

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”**

**ETEC ITAQUERA II**

**Técnico em Desenho da Construção Civil**

**MORADIA ESTUDANTIL MODULAR SUSTENTÁVEL**

**Abner Gabriel do Nascimento Fernandes**

**Luiz Vitor dos Reis Marques**

**Samuel Rocha dos Santos**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”**

**ETEC ITAQUERA II**

**Técnico em Desenho da Construção Civil**

**MORADIA ESTUDANTIL MODULAR SUSTENTÁVEL**

**Alunos: Abner Gabriel do Nascimento Fernandes, Luiz  
Vitor dos Reis Marques e Samuel Rocha dos Santos**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Aparecida Massako Tomioka**

Projeto de Pesquisa apresentado à disciplina de Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenho de Construção Civil, como requisito parcial para elaboração da monografia em Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenho de Construção Civil.

**SÃO PAULO**

**2022**



*Dedicamos este trabalho aos nossos familiares e amigos que nos apoiaram em  
tão árdua tarefa.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos guiado até o presente momento, trazendo acalento em nossos tempos difíceis.*

*Agradecemos aos que nos incentivaram a persistir.*

*“Todas as coisas me são lícitas, mas nem todas as coisas convêm.  
Todas as coisas me são lícitas, mas eu não me deixarei dominar por nenhuma.”*

**I CORÍNTIOS 6:12**

## RESUMO

O ano de 2020 abalou o mundo com a chegada de uma pandemia inesperada. Medidas foram impostas para que a disseminação da COVID-19 fosse evitada e assim, comércios e locais públicos adotaram medidas restritivas, chegando até mesmo, ao fechamento indeterminado do local. Um dos setores mais impactados neste período foi a Educação, uma vez que o distanciamento social foi adotado e os locais de ensino foram fechados. A evasão do Ensino Superior se relevou, por diferentes motivos – sendo estes individuais - que afetaram diretamente os alunos, os levando a decisão de deixar o meio acadêmico. Isso impacta diretamente na meta do Plano Nacional de Educação de possuir 33% dos jovens de 18 a 24 anos para dentro das universidades até 2024. A construção do sujeito em interação com o meio foi interrompida, assim, este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo desenvolver um módulo de habitação estudantil sustentável, focando no período pós-pandêmico com o intuito de retomar o contato do indivíduo com o meio acadêmico e evitar a evasão. A estrutura dos containers marítimos foi explorada, uma vez que é possível realizar uma construção sustentável do início ao fim, e implantar a quantidade de módulos que atenda à necessidade e disponibilidade de espaço da instituição que adira o modelo de habitação.

**Palavras-Chave:** Educação. Ensino Superior. Evasão. Módulo de habitação estudantil. Pós-pandêmico. Containers. Sustentável.

## ABSTRACT

The year 2020 shook the world with the arrival of an unexpected pandemic. Measures were imposed to prevent the spread of COVID-19 and thus, businesses and public places adopted restrictive measures, even reaching the indefinite closure of the site. One of the most impacted sectors in this period was Education, as social distancing was adopted and teaching venues were closed. Dropping out of Higher Education stood out for different reasons – these being individual – that directly affected students, leading them to the decision to leave the academic environment. This has a direct impact on the goal of the National Education Plan of having 33% of people aged 18 to 24 to enter universities by 2024. The construction of the subject in interaction with the environment was interrupted, thus, this Final Course Work aims to develop a sustainable student housing module, focusing on the post-pandemic period with the aim of resuming contact between the individual and the academic environment and avoiding evasion. The structure of maritime containers was explored, since it is possible to carry out a sustainable construction from start to finish, and to implement the number of modules that meets the need and availability of space of the institution that adheres to the housing model.

**Keywords:** Education. University education. Evasion. Student housing module. Post-pandemic. Containers. Sustainable.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Resultados da pesquisa
- Figura 2 – Fotografia de Malcom McLean
- Figura 3 – Fotografia do Monumento ao Migrante Nordeste
- Figura 4 – Fundições de canto
- Figura 5 – Travas de torção
- Figura 6 – Membros transversais
- Figura 7 – Piso dos contêineres
- Figura 8 – Bolsos de empilhadeira
- Figura 9 – Portas do container
- Figura 10 – Container Dry Box
- Figura 11 – Container High Cube
- Figura 12 – Container Graneleiro Dry
- Figura 13 – Container Flat Rack
- Figura 14 – Container Tanque
- Figura 15 – Container Ventilado
- Figura 16 – Container Open Top
- Figura 17 – Container Plataforma
- Figura 18 – Container Reefer
- Figura 19 – Container LD-1
- Figura 20 – Container LD-3
- Figura 21 - Telhado verde modular.
- Figura 22 - Esquema de funcionamento do sistema on-grid
- Figura 23 – Locais próximos ao terreno
- Figura 24 – Representação da futura estação

Figura 25 – Parâmetros de Ocupação ZEU e ZEUP

Figura 26 – Consulta ao zoneamento do terreno

Figura 27 – Vista aérea da Vila Formosa, centralizando o Santuário

Figura 28 – Organograma do projeto

Figura 29 – Fluxograma do andar térreo

Figura 30 – Fluxograma do primeiro andar

Figura 31 - Exemplo de Fundação Radier.

Figura 32 - Tubos PEX.

Figura 33 - Eletroduto Rígido.

Figura 34 - Revestimento 3TC.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1. Objetivos .....	14
1.2. Justificativa .....	15
1.2.1. Pesquisa de Campo .....	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	18
2.1. A defasagem sofrida pela Educação .....	18
2.2. Como a moradia estudantil influencia no crescimento educacional? .....	18
2.3. Moradia Sustentável.....	19
2.4. Surgimento das Moradias Estudantis.....	19
2.5. Containers .....	22
2.5.1. História .....	22
2.5.2. Estrutura dos Containers.....	24
2.5.3. Componentes de um Container.....	25
2.5.4. Tipos de Container.....	29
2.5.5. Container como estrutura habitável.....	39
2.6. Sustentabilidade .....	40
2.6.1. Telhado Verde .....	41
2.6.2. Uso de Águas Pluviais.....	42
2.6.3. Sistema de Aquecimento e Energia Solar.....	43
2.7. Acessibilidade .....	44
<b>3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO</b> .....	45
3.1. Terreno e Entorno .....	45
3.1.1. Índices Urbanísticos .....	46
3.1.2. História do Bairro .....	47

3.2.	Programa de Necessidades.....	49
3.2.1.	Organograma e Fluxogramas.....	50
3.3.	Proposta de Fundação: Radier .....	53
3.4.	Instalações Hidráulicas .....	53
3.5.	Instalações Elétricas.....	54
3.6.	Acessibilidade Aplicada.....	55
3.7.	Revestimento Termoacústico 3TC.....	56
3.8.	Memorial Descritivo .....	57
3.9.	Fotos do Projeto .....	64
3.10.	Projetos Desenvolvidos .....	70
<b>4.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>92</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>93</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Há muitos fatores que resultaram no aumento da demanda nas Instituições de Ensino Superior em todo o Brasil nos últimos anos. Dentre eles é possível citar a implantação do SISU - Sistema de Seleção Unificado - como método de ingresso na maioria dessas Instituições; a criação do PROUNI – Programa Universidade para Todos -, que procura incentivar estudantes cujas famílias possuem baixo poder aquisitivo e o FIES – Fundo de Financiamento Estudantil - que financia a graduação na educação superior de estudantes matriculados em instituições particulares (NEVES; MARTINS, 2016).

Porém, a chegada da inesperada pandemia de Covid-19 causou um grande momento de incerteza e desorganização no sistema educacional brasileiro, sendo principalmente observado nas instituições de Ensino Médio e Ensino Superior, através da evasão. De acordo com uma pesquisa publicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), divulgada em julho de 2021, 99,3% das escolas brasileiras suspenderam as atividades presenciais durante a pandemia.

O acesso adaptado aos conteúdos lecionados de forma digital – que muitos estudantes não conseguiram – aliado a pressão psicológica sofrida em momentos tensos, ou de entrega de atividades, são alguns fatores que influenciam a tomada desta decisão. Outras influências seriam, por exemplo, a questão dos empregos, uma vez que muitos trabalhavam presencialmente e tiveram que passar por adaptações realizando seu trabalho remotamente, ou o pior caso que foi perda do emprego (UNESCO, 2020).

Este trabalho de conclusão de curso tem seu foco nas moradias universitárias. São uma modalidade de habitação temporária para estudantes que migram de cidades, estados e até de países, diferentes do lugar onde estudam. Para o melhor aproveitamento do seu espaço e funcionalidade, devem oferecer acomodações adequadas, espaços de estudo e convívio social e um local que propicie um bom relacionamento entre seus moradores e com a vizinhança, estimulando o trabalho em equipe, o senso coletivo e promovendo atividades culturais. Além disso, elas cumprem uma função não explícita: manter o aluno universitário dentro do círculo intelectual, o permitindo evitar a evasão escolar.

No estado de São Paulo, as universidades públicas são aquelas que mais oferecem o programa de moradia, como visto na tabela a seguir:

**Tabela 1:** Porcentagem do total de alunos matriculados x alunos com apoio moradia.

<b>Universidade</b>	<b>Cidade (UF)</b>	<b>Alunos com apoio moradia</b>	<b>% do total de matriculados</b>
Unicamp	Campinas - SP	1692	11,9%
USP	Ribeirão Preto - SP	231	3,4%
UFABC	São Bernardo do Campo - SP	111	2,0%
UFABC	Santo André - SP	131	1,7%
USP	São Paulo - SP	565	1,2%
Unesp	São Paulo - SP	565	1,2%

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

## 1.1. Objetivos

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral desenvolver um módulo de moradia para estudantes universitários, utilizando-se das estruturas de containers na Zona Leste de São Paulo. O módulo desenvolvido poderá ser implantado por instituições de Ensino Superior, e disposto pelo espaço disponível de acordo com as necessidades das mesmas. O trabalho também busca atender a 11 dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Agenda 2030 da ONU, que prevê “um mundo de respeito universal pelos direitos humanos e pela dignidade humana, o estado de direito, a justiça, a igualdade e a não discriminação”.

Durante o trabalho, as pesquisas realizadas mostrarão suas especificidades, que contribuirão para alcançar o objetivo geral. Dentre os objetivos específicos, podem ser citados:

- a) Estudar literariamente e visualmente sobre construções residenciais utilizando os containers;
- b) Estudar literariamente e visualmente sobre moradias estudantis convencionais e módulos compatíveis;
- c) Realizar análise de estrutura do container utilizado;
- d) Desenvolver “módulos flexíveis”, que possibilitam realocação, ou remoção total;
- e) Estudar características da região escolhida, e avaliar se a mesma condiz com o objetivo do projeto e simultaneamente atende o público-alvo;
- f) Avaliar questões de zoneamento, diretrizes estaduais e topografia;
- g) Estudar estilos e tipos de decoração coerentes com a estrutura e instalações elétricas e hidráulicas;
- h) Estudar parâmetros ergonômicos e acessíveis, e suas possíveis soluções para pessoas com mobilidade reduzida;
- i) Desenvolver projeto arquitetônico;
- j) Desenvolver projeto arquitetônico acessível;
- k) Desenvolver projeto elétrico e projeto hidráulico;
- l) Desenvolver o layout humanizado;
- m) Desenvolver uma maquete 3D do projeto.

## 1.2. Justificativa

O Ensino Superior brasileiro, enfrenta sérios problemas e desafios; as grandes diferenças regionais, a pressão por aumento de vagas, a contribuição para o desenvolvimento tecnológico e inovação etc. Estes fatores são suficientes para obter uma ideia das dificuldades que precisam ser enfrentadas a curto prazo de forma que sua resolução evite uma decadência que, para muitos, já é visível. Enquanto essa decadência pode ocorrer a passos rápidos, a recuperação é um processo lento, caro e incerto (SILVA, 2001). A evasão escolar é um fator muito presente nas universidades brasileiras, possuindo diversas causas como o deslocamento ou crises de cunho pessoal. E mesmo havendo a existência de modalidades de ensino que possam evitar tal acontecimento pela sua adaptabilidade (EaD, semipresencial), a convivência e troca de experiências entre os universitários é reduzida, o que impede o aluno a se aprofundar e interessar mais na finalização de sua formação (OLIVEIRA; BITTENCOURT, 2020). A partir desta premissa, enxerga-se a possibilidade de trazer uma solução que se mostrará viável, ao decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

No cenário atual da construção civil, a flexibilidade construtiva e o desenvolvimento da mesma têm se mostrado cada vez mais presente, e isso pode ser observado na maior utilização de estruturas à seco que possuam ou não função estrutural (*light steel framing* e *drywall* respectivamente). De acordo com (NEVES, 2013), a viabilidade de modificações na edificação ao longo do tempo, busca atender as necessidades dos moradores em diferentes níveis, sejam por uma questão numérica, demográfica, econômica, tecnológica ou de ambientes, caracterizando assim o conceito de habitação flexível.

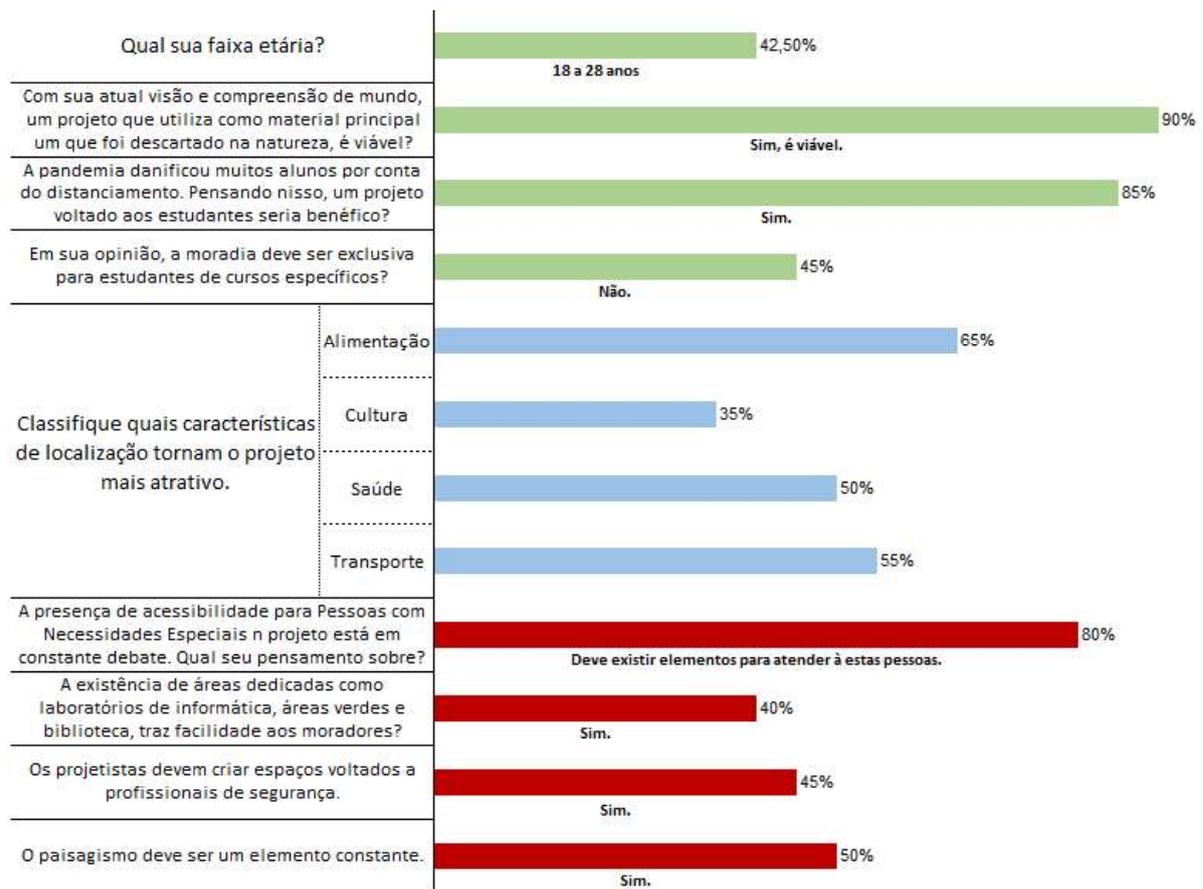
Criou-se então, uma amplitude de possibilidades que são abertas utilizando estas técnicas, que geram menos resíduos e facilitam o reaproveitamento, remanejamento e execução do espaço, tanto para o consumidor, como para o profissional responsável. Porém a utilização permite apenas que esta fase construtiva – que é aplicável internamente de um ambiente - seja alterável e flexível. (MACEDO, B. D. M. et al, 2021).

