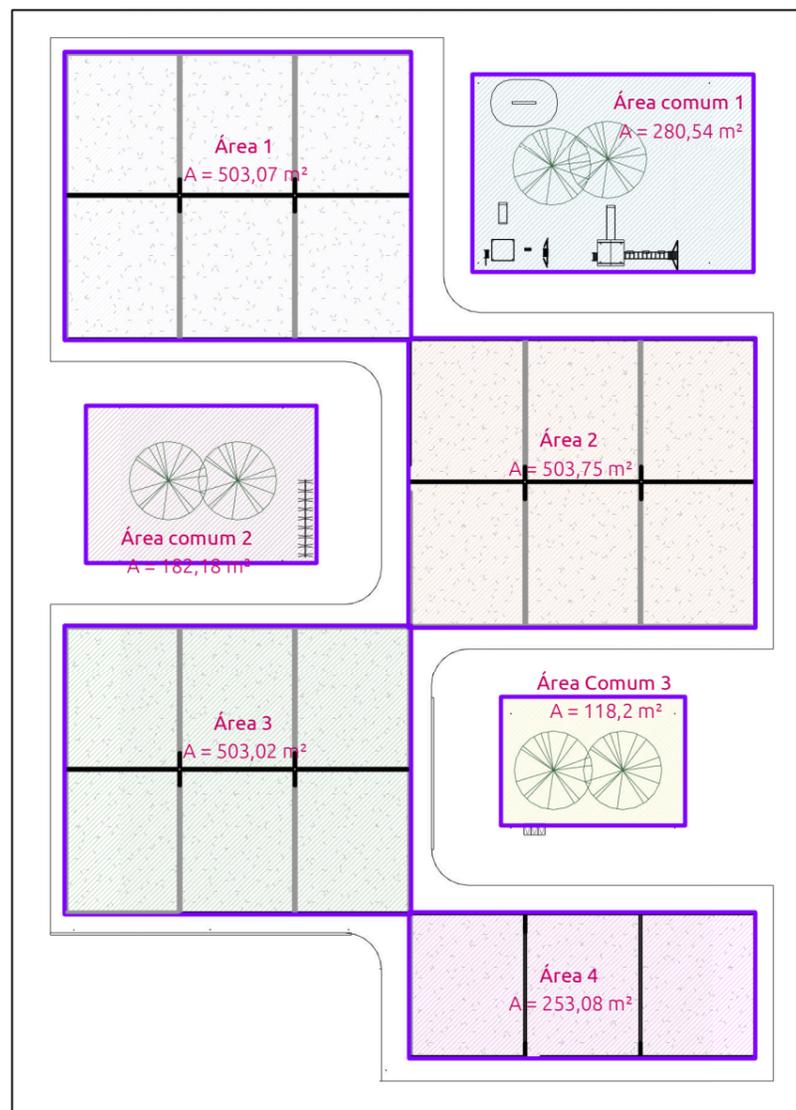
Projeto: Adriano José da Silva Heitor Sales da Costa Sobrinho
Aldenise Valdevino Silva Tenório Maria Cristiane Bezerra Ribeiro

TURMA:

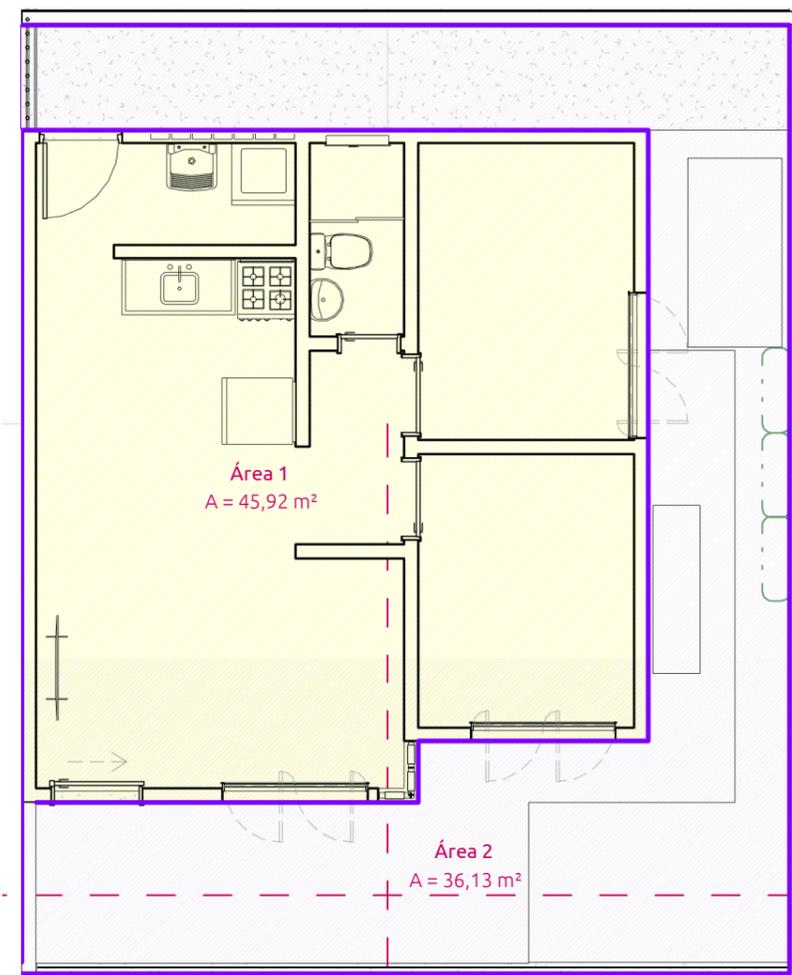
Data: 06/10/2023



Nº Folha: **7.08** Escala: **Como indicado**

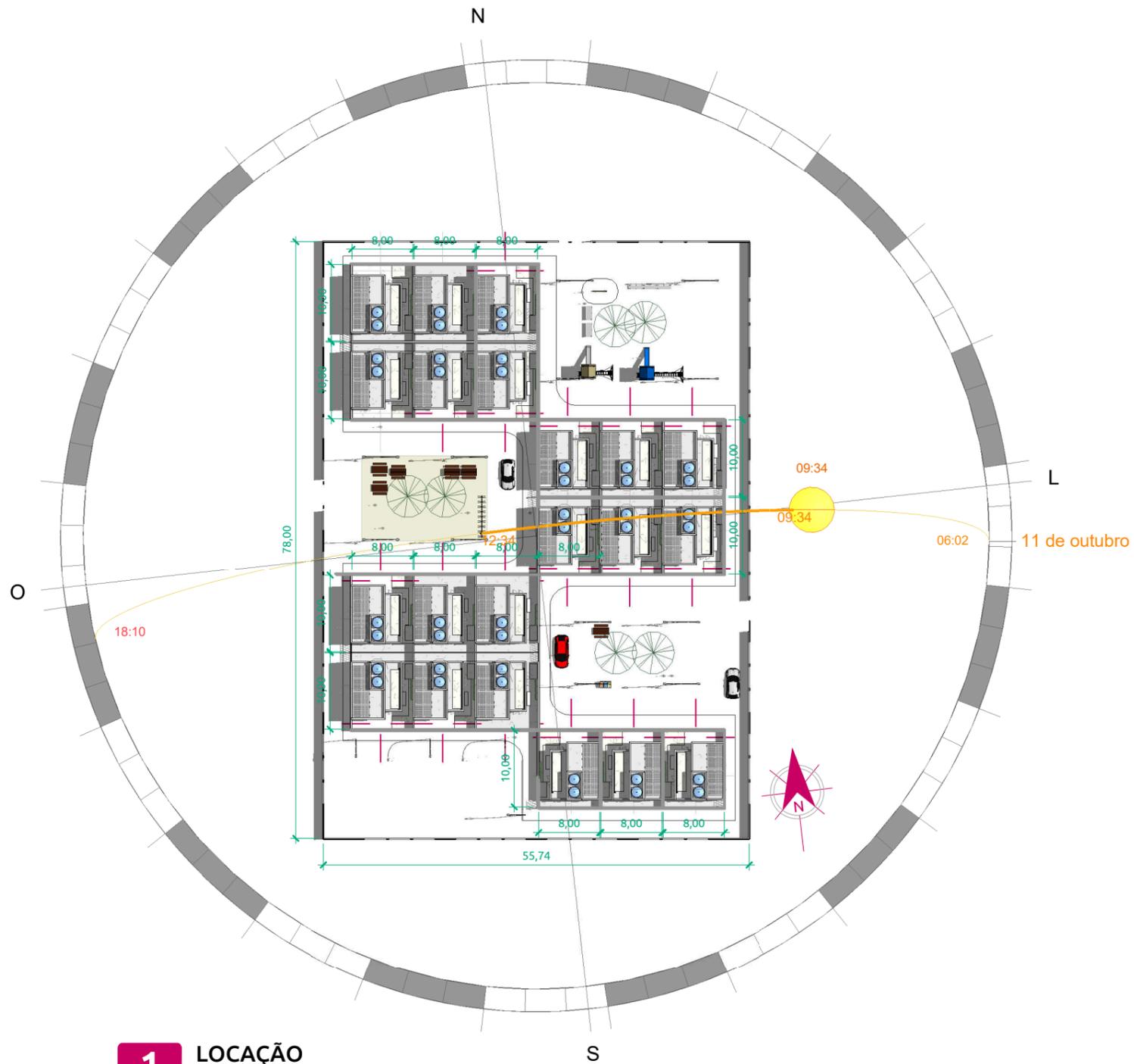


1 Áreas
ESCALA: 1 : 500

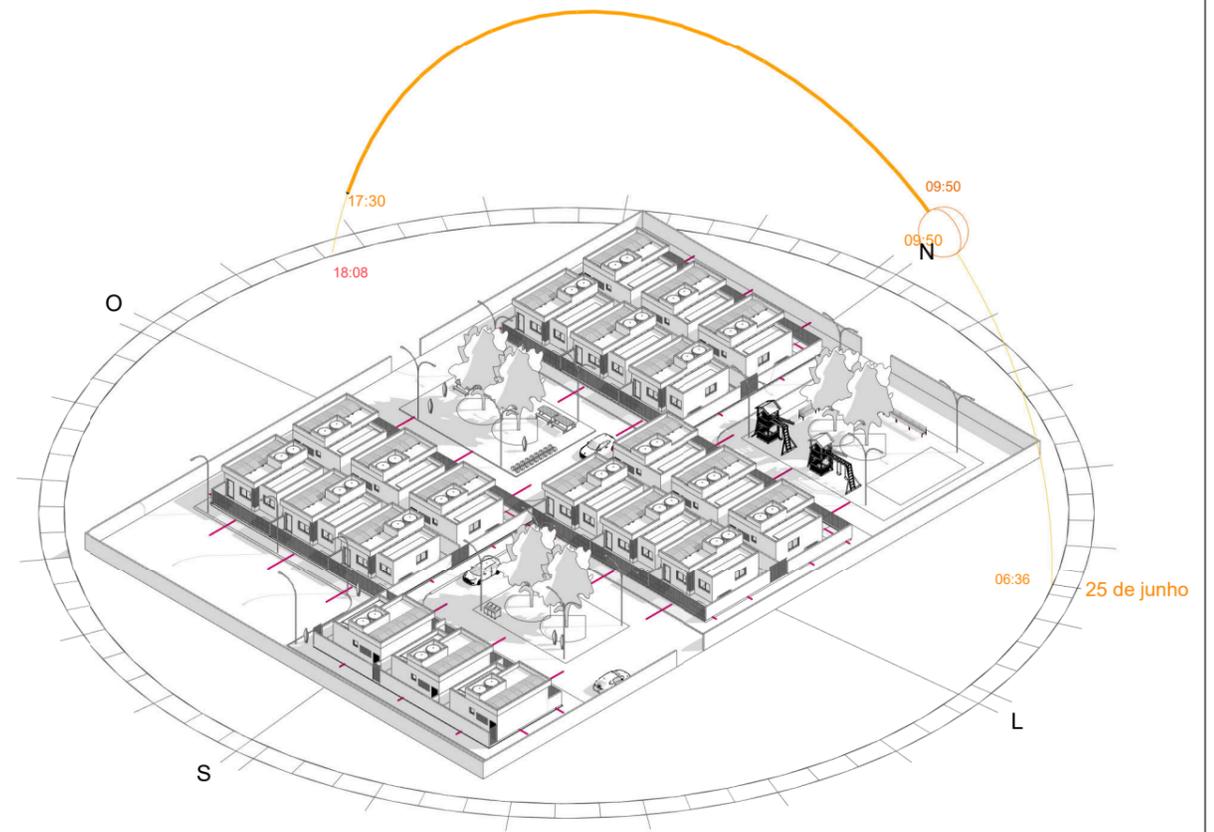


2 Área da residência
ESCALA: 1 : 75

Áreas		 UNIBRA CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
PROJETO:		
PROFESSORA:	Ana Maria Moreira Maciel	