O projeto visa trazer o uso dos containers de forma flexível, uma vez que a estrutura dos mesmos já é definida, possibilitando a integração com as estruturas secas. Com a utilização do maquinário correto e o desenvolvimento das estruturas necessárias, uma vez alocada toda a estrutura, a construção pode ser removida ou alterada de forma ágil e com pouca geração de resíduos.

### 1.2.1. Pesquisa de Campo

As questões da pesquisa a seguir foram baseadas nas lacunas de conhecimento durante a concepção da ideia. Encontrar estas lacunas e debatê-las com o público-alvo e profissionais relacionados ao projeto foi o foco principal da realização do questionário. No total, 25 pessoas foram ouvidas.

**Figura 1:** Resultados da pesquisa.



**Fonte:** Imagem Autoral.

A pesquisa apontou alguns resultados diferentes dos esperados ao início da concepção da ideia. Porém, uma vez que o público-alvo teve seu primeiro embate direto com as ideias do projeto a ser realizado, adaptações para o melhor atendimento às necessidades foram realizadas. Logo, a pesquisa mostra sua importância, e o motivo pelo qual realiza-la. Assim - em poucos tópicos - conclui-se que:

- a) O projeto, com a ideia de um condomínio de classe universitária, afim de juntar mais pessoas para o convívio social é viável;
- b) A maioria das respostas apontam que a moradia estudantil não necessita atender a apenas um curso universitário específico, assim possibilitando a junção de estudantes de outras áreas, e consequentemente ajudando mais pessoas;
- c) Alimentação, cultura, saúde, fácil acesso ao trabalho e transporte público são características de localização necessárias que tornam o projeto atrativo;
- d) A implementação de projetos sustentáveis na edificação deve ser incluída no projeto, porém em áreas específicas. Além disso, o paisagismo dentro da área da edificação foi relevado;
- e) Deve haver segurança dentro do local, como carteira de identificação, guaritas de segurança, e profissionais que ficariam responsáveis por primeiros socorros, caso ocorra algo.
- f) A inclusão de alguns laboratórios traria uma grande facilidade para os estudantes.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. A defasagem sofrida pela Educação**

Conforme a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), sabemos que a crise causada pela Covid-19 resultou no encerramento das aulas em escolas e em universidades, afetando mais de 90% dos estudantes do mundo (UNESCO, 2020). A partir desse número, pergunta-se: qual o futuro da Educação num mundo abalado pelo novo coronavírus?

Segundo Dias, com o reabrir das escolas a emergente recessão econômica, certamente, aumenta as desigualdades e poderá reverter o progresso obtido por alguns países na expansão do acesso educacional e na melhoria da aprendizagem. Por isso, era necessário que os países reconhecessem o problema – como não o fizeram quando a COVID-19 começou a espalhar-se pelo mundo, e criassem políticas públicas voltadas especificamente para a Educação.

Por mais que a economia dos países sofra com a pandemia, os investimentos em Educação devem ser mantidos, quiçá aumentados. Conforme a Unesco, a natural queda na aprendizagem poderá alastrar-se por mais de uma década se não forem criadas políticas públicas que invistam em melhorias de infraestrutura, tecnologias, formação, metodologias e salários, além do reforço da merenda, melhor aproveitamento do tempo, tutoria fora do horário usual das aulas e material adicional, quando possível (UNESCO, 2020).

### **2.2. Como a moradia estudantil influencia no crescimento educacional?**

A preocupação a respeito da formação acadêmica abre caminho para constantes discussões. O assunto passa a ser prioridade e, tem sido debatido tanto no âmbito escolar como no familiar. A importância do assunto alia-se ao conceito de que a formação acadêmica torna ponto de partida que muitos estudantes encontram para iniciar carreira profissional e ingressar no mercado de trabalho. Este pensamento vem sendo carregado desde a década de 60, quando já se enxergava a escolaridade como fator para elevação da classe social (GOUVEIA, 1981).

O ingresso no ensino superior vem aumentando, somente no ano de 2016 ingressaram 8 milhões de novos alunos, muito além do apurado em 2000, que na oportunidade foram 2,7

milhões (INEP, 2001, 2017). Os números estão longe de serem comemorados, pois ocorreram 1,265 milhões trancamentos por diversos motivos, entre eles, a dificuldade financeira (INEP, 2017).

A moradia estudantil é um programa de assistência estudantil e que foi conquistado pelos estudantes através das políticas públicas de assistência estudantil. Em outras palavras, a disponibilização da moradia consiste como complemento da política de assistência estudantil no intuito de promover a permanência e diminuir a evasão (CINTRA; RIBEIRO; COSTA, 2018).

### **2.3. Moradia Sustentável**

As construções sustentáveis são sistemas construtivos que promovem alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Essa definição encontra-se de acordo com o conceito de sustentabilidade proposto pelo relatório Bruntland, da ONU, que lançou as bases da economia sustentável a partir do axioma: “Desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em satisfazer suas próprias necessidades”.

### **2.4. Surgimento das Moradias Estudantis**

As moradias estudantis tem ligação direta ao surgimento das primeiras instituições de ensino superior, que no Ocidente se originaram durante a Idade Média. Segundo Sayegh (2009), predominavam nesta época as escolas religiosas, porém, com o surgimento dos centros "studium generale", os primeiros traços do que hoje denominamos como universidade foram criados. Nestes centros, os professores eram mestres, ensinava-se Arte e lecionava-se entre os principais cursos: ou Direito, ou Medicina, ou Teologia. Consolidaram-se primeiramente em Paris, Oxford e Bolonha e mais tarde se disseminaram pelo restante da Europa como as chamadas universitas, passando a ser reconhecidas como uma das grandes forças da época ao lado do Estado e da Igreja.

Assim, muitas pessoas começaram a sair de suas cidades em busca de formação acadêmica nos grandes centros. No entanto, os estudantes que possuíam dificuldades financeiras enfrentavam diversos problemas para se manter no lugar onde a universidade estava instalada. Buscando atender à necessidade desses alunos, surgiram as moradias coletivas, que ao longo dos anos ficaram reconhecidas por cumprirem um importante papel social na vida universitária (LE GOFF, 1989 apud SOUSA, 2005).

Porém, as instalações eram precárias. Então surge em Portugal a Universidade de Coimbra (no ano de 1290), que estabelece um papel fundamental sobre as origens das edificações para fins de residência universitária, por meio das suas repúblicas estudantis (FARIAS, 2015). Desde a sua consolidação como instituição, o então Rei D. Dinis demonstrou preocupação em dispor alojamento e abastecimento aos estudantes e mestres vindos de outras localidades (RIBEIRO, 2008). Em Coimbra, assim como em muitos outros centros universitários da Europa Medieval, ocorria escassez de moradias para locação temporária, assim D. Dinis promoveu a construção de casas para fins de habitação estudantil, incentivando proprietários de imóveis a fazer o mesmo, de modo a reconstruírem ou repararem aqueles com condições precárias, para arrendar aos estudantes a preços justos. Em virtude da insuficiência de alojamento, essas casas deveriam ser partilhadas entre vários estudantes, que também, partilhariam suas refeições aderindo à forma o viver comunitário, que por consequência, permitia a troca de conhecimentos e possibilitava a criação de laços de solidariedade e interdependência dos membros (RIBEIRO, 2008).

Com a ascensão de Dom João III (em 1521), houve a fixação definitiva da universidade em Coimbra, e seguiu adotando medidas de auxílio aos estudantes, não só incentivou a construção de imóveis isentos de impostos, mas também mandou construir doze moradias do tipo comunitário capazes de abrigarem de oito a 10 estudantes, sendo assim, essas edificações ficaram conhecidas como as primeiras repúblicas estudantis. (RIBEIRO, 2008).

Durante os séculos seguintes, as universidades foram se expandindo não somente pela Europa, mas também pelos outros continentes e a necessidade de alojamentos tornou-se cada vez mais presente. Desse modo, começam a surgir diferentes tipologias de moradias destinadas a estudantes. Conforme Sayegh (2009), nos países britânicos costumavam existir os *halls* e os *colleges*, que funcionavam basicamente como um internato, dispondo grandes alas com dormitórios e demais espaços destinados a atender outras atividades relacionadas à moradia. Esse modelo foi adotado com força pelos Estados Unidos e se tornou um clássico norte-americano (SMITH 1994, apud GARRIDO, 2012).

No Brasil, existiam instituições de ensino superior desde a época colonial no século XVI, mas é somente no século XIX, após a chegada da Corte Portuguesa no país em 1808, que começaram a serem consolidadas as mais importantes delas. Já no século XX, com a união das instituições existentes, o nome universidade passou a ser utilizado para esses centros de ensino. (BARRETO; FILGUEIRAS, 2007). Pode-se dizer que as moradias estudantis brasileiras surgiram junto às primeiras instituições de ensino no ano de 1808. Contudo, existem poucos documentos oficiais que comprovem esse episódio de fato, pois se acredita que os estudantes naquele período apenas alugavam os imóveis temporariamente, sem a intenção de preservá-los para outros estudantes futuramente.

Os primeiros registros oficiais de repúblicas estudantis no Brasil, ocorreram na cidade de Ouro Preto/MG, entre as décadas de 1850 e 1860, para abrigar estudantes das primeiras instituições de ensino - a Escola de Minas de Ouro Preto e a Escola de Farmácia, que posteriormente se integraram formando a Universidade Federal de Ouro Preto (COSTA; OLIVEIRA, 2012).

Em 1897, após a transferência da capital de Minas Gerais de Ouro Preto para Belo Horizonte, ocorreu um enfraquecimento econômico e a evasão de muitos moradores para a nova capital. Com esse despovoamento, diversos imóveis em Ouro Preto ficaram desocupados pelos seus proprietários, e foram cedidos ou tomados pelos estudantes das escolas de Farmácia e de Minas. Na década de 1950, essas escolas começaram a arrendar esses casarões ocupados pelos estudantes para que pudessem servir oficialmente como moradia estudantil (MORAES; MIRANDA, 2011).

Para Sayegh (2009) essas moradias chamadas de repúblicas estudantis, que hoje fazem parte da história cultural da cidade, constituíam-se basicamente de casas com aluguéis a preços bem acessíveis onde vários estudantes dividiam despesas, sendo que esse sistema foi fortemente influenciado pela República de Coimbra, tendo em vista os estreitos laços entre Brasil e Portugal. Machado (2014) aponta diversas repúblicas existentes na cidade. Entre elas, está a República Castelo dos Nobres em Ouro Preto pertencente a Universidade Federal de Ouro Preto e fundada em 1919 por estudantes de engenharia, considerada a mais antiga do Brasil.

Após a Revolução de 1930, o presidente Getúlio Vargas promoveu a consolidação de um sistema de casas de estudantes ou alojamentos universitários. Um exemplo resultante desse movimento de assistência estudantil foi a Casa do Estudante de Pernambuco – CEP, fundada em 1931 (MACHADO, 2003).

O processo de ampliação de moradias universitárias se intensificou entre os anos de 1950 a 1964, em função do aumento de número de vagas no ensino superior. Sendo que o caso de moradia universitária com maior quantidade de estudantes residindo em alojamento e fundada durante esse período é a CRUSP, criada em 1963, para dar função a um prédio que estava em desuso (MACHADO, 2003).

## 2.5. Containers

Containers, contêineres ou contentores são grandes caixas de metal ou madeira de amplas dimensões, que possuem a funcionalidade de receber mercadorias que serão transportadas pelo meio marítimo, aéreo ou ferroviário. Por apresentar dispositivos de segurança de cunho internacional, estas estruturas também são conhecidas como cofres de carga. Suas medidas padrões são apresentadas em medidas inglesas, que são os pés (ft).

O desenvolvimento de modelos de container semelhantes aos presentes nos dias atuais se inicia nos Estados Unidos, após a Guerra do Vietnã no fim da década de 60.

### 2.5.1. História

Segundo Tomlinson, na década de 1950 nos Estados Unidos, a maior parte das mercadorias transportadas por via marítima em longas distâncias eram embarcadas pelo chamado frete a granel, em que as mercadorias eram transportadas soltas ou embaladas em caixas, sacos, barris ou outros contêineres relativamente pequenos que variavam de acordo com o tipo de mercadoria.

Um custo importante no transporte a granel é o tempo e a mão de obra gastos no carregamento e descarregamento de navios no porto, de maneira a evitar danos às mercadorias. Uma análise no final da década de 1950 concluiu que cerca de 60 à 75% do custo de transporte de carga por mar era composto por custos de porto, enquanto outro estudo de uma viagem de navio específica descobriu que o manuseio de carga representava cerca de 37% dos custos totais (LEVINSON 21, 33-34).

Esses custos totais incluíam não apenas mão de obra, mas perdas de tempo e danos – o que inclui roubo - à carga esperando para ser carregada em um navio, enquanto outros materiais eram descarregados. Cudahy (CONTAINER REVOLUTION 5-6) relata que um “navio de

carga normalmente passava mais tempo no porto sendo carregado e descarregado quanto navegando”. A exceção estava no transporte para transportar um único tipo de mercadoria, como o petróleo. Para tais mercadorias, tanto os navios como as instalações portuárias foram especializados para permitir uma carga/descarga mais rápida, a custos mais baixos. Este transporte a granel especializado tornou-se industrializado, em contraste com o transporte a granel fracionado de produtos mais diversos ou acabados, cuja carga/descarga pouco mudou em décadas (BROEZE 9-11).

Os altos custos do transporte marítimo inibiram o comércio internacional. Em 1961, os custos de frete marítimo representavam 12% e 10% do valor das exportações e importações dos EUA, respectivamente, e eram tão altos para alguns bens que as vendas internacionais eram impossíveis. Esses custos contribuíram para a notável situação do comércio internacional em 1960, representando uma proporção menor da economia dos EUA do que em 1930 (LEVINSON 8-9).

Algumas tentativas foram feitas para superar esses desafios. Pode ser citado por exemplo, que as Forças Armadas americanas começaram a usar containeres de metal de 8'6" x 6'3" x 6"10" durante a Segunda Guerra Mundial e continuaram a fazê-lo na década de 1950.

As tentativas comerciais, que teriam um impacto muito maior, foram feitas por empresas do ramo de transporte nos Estados Unidos, particularmente aquelas lideradas por um ex-magnata da empresa de caminhões, Malcolm McLean (*McLean Trucking Co.*). O conceito era simples: usando contêineres de metal semelhantes aos usados pelos militares dos EUA, porém desta vez em tamanhos maiores, e ainda capazes de serem transportados por caminhão ou trem (característica que o torna “intermodal”), o carregamento de mercadorias em navios poderia ocorrer em dois locais – um mais próximo do ponto de fabricação ou montagem (possivelmente centenas ou milhares de quilômetros de distância), no qual as mercadorias são colocadas em contêineres, e o segundo no cais, onde os contêineres são carregados nos navios.