Projeto:	Adriano José da Silva Aldenise Valdevino Silva Tenório	Heitor Sales da Costa Sobrinho Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
TURMA:		Nº Folha: 01.01
	Data: 06/10/2023	Escala: Como indicado



1 LOCAÇÃO
ESCALA: 1 : 700



2 3D- solar
ESCALA:

Estudo Solar

PROJETO:

PROFESSORA: Ana Maria Moreira Maciel

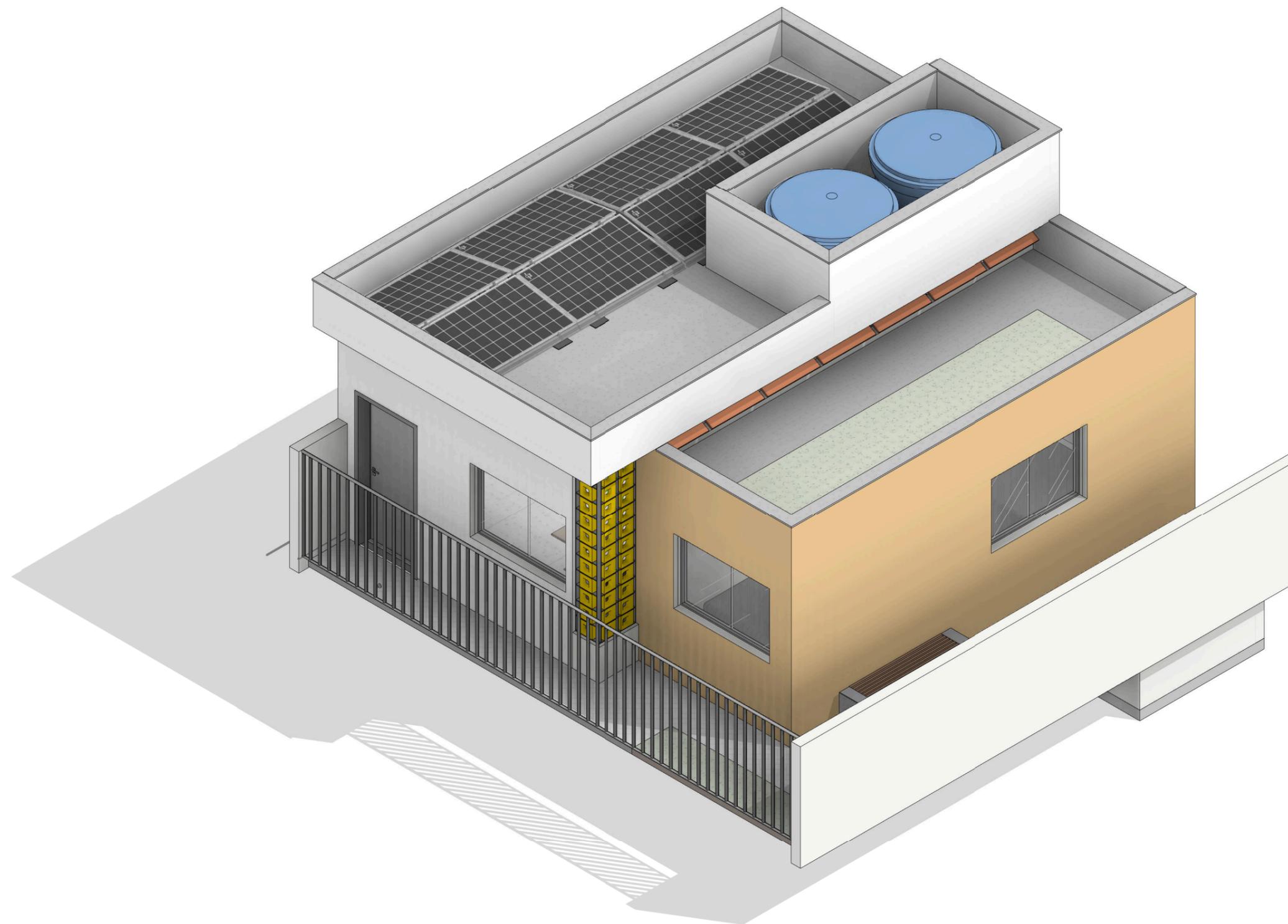
Projeto: Adriano José da Silva Heitor Sales da Costa Sobrinho
Aldenise Valdevino Silva Tenório Maria Cristiane Bezerra Ribeiro

TURMA:

Data: 06/10/2023



Nº Folha: **02.02** Escala: **1 : 700**



PERSPECTIVA

PROJETO:

PROFESSORA: Ana Maria Moreira Maciel

Projeto: Adriano José da Silva Heitor Sales da Costa Sobrinho
Aldenise Valdevino Silva Tenório Maria Cristiane Bezerra Ribeiro

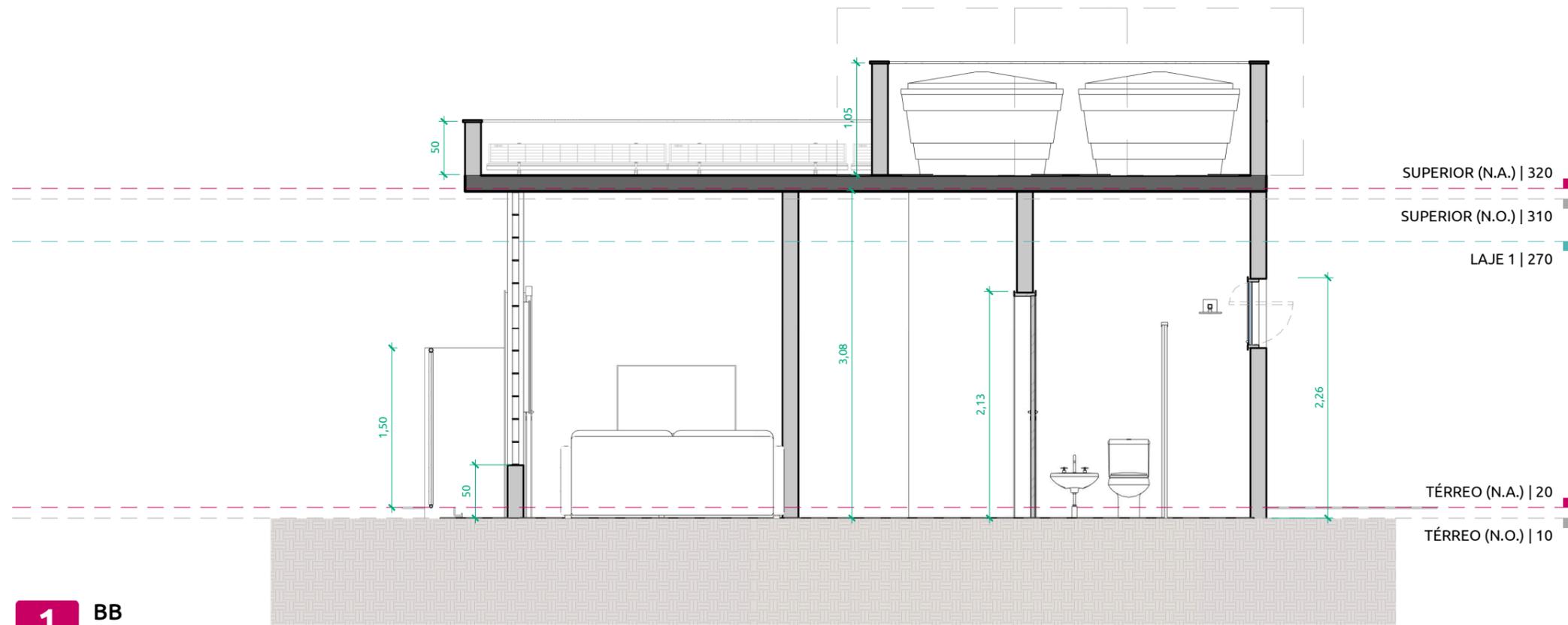
TURMA:

Data: 06/10/2023



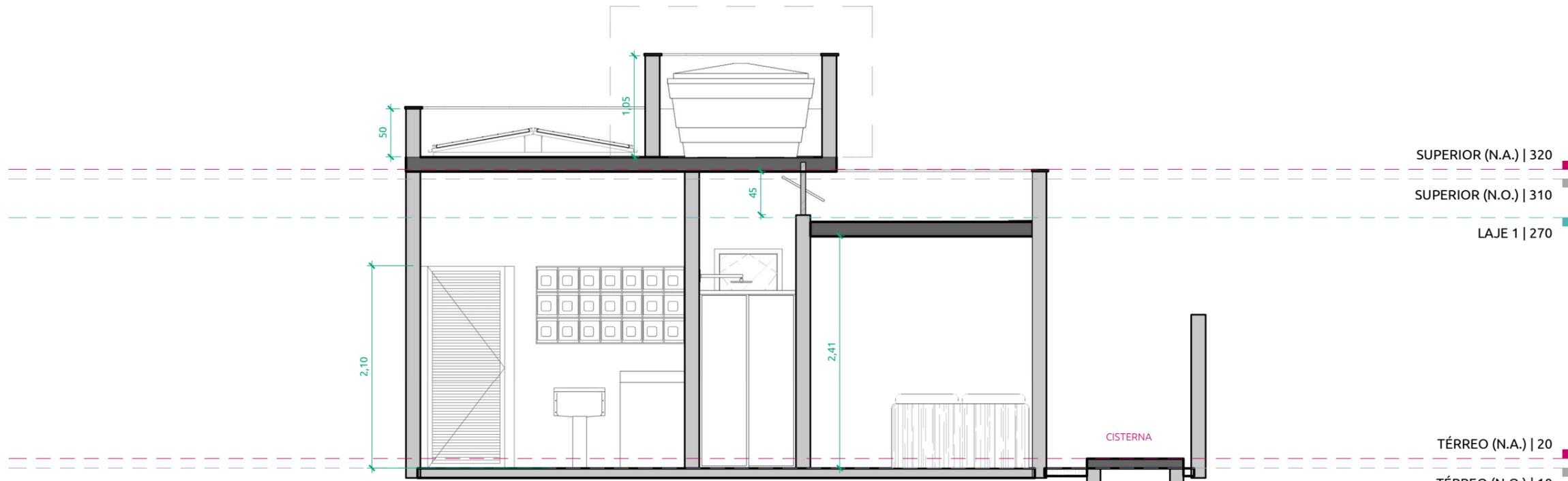
Nº Folha:
06/08

Escala:



1 BB
ESCALA: 1 : 50

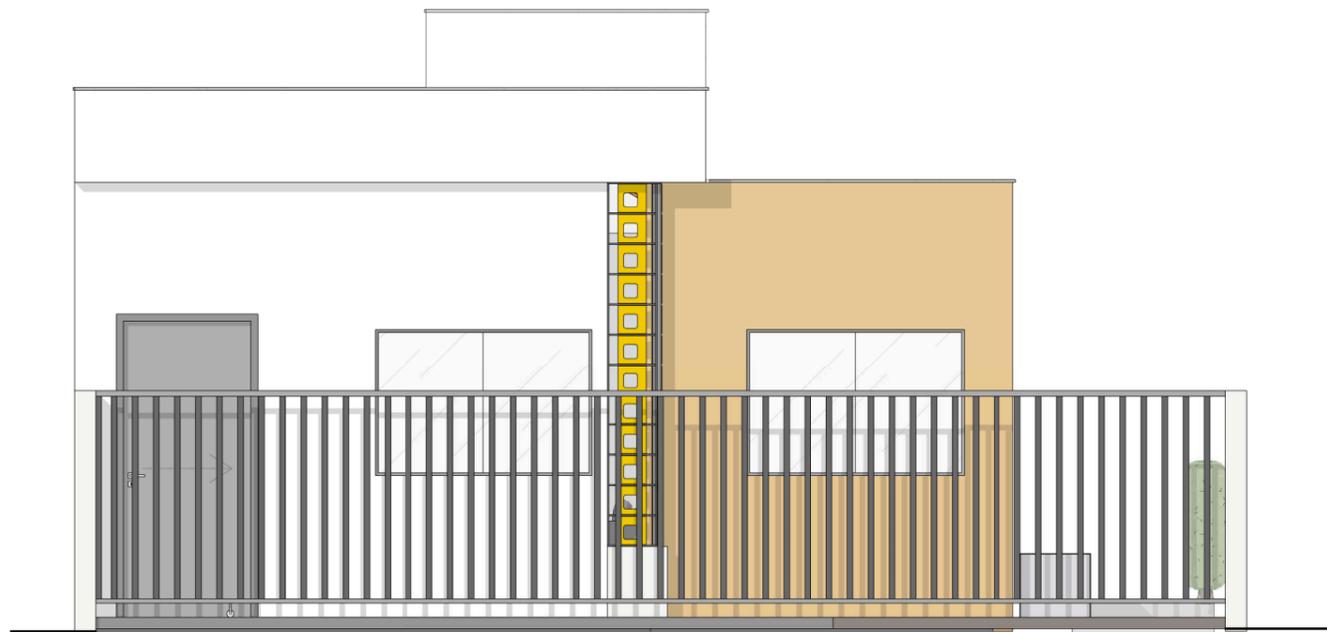
SUPERIOR (N.A.) | 320
 SUPERIOR (N.O.) | 310
 LAJE 1 | 270
 TÉRREO (N.A.) | 20
 TÉRREO (N.O.) | 10