O desembarque é semelhante, com as mercadorias retiradas dos contêineres em um ponto de distribuição ou mesmo de venda, distante do cais. As empresas de McLean e outra empresa, a Matson Navigation Company, usaram com sucesso essa tecnologia em várias rotas marítimas no final dos anos 1950 e início dos anos 1960 (LEVINSON 54-68).

**Figura 2:** Fotografia de Malcom McLean.



**Fonte:** <https://maritime-executive.com/editorials/a-brief-history-of-the-shipping-container>

### **2.5.2. Estrutura dos Containers**

Os painéis de parede corrugados, estrutura, portas de carga e travessas possuem o CORTEN, ou aço Corten, que é comumente referido como aço de intemperismo. A nomeação CORTEN também é o nome da marca registrada. Este tipo de aço é normalmente utilizado em pontes e torres, chaminés e vagões ferroviários e até esculturas ao ar livre.

Uma das principais características deste aço patinável, é que sob certas condições ambientais de exposição aos agentes corrosivos, este tipo de aço pode desenvolver uma película de óxido de cor avermelhada aderente e protetora, chamada de pátina (justificando a sua nomenclatura), que atua reduzindo a velocidade do ataque dos agentes corrosivos presentes no meio ambiente.

Os aços patináveis são utilizados no mundo todo na construção de edifícios de múltiplos andares, passarelas, pontes, defensas, viadutos, torres de transmissão, telhas, edifícios industriais, entre outros. É aplicável também na fabricação de objetos decorativos. No Brasil este tipo de aço possui grande aceitação entre os arquitetos. Um exemplo da sua utilização é a estrutura da Catedral de Brasília e do edifício-sede da Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (ABM), em São Paulo, dentre inúmeras pontes e viadutos espalhados por todo o país.

Além de dispensar a pintura em certos ambientes, os aços patináveis possuem uma resistência mecânica maior que a dos aços estruturais comuns. Esta vantagem é melhor observada em ambientes extremamente agressivos, como regiões de orla marítima e também regiões que apresentam grande poluição de dióxido de enxofre. Em ambas situações, os aços patináveis apresentam uma proteção superior àquela inerente aos aços comuns.

Porém, é necessário atentar-se que o material possui suas limitações, e que são necessários cuidados e conhecimentos específicos, para garantir a maior vida útil da estrutura que receberá o aço CORTEN. Garantir que os pontos de solda intemperem na mesma proporção que os outros materiais podem exigir técnicas ou materiais especiais de soldagem. O aço resistente às intempéries não é à prova de ferrugem por si só: caso a água se acumule na superfície do aço, ela sofrerá uma taxa de corrosão mais alta, portanto, deve-se prever a drenagem. O aço intemperizado é sensível a climas subtropicais úmidos e, em tais ambientes, é possível que a pátina protetora não se estabilize, mas continue a corroer. Por exemplo, o antigo Omni Coliseum, construído em 1972 em Atlanta, nunca parou de enferrujar e, eventualmente, grandes buracos apareceram na estrutura. Este foi um fator importante na decisão de demoli-lo apenas 25 anos após a construção. O mesmo pode acontecer em ambientes carregados de sal marinho. O Aloha Stadium do Havaí, construído em 1975, é um exemplo disso. O desgaste normal da superfície do aço também pode levar a manchas de ferrugem nas superfícies próximas. No Brasil, uma das estruturas decorativas feitas com o material é o Monumento ao Migrante Nordestino, localizado no Largo da Concórdia em São Paulo.

**Figura 3:** Fotografia do Monumento ao Migrante Nordestino.



**Fonte:** <https://g1.globo.com/sao-paulo/sp-460/sp-em-monumento/platb/>

### **2.5.3. Componentes de um Container**

Os postes de canto reforçados de contêineres são chamados de fundições de canto. As peças fundidas de canto possuem aberturas para conexões de trava de torção que permitem que

sejam conectadas a outros contêineres ou a pontos de ancoragem. Eles também são projetados para serem fortes o suficiente para aparelhamento de guindastes (a serem levantados por cordame em um guindaste), mesmo quando totalmente carregados.

**Figura 4:** Fundições de canto.



**Fonte:** <https://www.indiamart.com/proddetail/container-corner-iso-1161-11141061091.html>

As travas de torção conectam com segurança os contêineres aos pontos de ancoragem ou a outros contêineres. A peça final da trava de torção se encaixa na fundição de canto e, em seguida, gira para uma posição travada, geralmente por meio de uma alavanca.

**Figura 5:** Travas de torção.



**Fonte:** <https://sandscontainers.co.za/product/twist-lock-stacking-pins/>

As vigas – chamadas de travessas – suportam o piso do contêiner. O espaço que as travessas criam entre o solo e o piso evita que a umidade penetre no recipiente por baixo. Os membros transversais são uma das razões pelas quais muitas estruturas de contêineres não

exigem uma fundação, como escritórios no nível do solo. As travessas da estrutura do piso afastam as estruturas do solo e reduzem o risco de danos causados por elementos naturais.

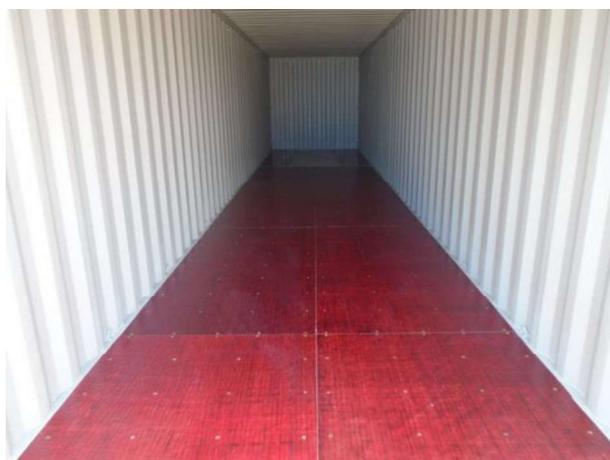
**Figura 6:** Membros transversais.



**Fonte:** <https://storagedepot.co.nz/shipping-containers/shipping-containers-for-sale/20ft-container/>

O número de contêineres que usam piso de bambu em vez de compensado naval vem aumentando constantemente, graças a custos mais baixos e maior disponibilidade. O bambu é resistente ao mofo, muito durável e um recurso renovável. Quando as caixas metálicas são modificadas para espaços de convivência, a estética que fica com este material é mais agradável.

**Figura 7:** Piso dos contêineres.



**Fonte:** <http://www.australasiancontainertrade.com/gallery/bamboo-floor-copy/>

Os contêineres padrão de 20 pés e muitos contêineres de 40 pés vêm com duas aberturas ao longo da borda inferior das estruturas, chamadas de bolsos de empilhadeira. Como o próprio nome indica, os bolsos da empilhadeira são slots reforçados projetados para acomodar os dentes da empilhadeira. As empilhadeiras podem inserir os dentes nos bolsos para levantar e mover as estruturas. É importante destacar que algumas modificações em contêineres adicionam peso suficiente à estrutura, o que torna não recomendado o levantamento por empilhadeira, especialmente com contêineres modificados de 40 pés.

**Figura 8:** Bolsos de empilhadeira.



**Fonte:** <https://www.indiamart.com/proddetail/20fit-used-dry-container-20556120197.html>

As portas de carga de um contêiner de armazenamento são as duas portas de aço mais frequentemente encontradas em uma extremidade do contêiner (embora alguns contêineres tenham conjuntos de portas de carga em ambas as extremidades e até tenham paredes laterais de porta de carga). As portas de carga foram projetadas para evitar roubos e intrusões climáticas em viagens longas e oferecer segurança formidável para os ativos contidos nelas.

**Figura 9:** Portas do container.



**Fonte:** <https://unithire.co.uk/back-basics-open-close-shipping-container-doors/>

## 2.5.4. Tipos de Container

Existem diversos tipos de containers dos mais variados modelos e tamanhos, para atender diferentes tipos de carga. Apesar das variedades, há um padrão em todo o mundo. Influenciado assim pela globalização, o comércio internacional vive em constante evolução. A seguir, as especificações das dimensões dos containers foram organizadas em quadros, criadas pelos autores desta monografia.

### a. Container Dry Box:

Quadro 1:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,058 externo	2,438 externo	2,591 externo	33,20	24.000
	5,900 interno	2,350 interno	2,393 interno		
40 pés	12,192 externo	2,438 externo	2,591 externo	67,70	26.930
	12,032 interno	2,350 interno	2,393 interno		

Utilização: Utilizado para qualquer tipo de carga seca, como eletrônicos, roupas, utensílios, pallets, caixas e tambores.

**Figura 10:** Container Dry Box.



**Fonte:** <https://www.ibflogistics.com.br/containers/>

b. Container High Cube:

Quadro 2:

<b>Tipo</b>	<b>Comprimento (m)</b>	<b>Largura (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Capacidade Cúbica (m³)</b>	<b>Capacidade de Carga (kg)</b>
20 pés	6,096 externo	2,438 externo	2,891 externo	37,28	28.060
	5,918 interno	2,337 interno	2,690 interno		
40 pés	12,192 externo	2,438 externo	2,895 externo	76,00	26.330
	12,032 interno	2,352 interno	2,698 interno		

Utilização: Indicado para transportar grandes quantidades de mercadorias, além de ser útil para projetos customizados, por ter a altura interna e externa mais alta.

**Figura 11:** Container High Cube.



**Fonte:** <https://www.ibflogistics.com.br/containers/>

c. Container Graneleiro Dry:

Quadro 3:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,058 externo	2,438 externo	2,591 externo	37,50	30.480
	5,838 interno	2,366 interno	2,374 interno		
Utilização: Este container é totalmente revestido e muito utilizado para o transporte de commodities, especialmente grãos, como malta e sementes.					

**Figura 12:** Container Graneleiro Dry.



**Fonte:** <https://www.conexos.com.br/quais-sao-os-tipos-de-containers/>

d. Container Flat Rack:

Quadro 4:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,069 externo	2,380 externo	2,591 externo	37,42	34.000
	6,038 interno	2,210 interno	2,213 interno		
40 pés	12,192 externo	2,380 externo	2,591 externo	67,00	45.000
	11,730 interno	2,210 interno	2,213 interno		

Utilização: Esse container é projetado para transporte de cargas em grandes dimensões e com peso extra, como máquinas.

**Figura 13:** Container Flat Rack.



**Fonte:** <https://www.directindustry.it/prod/bullbox/product-234963-2383273.html>

e. Container Tanque:

Quadro 5:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,058 externo	2,438 externo	2,438 externo	27,40	24.000
	5,717 interno	2,267 interno	2,117 interno		
Utilização: Existe uma variedade de modalidade para o container tanque. Todos são revestidos, indicados para transporte de produtos químicos corrosivos ou cargas de ácidos e vinhos.					

**Figura 14:** Container Tanque.



**Fonte:** <https://www.tritoncontainer.com/products/iso-fluid-tank-containers>

f. Container Ventilado:

Quadro 6:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,068 externo	2,438 externo	2,591 externo	32,60	24.000
	5,900 interno	2,323 interno	2,367 interno		
Utilização: Indicado para o transporte de cargas que necessitam de ventilação, como café, cacau, feijão, cebola, sementes, grãos, manufaturados, entre outros.					

**Figura 15:** Container Ventilado.



**Fonte:** <http://jmllogistic.net.com.br/containers.html>

g. Container Open Top:

Quadro 7:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,059 externo	2,438 externo	2,591 externo	65,60	27.020
	5,895 interno	2,340 interno	2,286 interno		
40 pés	12,192 externo	2,438 externo	2,591 externo	65,60	30.820
	12,043 interno	2,438 interno	2,591 interno		

Utilização: Esse tipo de container é projetado para armazenar itens que devem ser carregados por guindaste a partir do topo ou itens muito altos para caber em um contêiner padrão. Muitas vezes são equipados com lonas removíveis que cobrem a abertura na parte superior.

**Figura 16:** Container Open Top.



**Fonte:** <https://containertech.com/container-sales/open-top-containers-flat-racks>

h. Container Plataforma:

Quadro 8:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,058 externo	2,438 externo	0,226 externo	29,00	34.000
	6,020 interno	2,414 interno	----		
40 pés	12,192 externo	2,290 externo	2,591 externo	67,00	45.000
	12,150 interno	2,438 interno	0,628 interno		
Utilização: Indicado para cargas com excesso de peso. Estas devem estar bem amarradas à estrutura do container.					

**Figura 17:** Container Plataforma.



**Fonte:** <https://gainholder.com/ferramentas/containers/10>

i. Container Reefer:

Quadro 9:

Tipo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m³)	Capacidade de Carga (kg)
20 pés	6,058 externo	2,438 externo	2,591 externo	28,40	22.360
	5,444 interno	2,294 interno	2,276 interno		
40 pés	12,192 externo	2,438 externo	2,590 externo	59,30	26.000
	11,561 interno	2,268 interno	2,249 interno		
Utilização: Oferece equipamento próprio para geração de frio, ideal para cargas que requer temperaturas constantes abaixo de zero ou até mesmo cargas que precisam controlar a temperatura, como carnes, peixes e frutas.					

**Figura 18:** Container Reefer.



**Fonte:** <https://www.tigershippingcontainers.com.au/refrigerated-shipping-containers-reefer/>

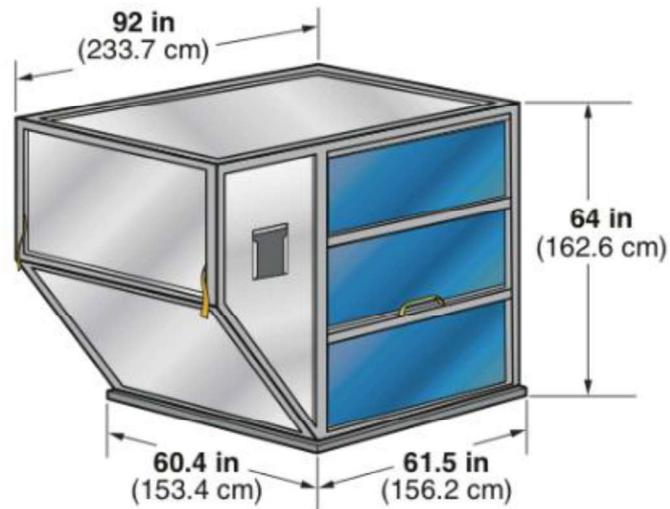
j. Exemplos de containers para transporte aéreo:

Quadro 9:

Modelo	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Capacidade Cúbica (m <sup>3</sup> )	Capacidade de Carga (kg)
LD-1	2,337 externo	1,534 externo	1,626 externo	5,83	1.588
LD-3	2,000 externo	1,534 interno	1,626 externo	59,30	1.588

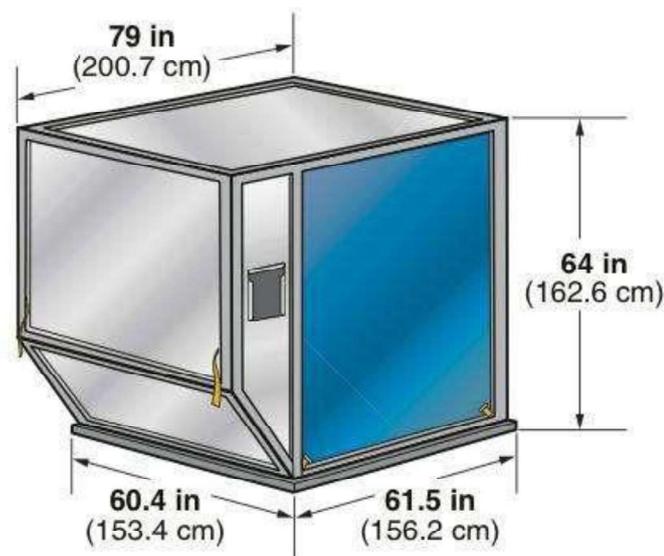
Observação: Por conta dos diversos tipos de aeronaves, existem diversos tipos e tamanhos de containers aéreos.