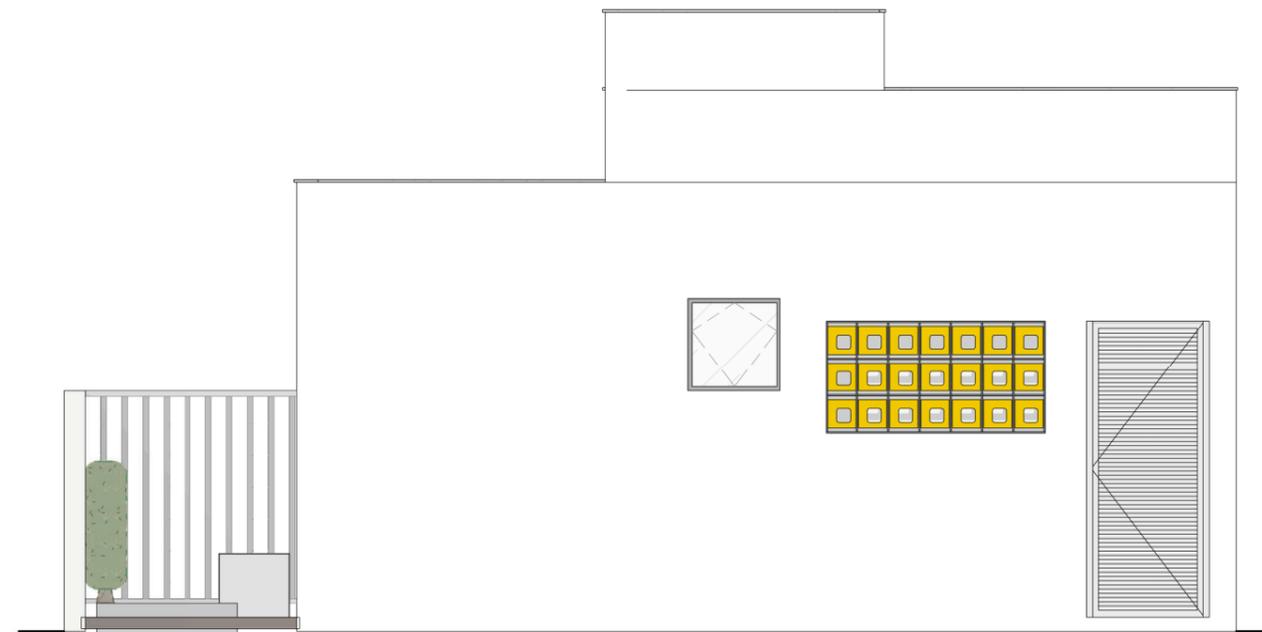
2 AA
ESCALA: 1 : 50

SUPERIOR (N.A.) | 320
 SUPERIOR (N.O.) | 310
 LAJE 1 | 270
 TÉRREO (N.A.) | 20
 TÉRREO (N.O.) | 10

CORTES		UNIBRA CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
PROJETO:		
PROFESSORA:	Ana Maria Moreira Maciel	
Projeto:	Adriano José da Silva Aldenise Valdevino Silva Tenório	Heitor Sales da Costa Sobrinho Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
TURMA:		Nº Folha: 04/08
	Data: 06/10/2023	Escala: 1 : 50



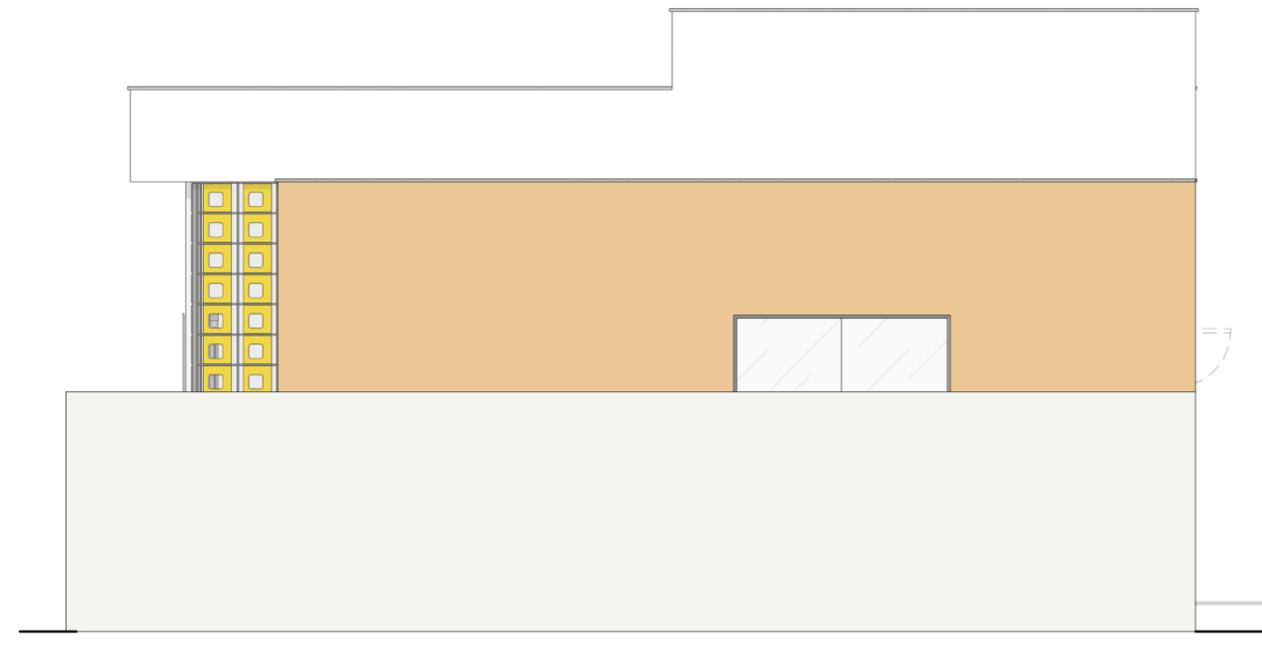
1 FACHADA SUL
ESCALA: 1 : 50



2 FACHADA NORTE
ESCALA: 1 : 50



3 FACHADA LESTE
ESCALA: 1 : 50

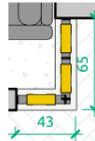


4 FACHADA OESTE
ESCALA: 1 : 50

FACHADAS		
PROJETO:		
PROFESSORA: Ana Maria Moreira Maciel		
Projeto: Adriano José da Silva Aldenise Valdevino Silva Tenório		Heitor Sales da Costa Sobrinho Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
TURMA:	Data: 06/10/2023	Nº Folha: 05/08
		Escala: 1 : 50