Figura 19: Container LD-1.



Fonte: <https://www.xpandlogistics.co.uk/specifications/lp1/>

Figura 20: Container LD-3.



Fonte: <https://www.xpandlogistics.co.uk/specifications/ld-3/>

### 2.5.5. Container como estrutura habitável

Em 1987, Phillip Clark apresentou uma patente que delineia como os containers poderiam ser alocados acima de uma fundação, para assim criar uma construção habitável. Nela, Clark afirma que as estruturas permitem a criação um material construtivo modular, e que

contêineres podem ser usados para fazer casas economicamente. Em 1989, a patente foi concedida.

Antes disso, em 1962 a Insbrandtsen Company Inc. registrou uma patente intitulada “Container de transporte combinado e vitrine”. Dentro desta patente, Christopher Betjemann - listado como o inventor - afirma que os contêineres podem ser usados como um estande de exibição quando as empresas estão em turnê e exibindo seus produtos. Em 1965, a patente foi concedida.

## 2.6. Sustentabilidade

“Denomina-se condomínio residencial, uma edificação ou um conjunto de edificações destinado ao uso habitacional para moradia, construído sob forma de unidades autônomas devidamente identificadas, com áreas de uso comum, pertencentes a diversos proprietários.” Para que um condomínio possa se tornar sustentável ele deve priorizar soluções em que os recursos ambientais são usados de forma adequada.

A implantação de ações ecológicas em condomínios é possível através de programas de conscientização, palestras, meios digitais, multas, contratação de funcionários especializados para algumas funções, uso inteligente de alguns materiais e técnicas simples que podem reduzir gastos e garantir conforto, por exemplo: a utilização da água da chuva, a implementação de telhados verdes, o aumento da vegetação em áreas coletivas e gestão adequada de resíduos.

Essas ações geram uma grande mudança na vida dos moradores, que podem ter dificuldades para se adaptar a um modelo de vida sustentável, porem essas mudanças beneficiam a todos pois refletem positivamente na saúde. Além disso, podemos falar sobre a economia consequente do novo estilo de vida, por conta da redução de gastos com a energia elétrica e uso das águas, o valor das contas diminui muito, isso reflete positivamente na economia do condomínio, sendo assim, melhoras e manutenções não estarão tão distantes de acontecer.

Entretanto todos os investimentos em produtos e serviços devem estar acompanhados da conscientização dos moradores e funcionários, pois, sabemos que no Brasil não temos o costume de praticar ações sustentáveis, tanto no âmbito social, quanto no ambiental. Podemos exemplificar as duas situações no ambiente escolar, onde dificilmente encontraremos um jardim

dentro da própria edificação, e essa ação prejudica o aprendizado e contato da criança com a natureza, além do impacto gerado ao planeta.

Portanto, a implementação de condomínios sustentáveis, embora trabalhosa, se tornou essencial, pois melhora a qualidade de vida dos moradores e reduz os impactos ambientais. Devemos considerar, a influência que essa construção pode causar no mercado, por exemplo: com a redução de taxas cobradas pelo governo e os benefícios gerados pela própria edificação, outros investidores apostariam em construções sustentáveis, gerando assim, um aumento na economia e a popularização de ações sustentáveis nas edificações.

### **2.6.1. Telhado Verde**

A técnica consiste em aplicar uma camada impermeável sobre a cobertura da casa e depois cobrir com terra e plantas. Assim, pode-se diminuir a poluição ambiental, abaixar o nível de ruídos dentro da residência, reduzir o calor nos cômodos e aumentar a umidade relativa do ar. Pode realizar a captação da água da chuva, uma vez que as plantas e a terra se tornam filtros naturais e com o uso de um sistema de armazenamento, a água pode ser utilizada no banheiro, na limpeza das áreas externas, na cozinha ou até mesmo para molhar as plantas do jardim.

A crescente implantação de edifícios gera um aumento de serviços de infraestrutura a serem oferecidos, além da elevação do consumo de energia, determinando conseqüentemente um aumento na temperatura da cidade, devido à diminuição de área verde permeável e ao aumento das zonas de ilhas de calor. Todo este contexto, acrescido do intenso uso de veículos, como em um ciclo vicioso, acaba por acarretar que a temperatura do centro das grandes cidades seja de 4 a 11°C mais alta que nos subúrbios (LÖTSCH 1981 apud MINKE 2005).

Os processos construtivos devem ser analisados dentro de um novo contexto, onde as necessidades e solicitações de convivência com o ambiente requerem novos procedimentos no uso do espaço habitado. As grandes cidades apresentam como problema agravante a ocupação não planejada do solo, decorrente da urbanização acelerada.

O telhado verde modular oferece alto desempenho de drenagem e facilidade de instalação, pois todas as camadas básicas do telhado verde são colocadas dentro de recipientes de plástico reciclado. Cada um desses módulos se torna um cultivo independente de espécies de qualquer tipo com até 50 centímetros de altura. Para a montagem, basta colocar os recipientes

com substrato sobre a laje impermeabilizada, acomodar as mudas ou sementes e conectar a um esquema de irrigação.

Figura 21: Telhado verde modular.



Fonte: <https://institutocidadejardim.com.br/telhado-verde-modular-flat>

### 2.6.2. Uso de Águas Pluviais

A água da chuva coletada pelo telhado será direcionada para a cisterna. Para melhorar a qualidade, a água passa por um filtro simples de autolimpeza (para remover detritos) e por um separador de água (para limpeza das primeiras águas da chuva), a cisterna terá também um clorador para evitar microrganismos ou algas. Apesar de a água da captação pluvial não ser considerada potável, existem muitas atividades que podem ser feitas com ela, a água coletada poderá ser utilizada para vaso sanitário, irrigação do jardim, e fins de limpeza.

A utilização da cisterna resultará na redução do consumo de água e poderá variar de 180 a 360 litros de água por consumo diário, em uma casa com a família composta por três pessoas, seria uma economia de 5.400 a 10.800 litros de água mensais.

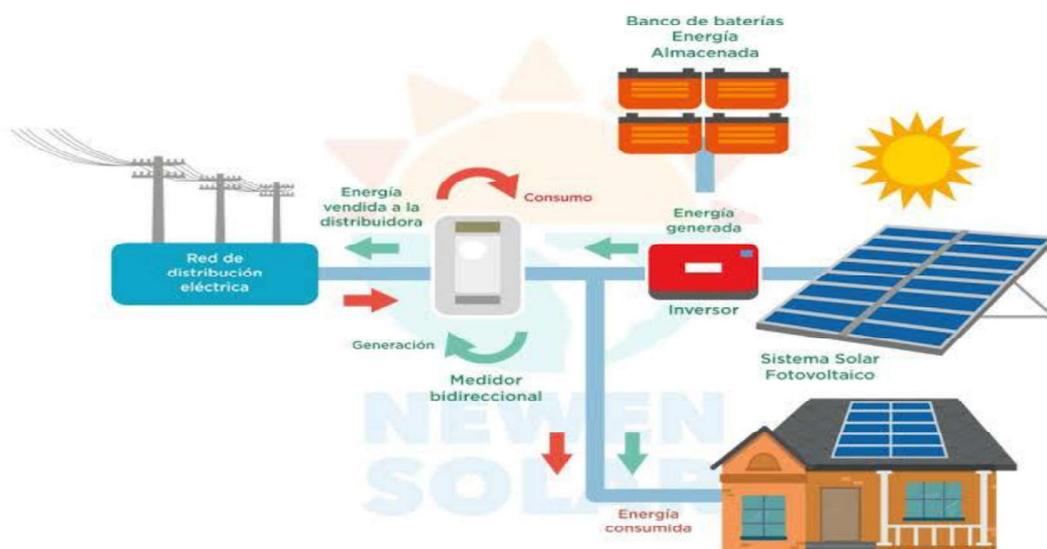
### 2.6.3. Sistema de Aquecimento e Energia Solar

Cada módulo estudantil irá possuir um sistema próprio, no qual será incluído o sistema de aquecimento solar. Esse aquecimento será composto por um reservatório térmico (boiler) e as placas coletoras solares.

Sobre o funcionamento do aquecedor solar é simples, as placas solares absorvem o calor dos raios do sol, esse calor é direcionado aos tubos que geralmente são de cobre. A água presente dentro da serpentina (tubos) é esquentada com esse calor e vai direto ao reservatório térmico. Está água que é movimentada através da serpentina tem como ponto de origem a caixa d'água. O sistema de energia solar propõe economia de energia e recursos a médio/longo prazo. Este sistema será implementado nos módulos e na iluminação dos ambientes ao redor das casas.

Existem 3 tipos de funcionamento do sistema de energia solar: o conectado à rede (*on-grid*), fotovoltaico isolado ou autônomo (*off-grid*) e a energia solar híbrida. O tipo implementado nas residências é o *on-grid* ou também híbrido, interagindo com a rede de energia proveniente das concessionárias de energia, assim gerando créditos, além do armazenamento agindo como segunda opção caso a energia principal se esgote. Neste sistema o módulo solar gera a energia fotovoltaica, o inversor solar converte esta energia solar que é armazenada/distribuída pela casa, e o excesso de energia produzida vai para a rede da distribuidora gerando créditos.

**Figura 22:** Esquema de funcionamento do sistema on-grid.



**Fonte:** <https://newensolar.cl/proyectos-solares-fotovoltaicos-conectados-a-la-red/>

## 2.7. Acessibilidade

Na legislação brasileira, a acessibilidade é descrita como a condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com necessidades especiais ou com mobilidade reduzida.

Visando a diminuição das barreiras ambientais físicas nas residências, modificações devem ser realizadas nos espaços, para que incluam e acomodem as necessidades de todas as pessoas. Atendendo às determinações previstas na NBR 9050/2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos – ambientes podem ser alterados para trazer a inclusão das pessoas PNE. Este termo PNE trata-se de ambientes destinados a Pessoas com Necessidades Especiais, adaptando o espaço para o uso mais prático das pessoas que são parte deste grupo. Nesse grupo entram os usuários de próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas, sistemas assistivos de audição e idosos.

Assim, será desenvolvido um módulo modificado que comportará estas modificações, que podem garantir oportunidades iguais de acesso a moradia proposta.

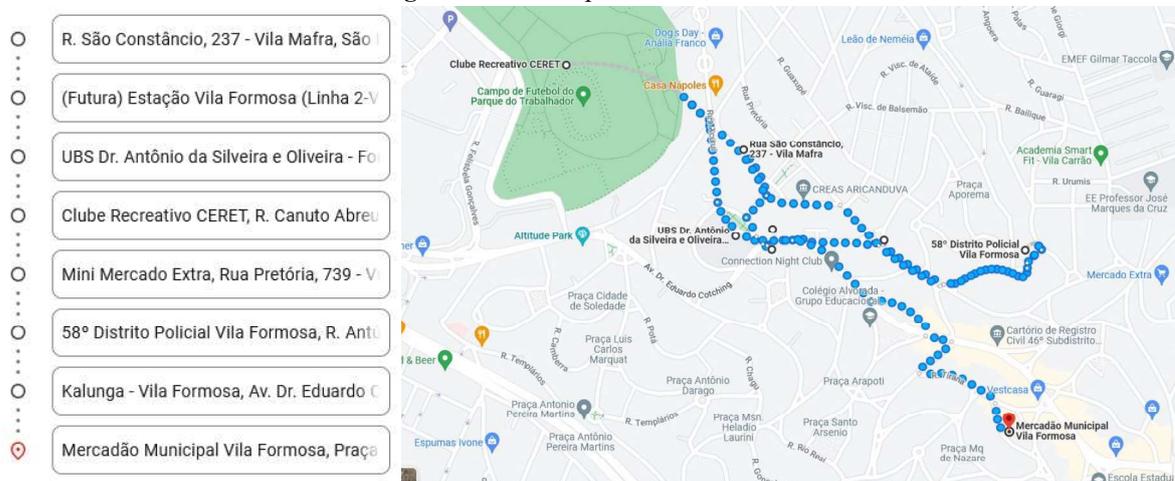
### 3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

#### 3.1. Terreno e Entorno

A escolha do terreno escolhido para o projeto teve embasamento no questionário já apresentado no item 1.2.1. focando principalmente nos resultados obtidos. Assim, as informações sobre o espaço são:

- a) Endereço: Rua São Constâncio, 227 - Vila Formosa, São Paulo - SP, CEP 03414-010;
- b) Zoneamento: Zonas de Estruturação da Transformação Urbana Previsto (ZEUP);
- c) Área: 1036m<sup>2</sup>, sendo 27 metros de frente e 38 metros laterais;
- d) Proximidade a estabelecimentos e fácil acesso ao transporte público, uma vez que está localizado próxima à futura Estação Vila Formosa, pertencente a Linha 2 Verde do Metrô.

**Figura 23:** Locais próximos ao terreno.

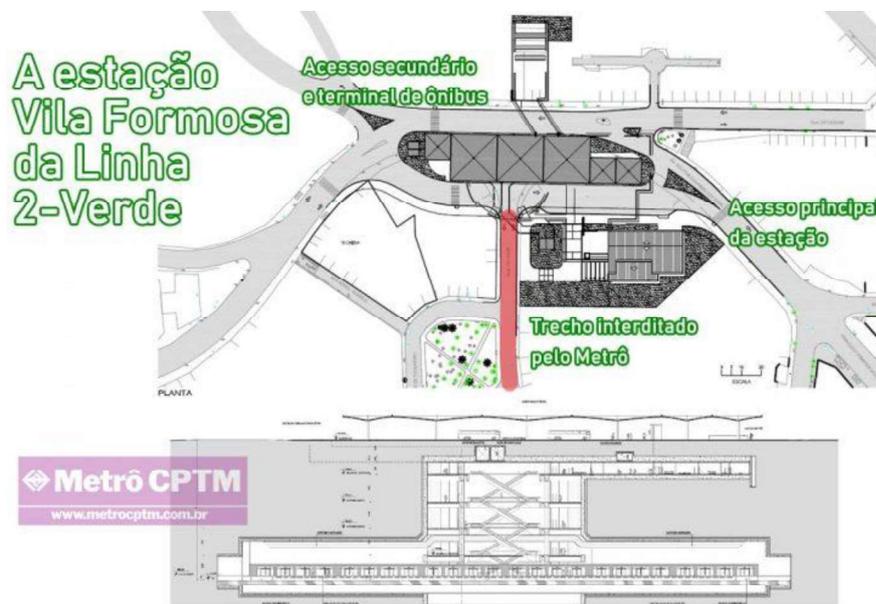


**Fonte:** Google Maps.

O governo do estado trabalha com um cenário de inauguração em duas fases, a primeira em 2025 e que inclui Vila Formosa, e a segunda em 2026, com mais quatro estações – Penha, Aricanduva, Nova Manchester e Guilherme Giorgi. O novo trecho terá 8,3 km de extensão e deve atrair 300 mil pessoas ao ramal, transformando a Linha 2-Verde numa das maiores de São Paulo.

A estação Vila Formosa deverá ser a primeira das oito novas paradas a ser construída. A razão disso é que ela terá a visita do “tatuzão” antes das demais. A obra está a cargo das construtoras Galvão Engenharia, SA Paulista e Sacyr, que também fará a escavação com a tuneladora de 11,69 metros de diâmetro além de túneis secundários e o estacionamento de trens Rapadura. Vila Formosa terá um poço central de 44 metros de diâmetro e cinco pisos a partir da superfície. As plataformas estarão a cerca de 43 metros de profundidade. Haverá um acesso principal e um secundário na avenida Guilherme Cotching além do terminal de ônibus, que ocupará parte de dois terrenos e uma praça que hoje existem no local.