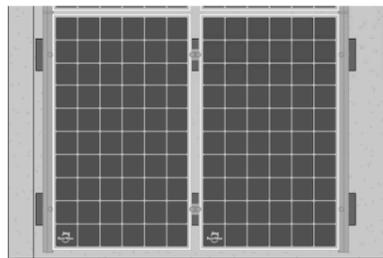
2 Horta
ESCALA: 1 : 50



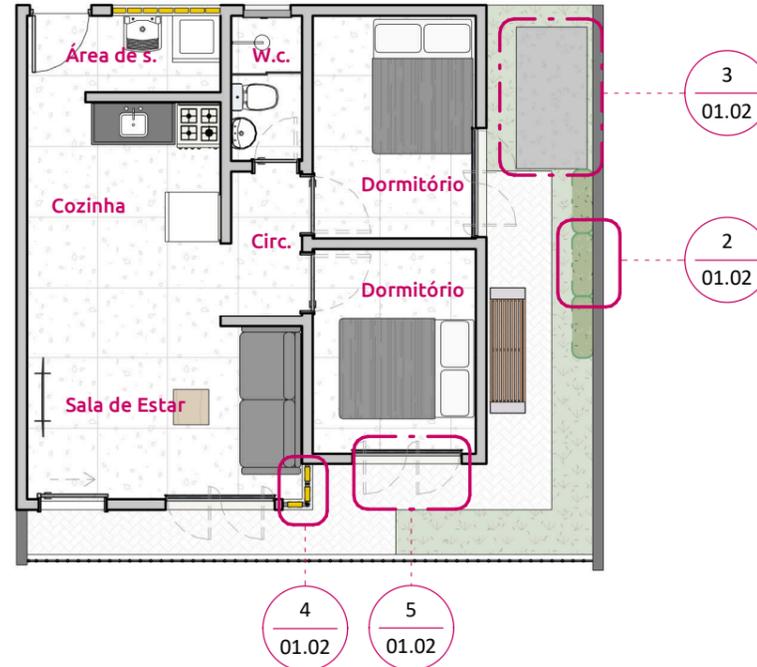
4 Cobogó
ESCALA: 1 : 50



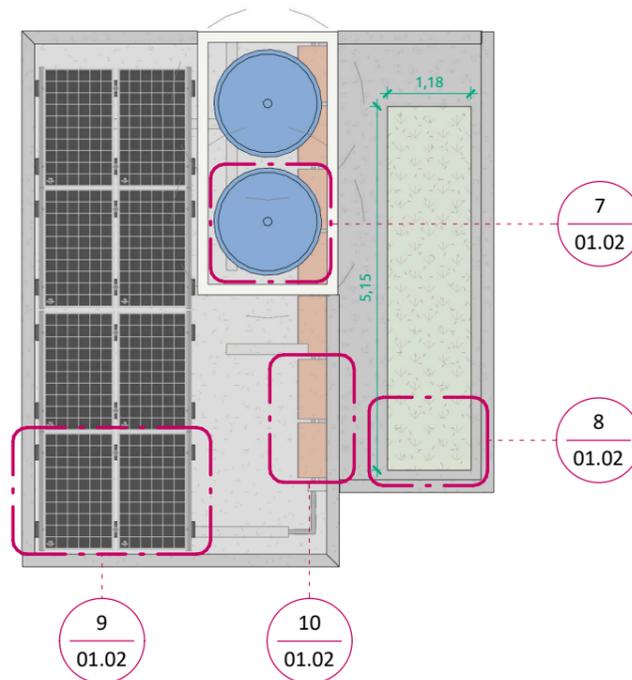
7 Caixa d'água de Reuso
ESCALA: 1 : 50



9 Placas solares
ESCALA: 1 : 50



1 TÉRREO
ESCALA: 1 : 100



6 SUPERIOR
ESCALA: 1 : 100



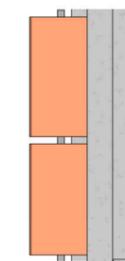
3 Cisterna Inferior
ESCALA: 1 : 50



5 Esquadrias Pivotante
ESCALA: 1 : 50

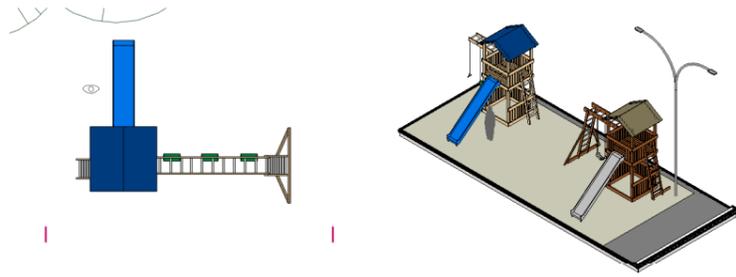


8 Telhado Verde
ESCALA: 1 : 50

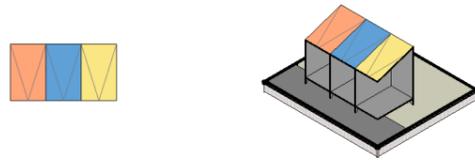


10 Brise
ESCALA: 1 : 50

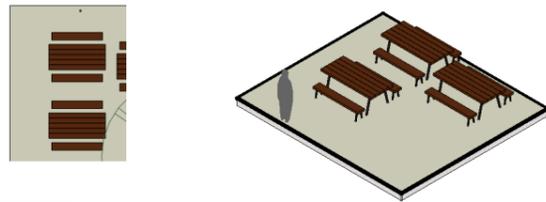
DETALHAMENTO		UNIBRA CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
PROJETO:		
PROFESSORA:	Ana Maria Moreira Maciel	
Projeto:	Adriano José da Silva Aldenise Valdevino Silva Tenório	Heitor Sales da Costa Sobrinho Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
TURMA:		Nº Folha: 01.02
	Data: 06/10/2023	Escala: Como indicado