**Figura 24:** Representação da futura estação.



**Fonte:** <https://www.metrocptm.com.br/vila-formosa-e-a-primeira-estacao-da-extensao-da-linha-2-verde-a-ser-construida/>

### 3.1.1. Índices Urbanísticos

Segundo a Gestão Urbana de SP, as ZEUPs são porções do território em que se pretende promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas e promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado à implantação do sistema de transporte público coletivo. Ou seja, com a finalização das obras metroviárias, as Zonas de Estruturação da Transformação Urbana Previsto passam a ser Zonas de Estruturação e Transformação Urbana (ZEU), que modificam alguns de seus parâmetros de ocupação.

**Figura 25:** Parâmetros de Ocupação ZEU e ZEUP.

Quadro 3 :: Parâmetros de ocupação dos lotes, exceto de Quota Ambiental



TIPO DE ZONA	ZONA	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação Máxima		Gabarito de altura máxima (m)	Recuos Mínimos (m)			Cota parte máxima de terreno por unidade (m²)
		C.A. mínimo	C.A. básico	C.A. máximo	T.O. para lotes até 500 m²	T.O. para lotes igual ou superior a 500 m²		Frente	Fundos e Laterais		
									Altura da edificação menor ou igual a 10m	Altura da edificação superior a 10m	
ZEU	ZEU-u	0,5	1	4	0,85	0,7	NA	5 (g)	NA	3 (h)	20
	ZEU-a (a)	NA	1	2	0,7	0,5	28	5 (g)	NA	3 (h)	40
ZEUP	ZEUP-u (b)	0,5	1	2	0,85	0,7	NA	5 (g)	NA	3 (h)	NA
	ZEUP-a (a) (c)	NA	1	1	0,7	0,5	28	5 (g)	NA	3 (h)	NA

**Fonte:** Gestão Urbana de São Paulo.

**Figura 26:** Consulta ao zoneamento do terreno.

PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO – QUADRO 3 DA LEI Nº 16.402/2016	
Descrição	Valor
ZONA DE USO (a)	ZEUP
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÍNIMO	0,50
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO BÁSICO	1
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO (m)	2 (b)
TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA - para lotes até 500 m²	0,85
TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA - para lotes igual ou superior a 500 m²	0,70
GABARITO DE ALTURA MÁXIMA (metros)	28 (b)
RECUO MÍNIMO - FRENTE (i)	NA
RECUO MÍNIMO - FUNDOS E LATERAIS: Altura menor igual a 10m	NA
RECUO MÍNIMO - FUNDOS E LATERAIS: Altura superior a 10m	3 (j)
COTA PARTE MÁXIMA DE TERRENO POR UNIDADE (m²)	NA (b)

**Fonte:** Informações extraídas pelo GeoSampa.

### 3.1.2. História do Bairro

Entre os séculos XVII e XVIII, havia na zona leste um punhado de terras que primeiro pertenceram ao explorador português Brás Cubas e, depois, foram ocupadas por sitiantes. De 1885 a 1911, a tal chácara ficou conhecida como Sítio Casa Grande, em referência à família de seu dono durante esses anos (João Casa Grande). Os Casa Grande venderam a propriedade para outra família, essa de origem libanesa e conhecida pelo coletivo, eram os irmãos Jacob. O loteamento que daria origem ao bairro e ao distrito teve início em 1920 e foi feito pela Companhia Melhoramentos do Braz. As vendas se estenderam até 1940.

No começo, o povoado de terra batida era praticamente nada além da chamada Rua Um (atual Eduardo Cotching) suas poucas travessas. Algumas olarias se instalaram por ali. Não era fácil, contudo, vender terrenos na incipiente Vila Formosa – cujo nome teria sido dado em 1923,

por Miguel Jacob, na emancipação da vila. Jacob se inspirou no antigo nome de Ilhabela, em São Sebastião.

Para estimular o povoamento, a Companhia dava 30 mil tijolos para todo comprador. O objetivo era rasgar as ruas sinuosas que a topografia do bairro permitia abrir e assim estabelecer ali um ambiente urbanizado e atraente, mas demorou para qualquer projeto desse tipo engrenar, sobretudo depois da chegada de um lixão a céu aberto que ocupava uma área grande e para onde os moradores levavam os detritos. Assim foi até meados de 1950.

Os primeiros sinais de desenvolvimento começaram a surgir em 1933, dez anos depois da “criação” da Vila Formosa (ou quando efetivamente ela ficou independente do Tatuapé, em 1923). A urbanização se consolidaria, porém, a partir da década de 1960, com a chegada do cartório de registro civil e dos correios, do ônibus elétrico, a formação da primeira turma no antigo Ginásio Estadual de Vila Formosa.

Um dos marcos da cidade, o Santuário Nossa Senhora do Sagrado Coração, de presença imponente, começou a ser construído em 1946 e só foi inaugurado quatro anos depois. A padroeira do bairro fica no topo de uma colina, possuindo uma torre de 51 metros de altura, 12 colunas e um carrilhão de 47 sinos de bronze e quase sete toneladas.

O bairro possui o maior cemitério da América Latina, que foi construído na Vila Formosa em 1949. Ele tem uma área 780 mil metros quadrados (a metade do parque do Ibirapuera). A média de enterros, por mês, é de 450 (a informação é de um boletim da subprefeitura do Aricanduva).

**Figura 27:** Vista aérea da Vila Formosa, centralizando o Santuário.



**Fonte:** <http://www.santuariodemaria.com.br/80-anos-de-historia-do-santuario-parte-6-um-marco-da-vila-formosa>.

### 3.2. Programa de Necessidades

O projeto, buscando trazer a melhor forma de atender ao público-alvo, traça um programa de necessidades, que atenda às necessidades dos usuários baseando-se nas pesquisas de localização, questionário e o tamanho padrão da estrutura que será realizada, para que assim sejam desenvolvidos espaços satisfatórios à realidade dos mesmos:

a) Módulo Residencial Único:

Apartamentos com sala (sofá, móvel para TV), cozinha (básica com bancada para lanche e pia pequena, fogão, geladeira pequena), espaço para lavadeira, banheiro, 02 quartos (cama, roupeiro, mesa);

b) Módulo Residencial Acessível (NBR 9050):

Apartamentos com sala (sofá, móvel para TV), cozinha (básica com bancada para lanche e pia pequena, fogão, geladeira pequena), espaço para lavadeira, banheiro acessível, 02 quartos (cama, roupeiro, mesa).

c) Serviços:

- ) guarita,
- ) bicicletário,
- ) sala de estudos e
- ) área de churrasco.

Características funcionais presentes no projeto: Acessibilidade; Sustentabilidade. (ex.: cisternas para captação da água da chuva, captação de energia fotovoltaica).

### 3.2.1. Organograma e Fluxogramas

De forma a apresentar a estrutura do projeto, e seus pontos de movimentação e acesso, foram criadas duas representações gráficas, o organograma e o fluxograma, tendo cada uma sua especificidade.

O organograma é a forma gráfica de apresentar a estrutura da organização do projeto, através de um gráfico apresentando a hierarquia do projeto.

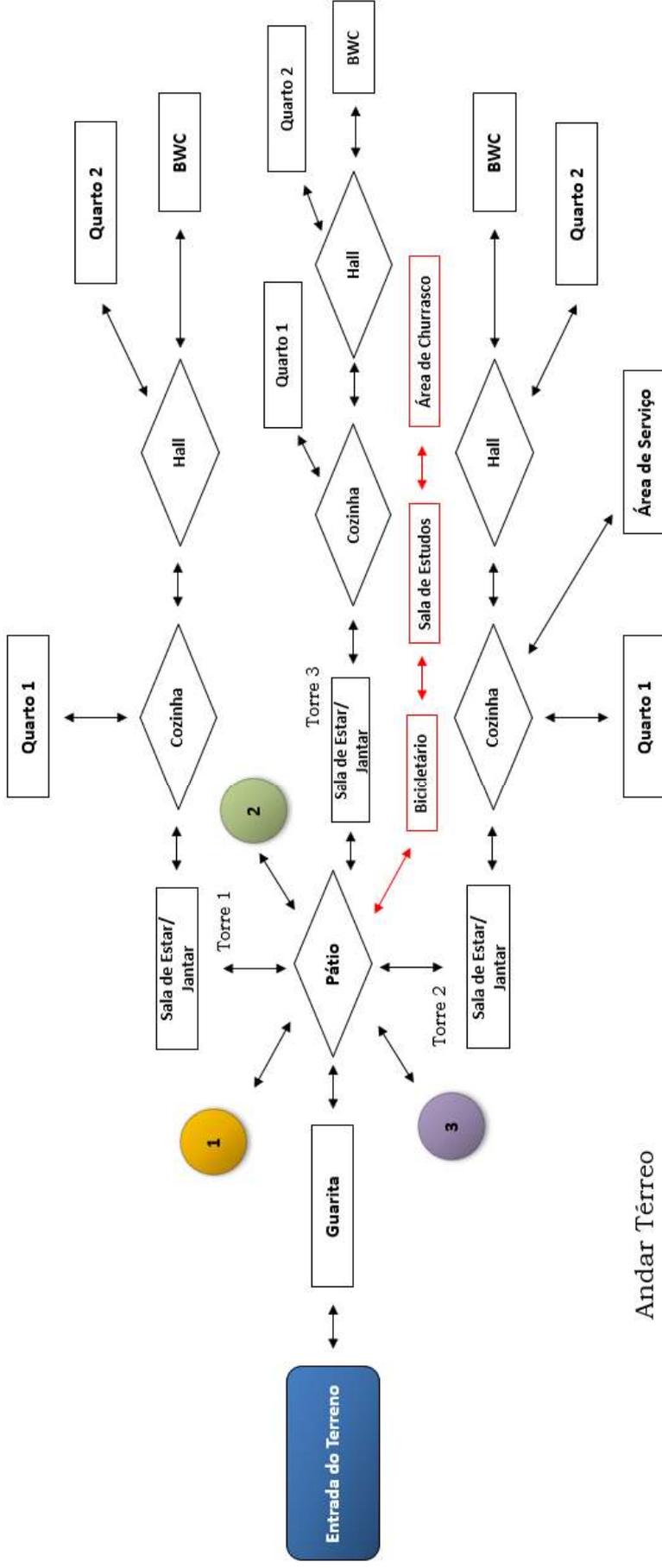
**Figura 28:** Organograma do projeto.



**Fonte:** Autoral.

Com a finalidade de representar o passo-a-passo de ações de um processo, um fluxograma utiliza símbolos gráficos de maneira simples e objetiva para indicar o fluxo das operações, como entradas de materiais, fornecedores, clientes, pontos críticos do processo, etc. No projeto arquitetônico, o fluxo e ordem de movimentação entre dependências são os pontos a serem destacados.

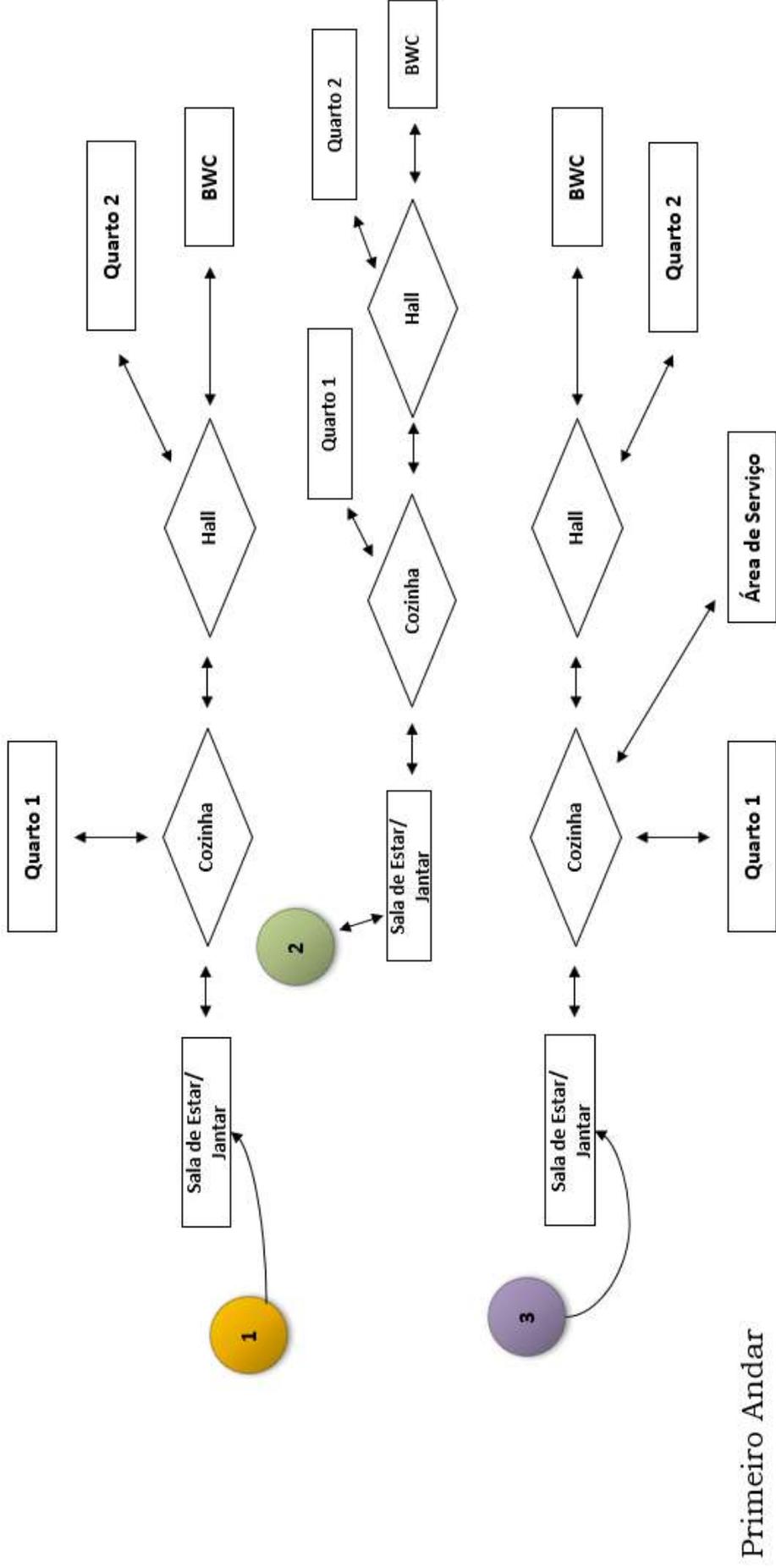
Figura 29: Fluxograma do andar térreo.



Andar Térreo

Fonte: Autoral.

Figura 30: Fluxograma do primeiro andar.



Fonte: Autoral.

### 3.3. Proposta de Fundação: Radier

Segundo a ACI 360R-10 (2010), o radier é definido como uma laje, apoiada no solo, cujo objetivo principal é suportar as cargas aplicadas apoiando-se no solo. Sua espessura pode ser uniforme ou variável e pode incluir enrijecimento elementos como nervuras ou vigas. Pode ser não armada, armada ou receber reforço com fibras.

Por conta dos diferentes tipos de radier, é necessário que se realize um estudo prévio do tipo de solo do local, que influencia diretamente na escolha. Juntamente a este fator, a análise estrutural de um projeto fornecido irá expor os esforços causados tanto pelo solo, como pela estrutura, o que determinará as questões econômicas e de segurança da construção desta fundação.

**Figura 31:** Exemplo de Fundação Radier.



Fonte: <https://blog.apl.eng.br/wp-content/uploads/2019/04/284944-fundacao-radier-como-funciona-e-qual-sao-os-seus-beneficios.jpg>

### 3.4. Instalações Hidráulicas

O PEX é uma tubulação flexível fabricada em polietileno reticulado que pode ser utilizada para condução de água fria e quente, gás natural ou gás GLP (gás de cozinha) e ar condicionado. Seu benefício principal é a redução de conexões necessárias nos sistemas de água (tipo cotovelos/joelhos), gás e ar-condicionado. Porém são instáveis em ângulos acentuados, por conta de tensões internas.

A tubulação pode ser monocamada ou multicamada. A monocamada é feita somente de PEX e é utilizada para instalações de água fria e água quente. Já a multicamada possui parte externa e interna de PEX, além de uma camada intermediária de alumínio, podendo ser utilizada em todos os tipos de instalação. O sistema multicamada pode ter ou não proteção UV; a diferença entre as duas opções está no armazenamento e local de instalação do produto. O sistema sem proteção UV deve ser armazenado ou instalado em locais protegidos de raios solares. Caso o produto conte com a proteção UV, ele pode ser exposto à luz do sol.

Possui fácil instalação, sendo utilizada uma tesoura corta-tubos para deixar o produto no tamanho ideal. Com o aproveitamento de alargador ou prensa, é possível montar todo o sistema. O processo de execução pode ser realizado sem a quebra das paredes, evitando a geração de entulho e detritos.

**Figura 32:** Tubos PEX.



**Fonte:** <https://www.astra-sa.com/destaques/wp-content/uploads/2018/10/kit-1.jpg>

### 3.5. Instalações Elétricas

Os eletrodutos rígidos podem ser fabricados em tubo de aço galvanizado (material metálico) ou em PVC (material isolante). Eles podem ser do tipo roscável, permitindo que um eletroduto seja rosqueado ao outro (é o mais recomendado para fazer a conexão entre eles), ou soldável. São recomendados para utilização em pisos, lajes e superfícies concretadas, uma vez que são bastante resistentes a colisões externas.

Também são usados em linhas subterrâneas, pois podem estar em contato direto com a terra ou envolto em concreto. São indicados para instalações elétricas residenciais e industriais. O estilo industrial emprega elementos das indústrias para compor a decoração. Assim, peças comuns no visual de fábricas, metalúrgicas e galpões são incorporadas aos ambientes.

Os rígidos metálicos são os modelos que normalmente ficam aparentes na decoração de estilo industrial.

**Figura 33:** Eletroduto Rígido.



**Fonte:** [https://cdn.leroymerlin.com.br/categories/eletrodutos\\_rigidos\\_91d5\\_300x300.jpg](https://cdn.leroymerlin.com.br/categories/eletrodutos_rigidos_91d5_300x300.jpg)

### **3.6. Acessibilidade Aplicada**

Para proporcionar a acessibilidade nas entradas, as portas de acesso possuem dimensões acima do proposto pela NBR 9050 (0,80m) possuindo 1,00m. No sanitário, a abertura é dada no sentido oposto da chegada do usuário.

No lado oposto a abertura (lado de dentro) há um puxador horizontal (barra de 0.40m) associada a maçaneta, a qual será utilizada para fechar a porta. Determinadas na norma, as barras de apoio são fundamentais para a movimentação da Pessoa com Cadeira de Rodas (PCR) dentro do sanitário acessível.

Estão posicionadas ao lado do vaso sanitário, pia e espelho, além de estarem presentes nas paredes que não possuam estes acessórios. No caso do vaso sanitário, por exemplo, as barras de apoio precisam ser instaladas nas paredes laterais e atrás do objeto.

As barras de apoio devem atender aos seguintes requisitos:

- ✓ Estas barras devem ter resistência a esforço mínimo de 150 kg no sentido de utilização;
- ✓ Seção transversal (diâmetro) entre 30 mm e 45 mm;
- ✓ Distância interna da barra em relação a parede: mínimo 4cm;
- ✓ Distância externa da barra em relação a parede: máximo 11cm.

Os cadeirantes precisam estacionar a cadeira ao lado ou na frente de um objeto para fazer uma transição segura. As áreas dos sanitários oferecem um espaço mínimo para manobras de uma PCR, e para isso, é adotado o Módulo de Referência que analisa o espaço ocupado por uma Pessoa com Cadeira de Rodas, para cadeira motorizada ou não. A medida resulta num retângulo de 1,20m x 0,80m. Existem várias opções de medidas conforme a necessidade de locomoção dentro do ambiente da edificação, mas para o caso específico do sanitário acessível, para oferecer uma rotação de 360º deve ser um círculo com um diâmetro de 1,50m.

A altura da pia do banheiro acessível é de 0,80 m. O cadeirante precisa encaixar as pernas embaixo do lavatório quando for utilizá-lo, por este motivo não há armário sob a pia. A torneira proporciona uma distância máxima de 50cm para oferecer conforto ao cadeirante no banheiro acessível. Ela deve ser acionada por alavancas, sensor eletrônico ou dispositivos similares.

### **3.7. Revestimento Termoacústico 3TC**

O revestimento térmico 3TC é um material versátil, leve, flexível, de fácil instalação, com grande durabilidade e que se adapta a diversos projetos. Com uma tecnologia inovadora em projetos de climatização de ambientes, isolamento térmico e eficiência energética, o material se distancia dos outros em questões de isolamento térmico.

É um material capaz de controlar de forma eficiente, as três formas de transferência de calor (condução, convecção e radiação), proporcionando conforto térmico, eficiência e economia. É formado por um núcleo de EPS, não propagante a chamas. Por ser composto por 98% de ar, o EPS consegue barrar com eficiência a transferência de calor por condução. Junto ao EPS, nas duas extremidades, utilizamos uma película de Mylar, um polímero altamente refletivo, não condutor de eletricidade e capaz de refl 55

até 97% da radiação. A junção dos dois materiais barra também a convecção. Além de ser uma solução eficaz no combate ao desconforto térmico, o 3TC apresenta uma durabilidade superiores aos sistemas tradicionais, que controlam apenas um dos tipos de transferência de calor.

**Figura 34:** Revestimento 3TC.



**Fonte:** <https://www.3tc.com.br/wp-content/uploads/2019/03/3TC-Isolamento-TG-Transportes-24.jpg>

### **3.8. Memorial Descritivo**

Memorial Descritivo referente a apenas um único módulo de moradia estudantil, baseado no módulo comum.

#### ***Infraestrutura***

3x Container High Cube 20 Pés



### Telhado Verde Modular



### Módulos Fotovoltaicos



### Materiais

*Sala de estar e jantar*

Área de Piso = 13,7m<sup>2</sup>

Área de Forro = 13,7m<sup>2</sup>

Área de Parede = 41,9m<sup>2</sup>

### *Dormitórios*

Área de Piso = 11,4m<sup>2</sup>

Área de Forro = 8,10m<sup>2</sup>

Área de Parede = 57,3m<sup>2</sup>

### *Cozinha*

Área de Piso = 8,10m<sup>2</sup>

Área de Forro = 8,10m<sup>2</sup>

Área de Parede = 33,7m<sup>2</sup>

### *Área de Serviço*

Área de Piso = 2,70m<sup>2</sup>

Área de Forro = 2,70m<sup>2</sup>

Área de Parede = 21,3m<sup>2</sup>

### *Banheiro*

Área de Piso = 2,30m<sup>2</sup>

Área de Forro = 2,30m<sup>2</sup>

Área de Parede = 18,80m<sup>2</sup>



Piso Cerâmico Interno Acetinado Borda Reta 74x74cm Gres Chicago Savane

Áreas de Aplicação: Sala; Dormitórios; Cozinha; Área de Serviço. Banheiro



Tinta Suvinil Limpeza Total Acrílica Fosca Palha 18 Litros

Áreas de Aplicação: Sala.



Forro de Gesso Acartonado Tipo Standard

Áreas de Aplicação: Sala; Dormitórios.



Forro de Gesso Acartonado Tipo RU (Resistente à umidade)

Áreas de Aplicação: Banheiro; Área de Serviço.



Forro de Gesso Acartonado Tipo RF (Resistente à fogo)

Áreas de Aplicação: Cozinha



Tinta Acrílica Fosco Completo Premium Interior e Exterior Elefante 18 L Suvinil

Áreas de Aplicação: Dormitórios.



Revestimento Branco 34x60cm Formigres

Áreas de Aplicação: Cozinha, Área de Serviço.

### Esquadrias

1x Porta de Madeira Decorada 210x90cm com Batente de Aço 6cm Cantareira MGM Branco



Sala de Estar e Dormitórios

3x Janela de Alumínio de Correr 2 Folhas Vidro Liso Perfil Fit 120x120cm Branco



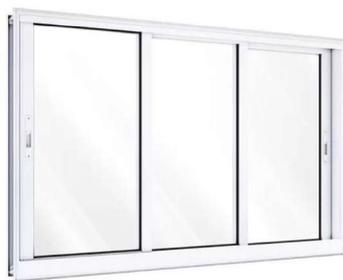
Sala de Estar e Dormitórios

1x Janela Maxim-Ar Alumínio Pintado Branco 150x80cm Linha Riobras Alumínio Ullian



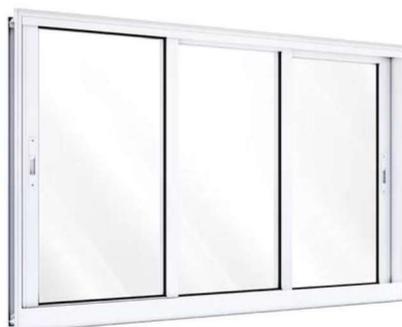
Banheiro

Janela de Alumínio de Correr 100x140cm 3 Folhas Lucasa Alumínios Branco



Cozinha

Janela de Alumínio de Correr 100x140cm 3 Folhas Lucasa Alumínios Branco



Área de Serviço

### 3.9. Fotos do Projeto

As renderizações dos ambientes internos do projeto foram realizadas com o auxílio do software de navegador Floorplanner. Já as ideias conceituais de espaço externo foram realizados com o software SketchUp, da empresa Trimble Navigation. Todas as imagens a seguir foram elaboradas pelos autores.

#### **Módulo Comum:**

*Sala de Estar*

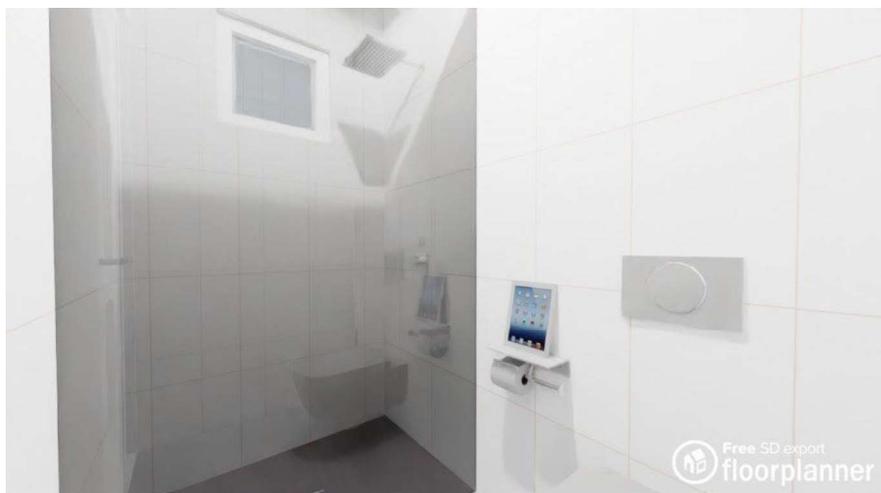
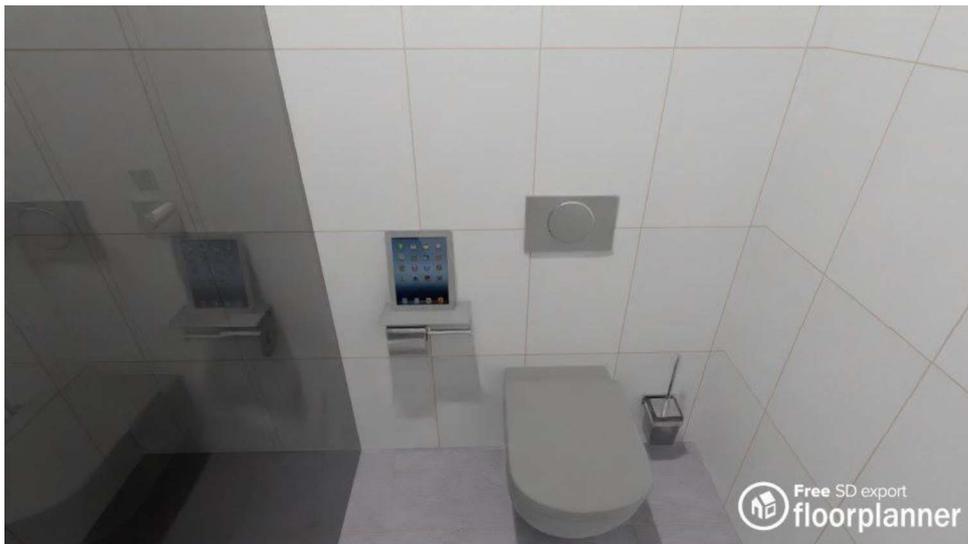


*Cozinha*





*Banheiro:*



*Lavanderia:*



*Shaft:*



**Módulo Acessível:**

*Quarto:*



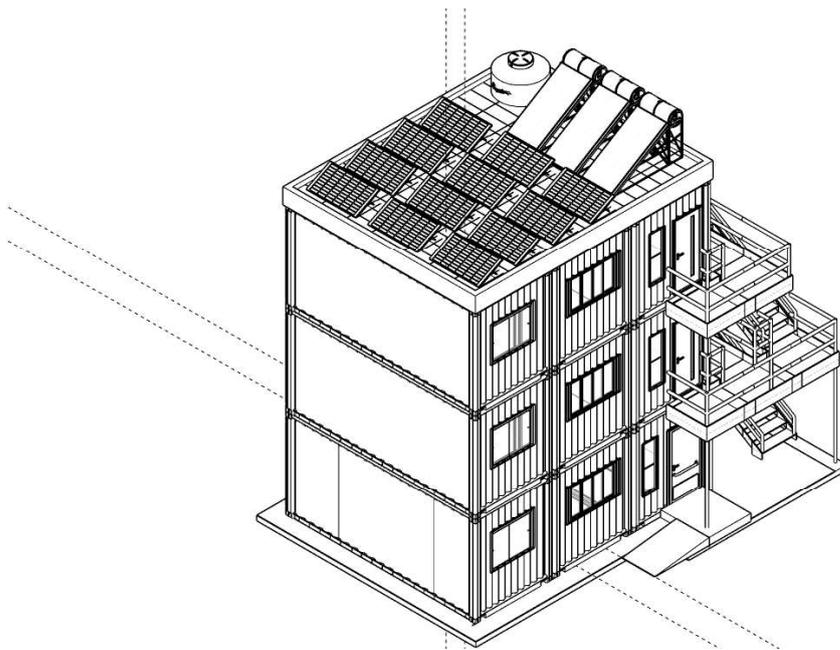
*Cozinha:*



*Banheiro Acessível:*



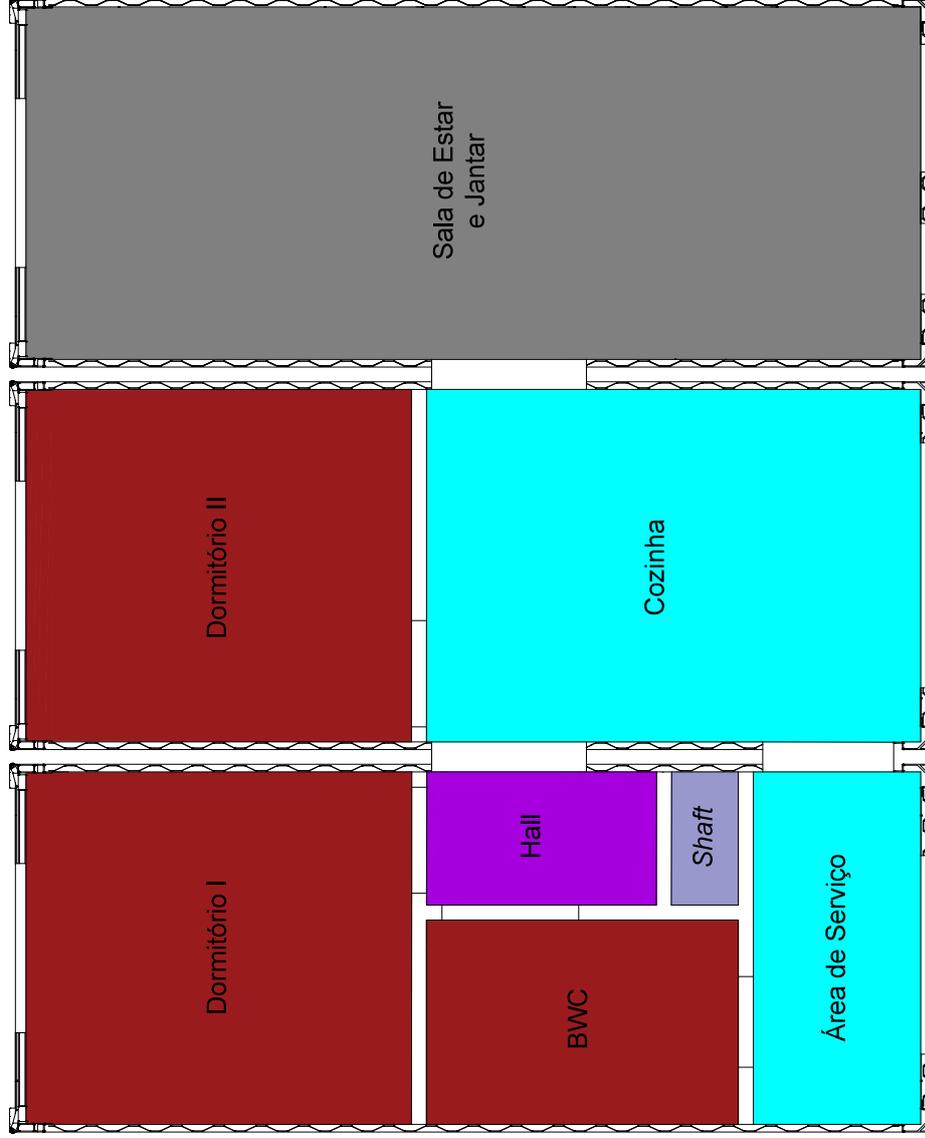
Parte Externa:





### 3.10. Projetos Desenvolvidos

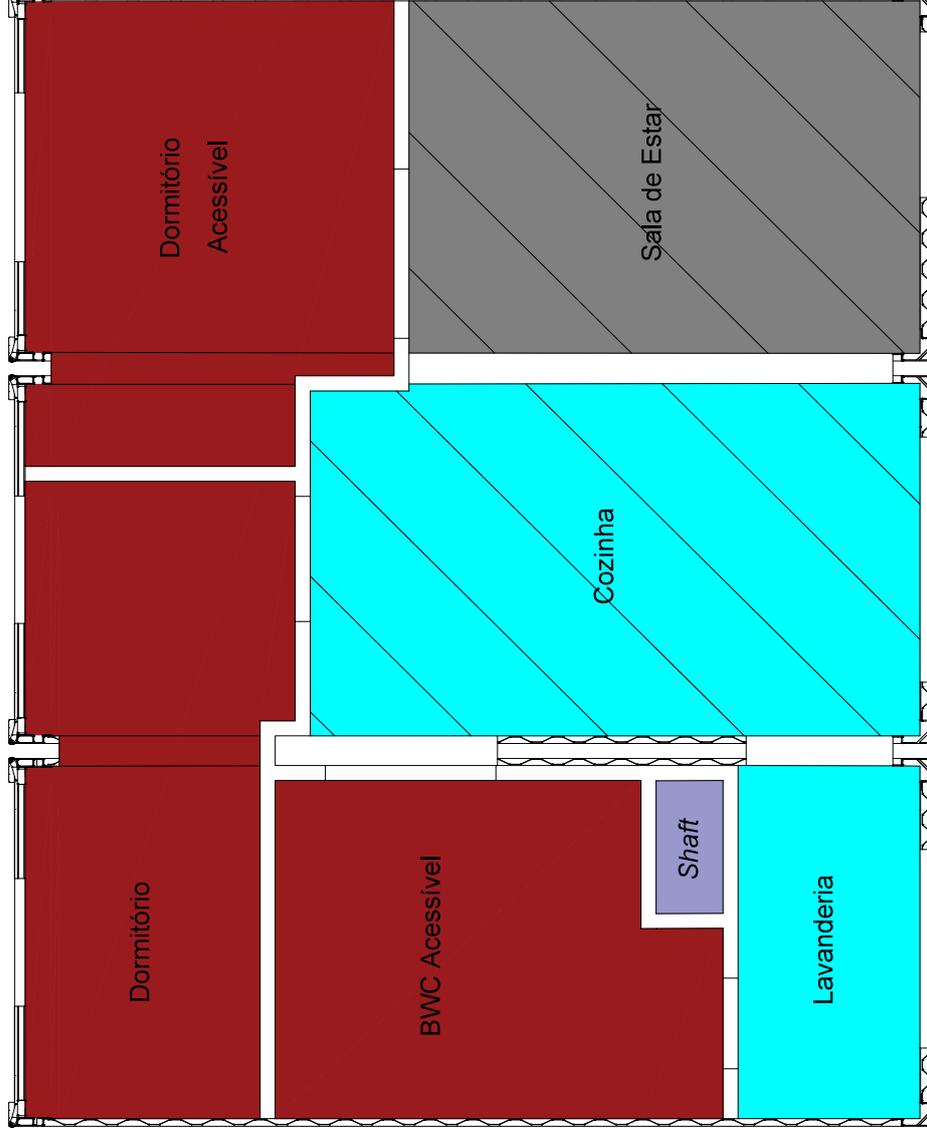
A partir da folha seguinte, seguem os projetos técnicos realizados para o desenvolvimento do projeto. Ao total, serão 22 folhas originalmente em tamanho A4 (297mm x 210mm). Os projetos foram realizados com o auxílio do software AutoCAD, da empresa Autodesk.



**Legenda:**

- Setor Social;
- Setor de Serviços;
- Setor Íntimo;
- Circulação;
- Instalações Hidráulicas.

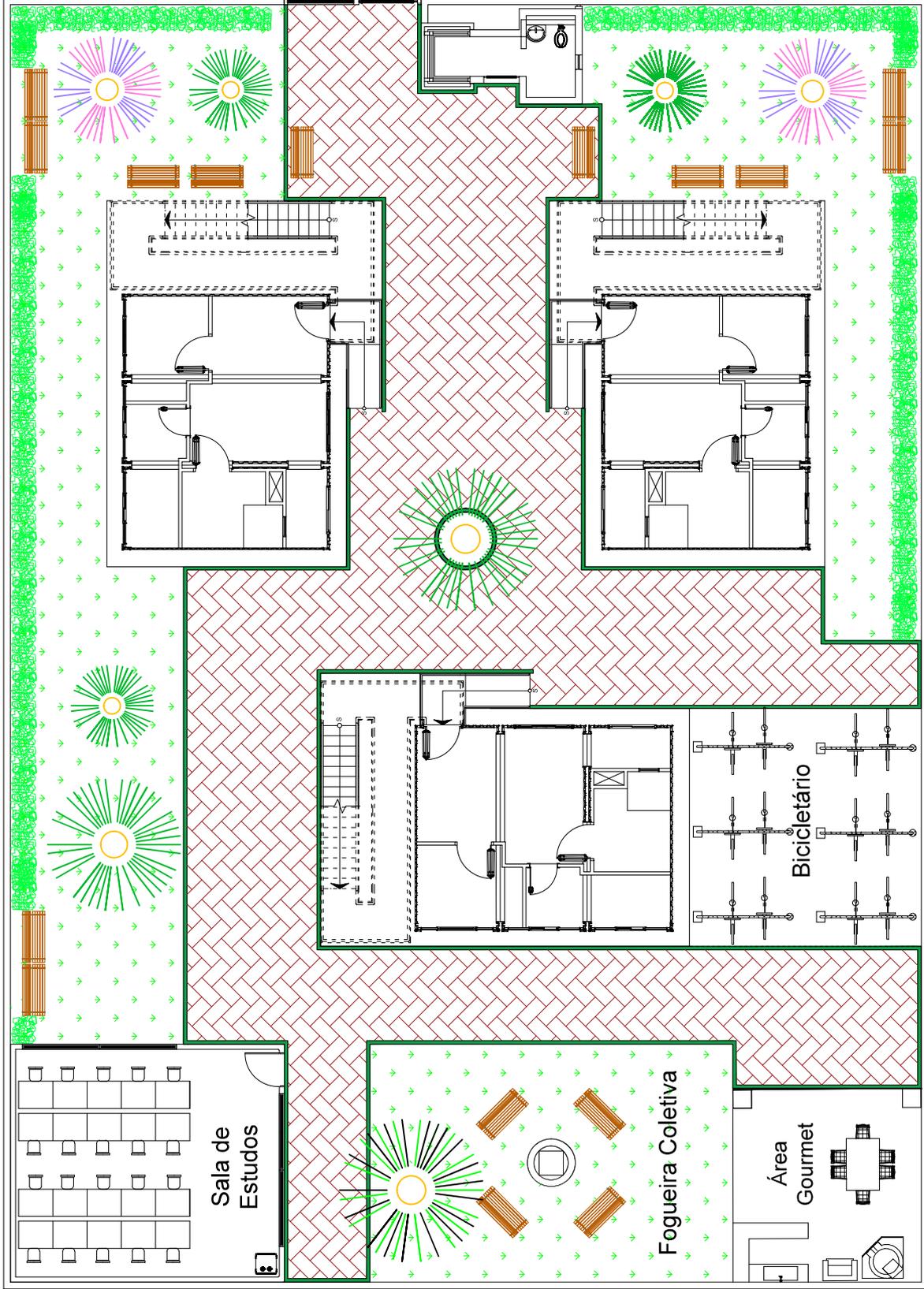
Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma	3ºDCC Noturno		Profº	Aparecida Tomioka	
	ETEC Itaquera II	--		Unidade	M		Desenho	01/22
<b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Setorização: Módulo Comum			Escala	1/50	Visto	Data		
			Disciplina	D.T.C.C		08/12/2022		



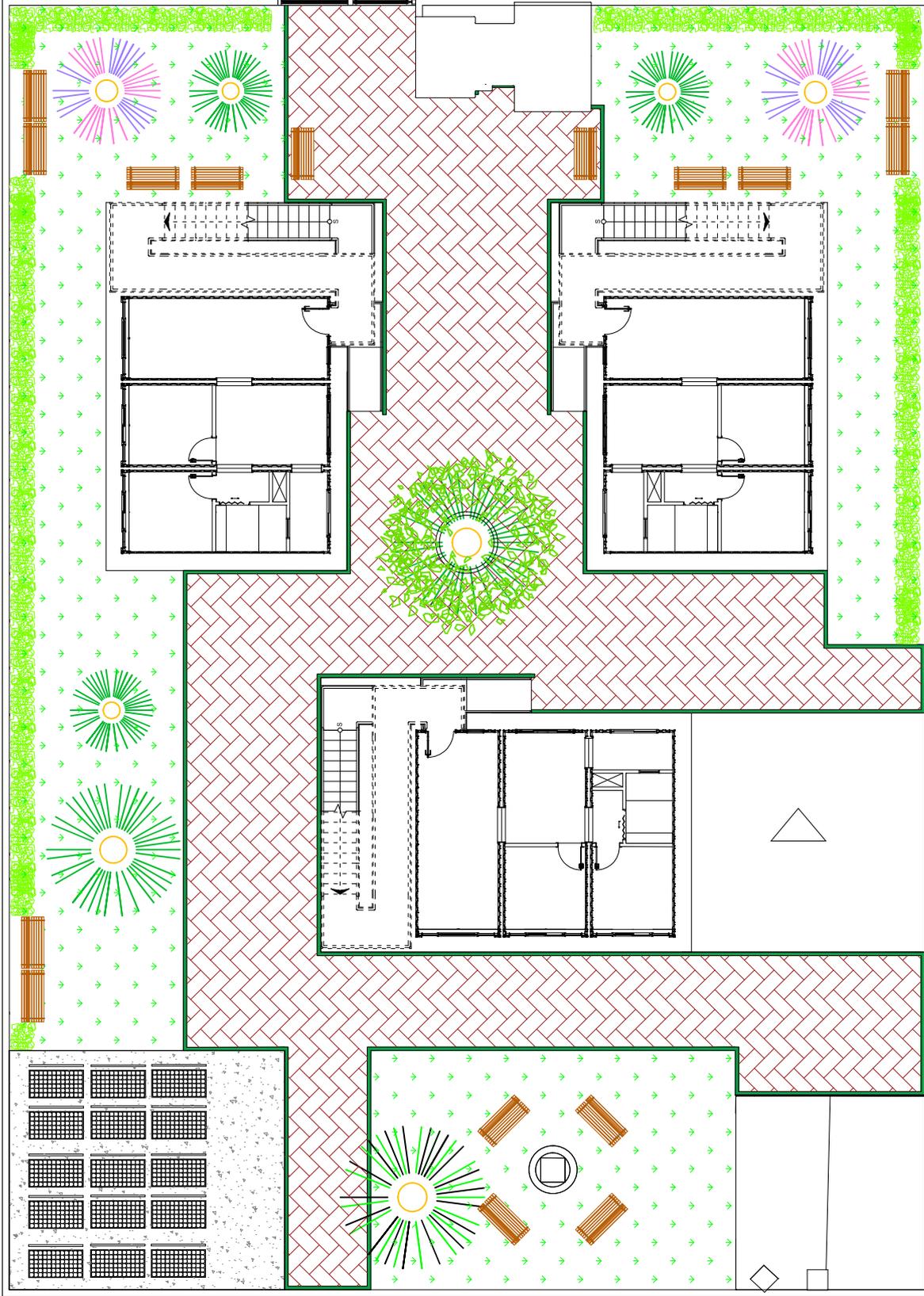
**Legenda:**

- Setor Social;
- Setor de Serviços;
- Setor Íntimo;
- Ambientes Integrados;
- Instalações Hidráulicas.