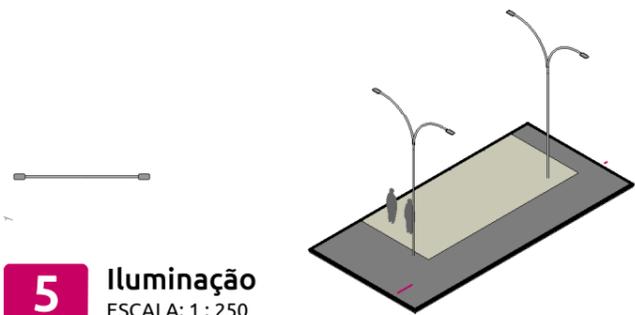
2 Área de Recreação
ESCALA: 1 : 200



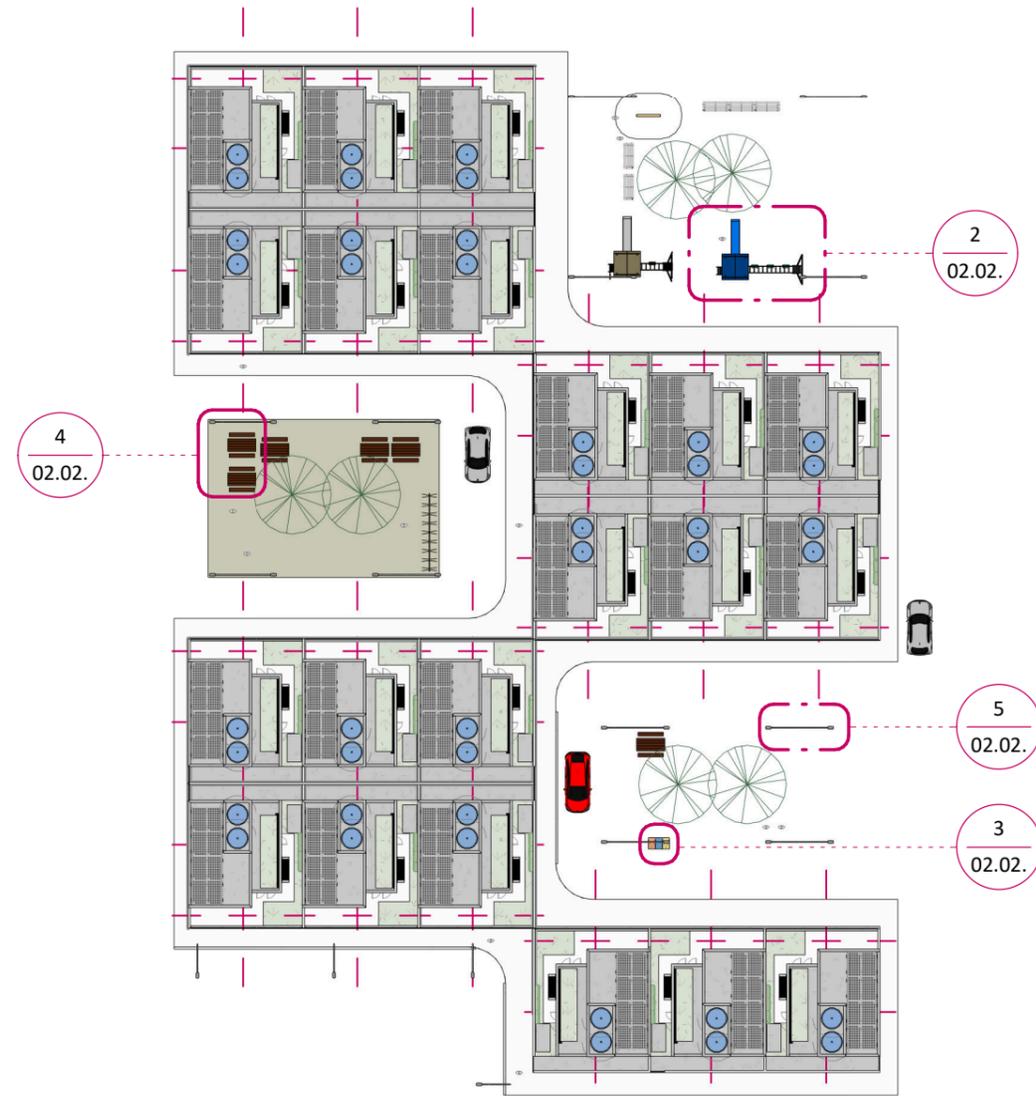
3 Lixeiras
ESCALA: 1 : 100



4 Bancos
ESCALA: 1 : 250



5 Iluminação
ESCALA: 1 : 250



1 DETALHAMENTO
ESCALA: 1 : 500

Detalhamento		 UNIBRA CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
PROJETO:		
PROFESSORA: Ana Maria Moreira Maciel		
Projeto: Adriano José da Silva Aldenise Valdevino Silva Tenório		Heitor Sales da Costa Sobrinho Maria Cristiane Bezerra Ribeiro
TURMA:	Data: 06/10/2023	Nº Folha: 02.02.
		Escala: Como indicado