ETEC Itaquera II	Alunos Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma 3ºDCC Noturno	Propº Aparecida Tomioka Desenho
	Titulo <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Setorização: Módulo Acessível		Escala 1/50	Unidade M
			Disciplina D.T.C.C	Data 08/12/2022



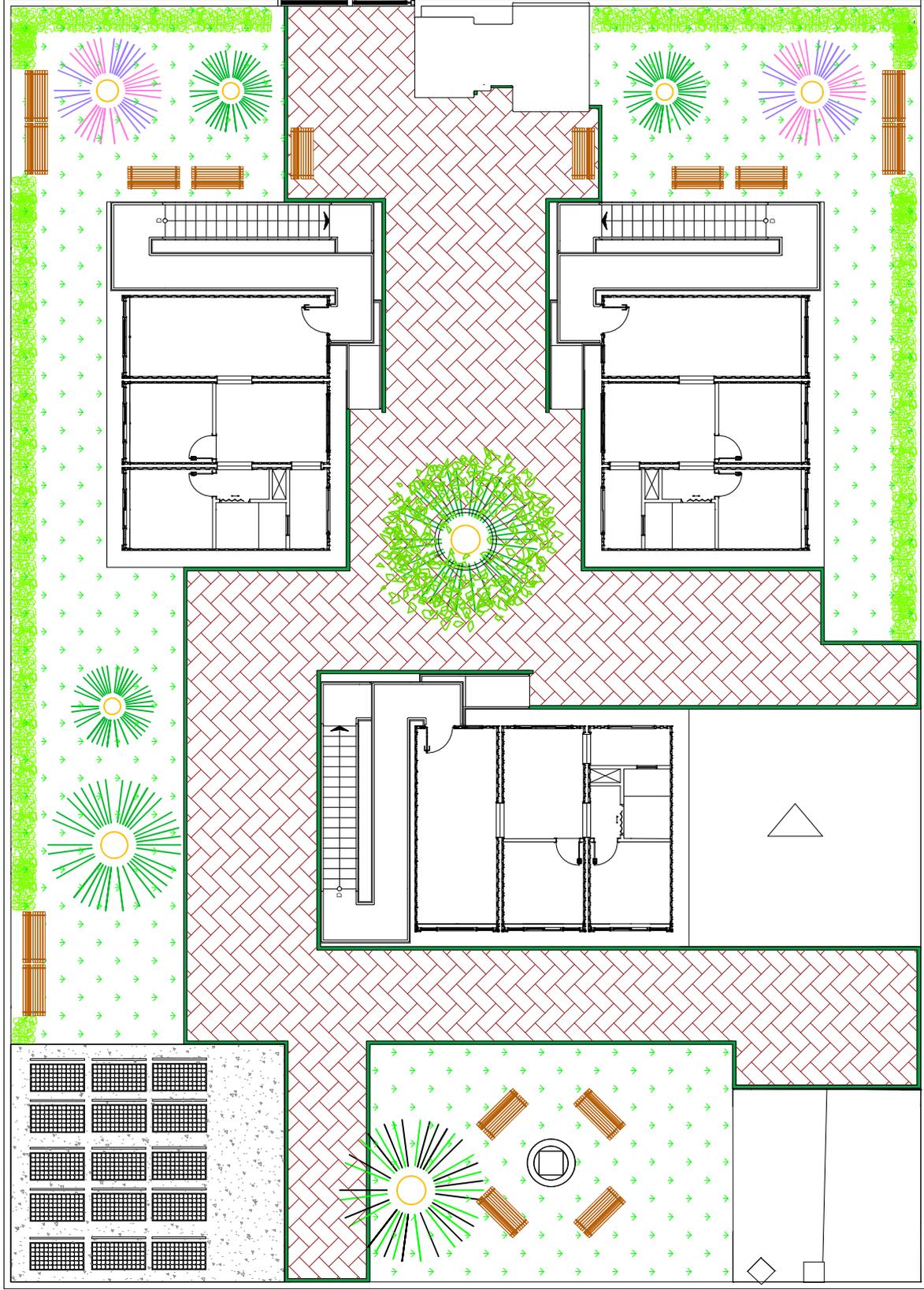
Alunos	ETEC Itaquera II	Profº Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	Turma 3ºDCC Noturno	Aparecida Tomioka Desenho	03/22
<b>Morada Estudantil Modular Sustentável</b> Desenvolvimento do terreno escolhido: Pavimento Térreo					



Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma	3ºDCC	Profº	Aparecida Tomioka
	Itaquera II			Noturno		Desenho
		Escala	1/175	M	Visto	Data

**Moradia Estudantil Modular Sustentável**

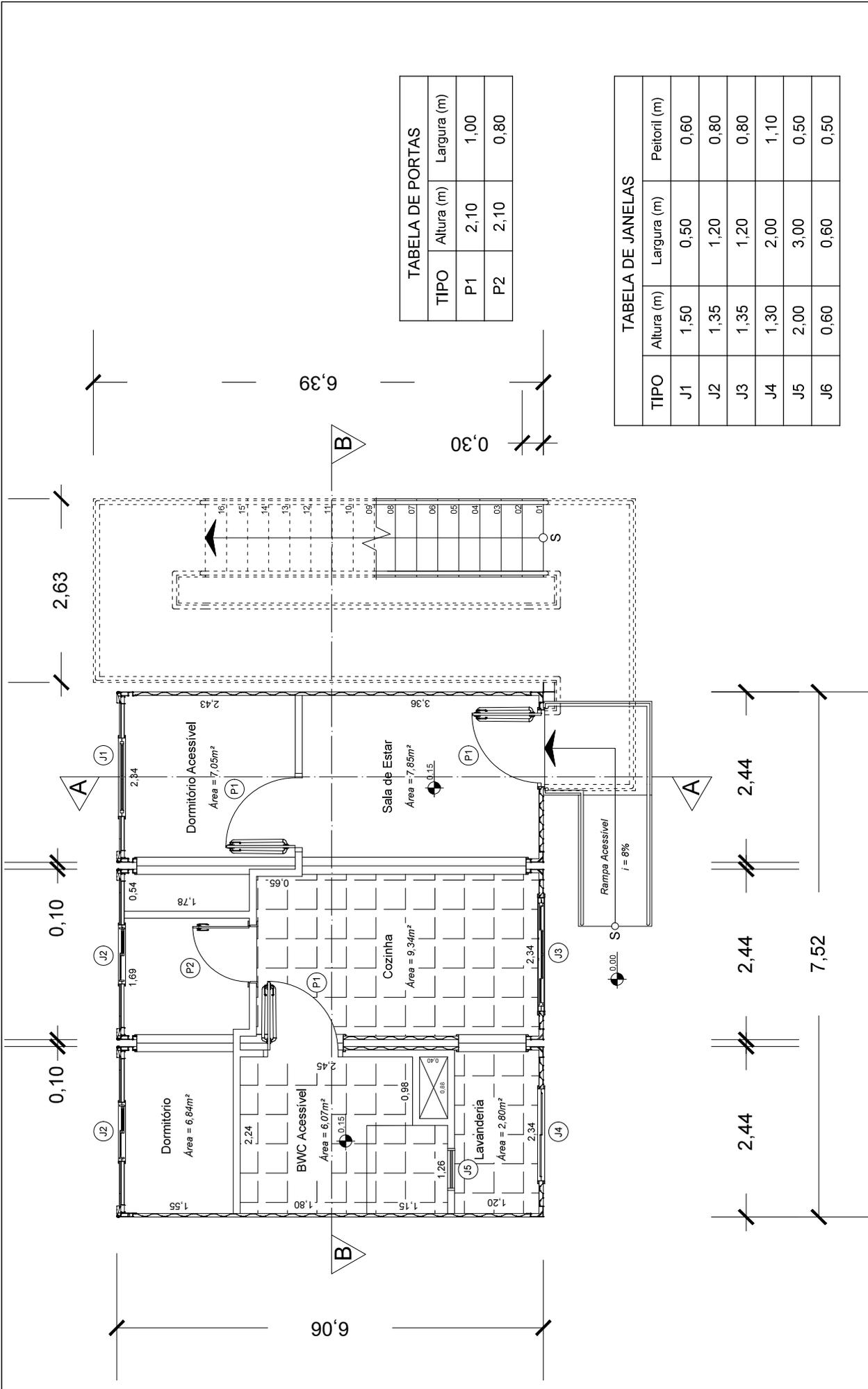
Desenvolvimento do terreno escolhido: Primeiro Pavimento



Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Profº	Aparecida Tomioka	
	ETEC Itaquera II	---		3ºDCC Noturno	Desenho
			Escala	1/175	Data
				Disciplina	
			D.T.C.C		08/12/2022

**Morada Estudantil Modular Sustentável**

Desenvolvimento do terreno escolhido: Segundo Pavimento



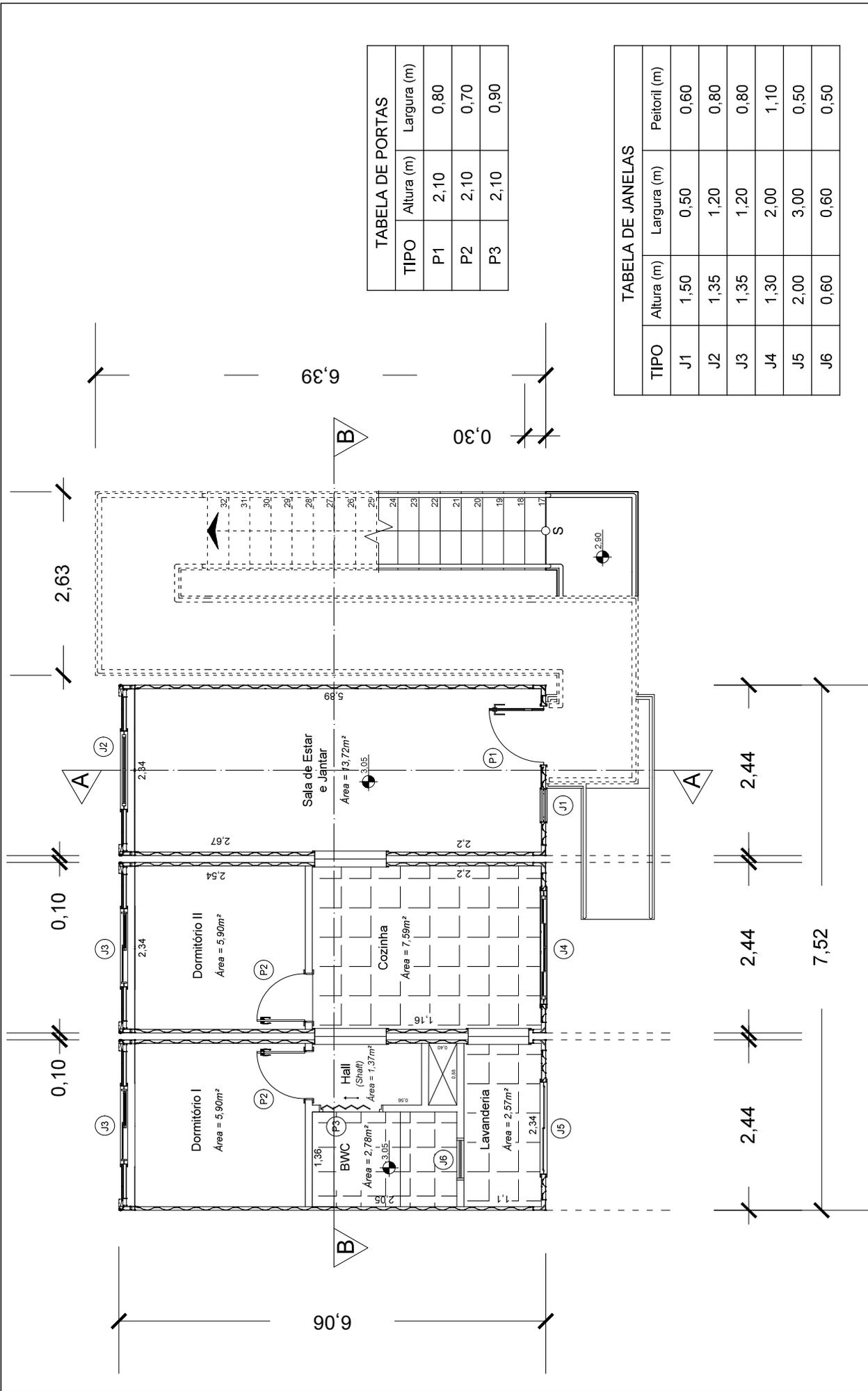
**TABELA DE PORTAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)
P1	2,10	1,00
P2	2,10	0,80

**TABELA DE JANELAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)	Peitoril (m)
J1	1,50	0,50	0,60
J2	1,35	1,20	0,80
J3	1,35	1,20	0,80
J4	1,30	2,00	1,10
J5	2,00	3,00	0,50
J6	0,60	0,60	0,50

Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vítor e Samuel Rocha	Nº	---	Turma	3ºDCC Noturno	Profº	Aparecida Tomiooka		
								Disciplina	1/75
ETEC	Itaquera	<b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b>						Data	08/12/2022
II								Planta Arquitetônica: Módulo Acessível - Pavimento Térreo	Disciplina



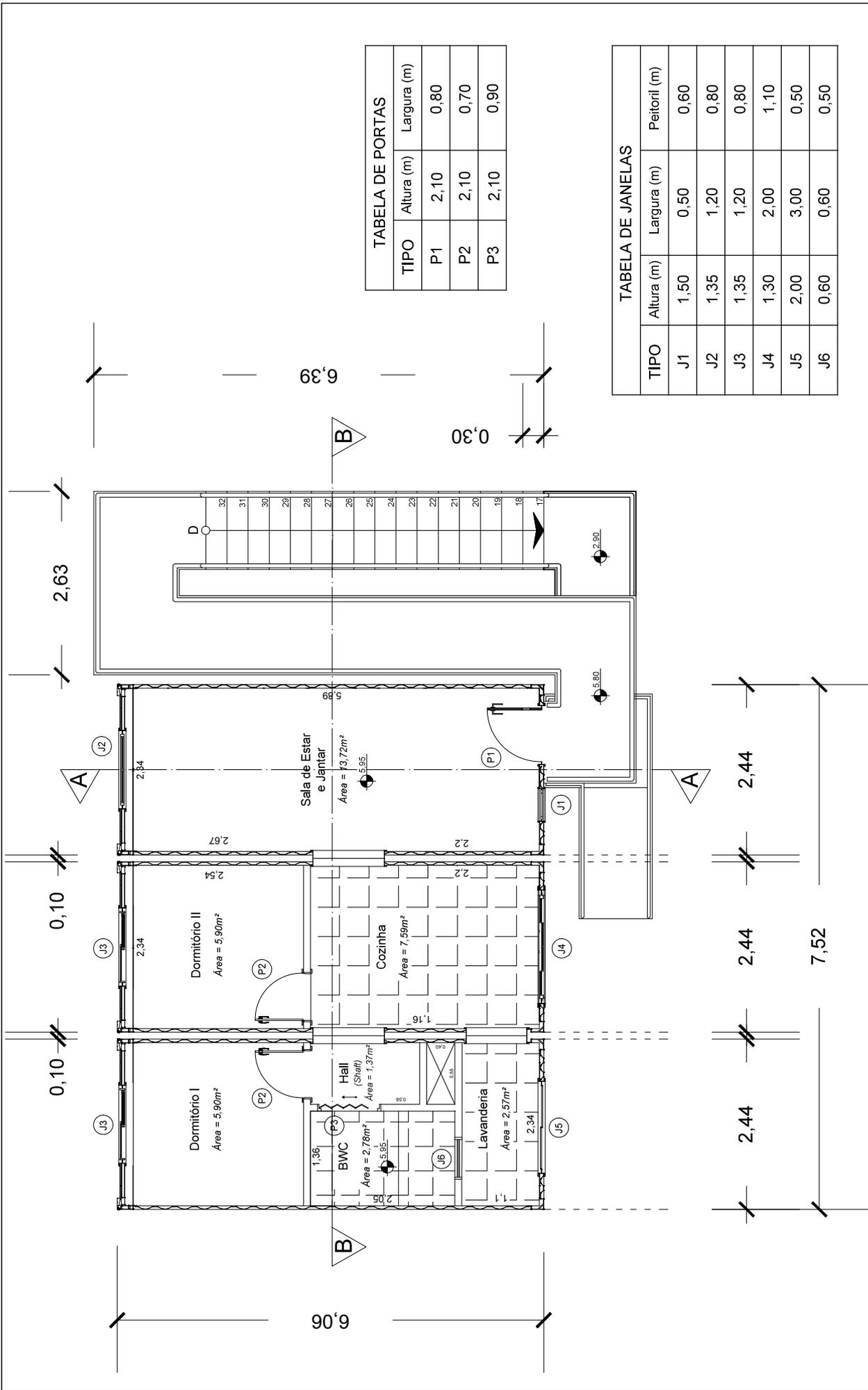
**TABELA DE PORTAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)
P1	2,10	0,80
P2	2,10	0,70
P3	2,10	0,90

**TABELA DE JANELAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)	Peitoril (m)
J1	1,50	0,50	0,60
J2	1,35	1,20	0,80
J3	1,35	1,20	0,80
J4	1,30	2,00	1,10
J5	2,00	3,00	0,50
J6	0,60	0,60	0,50

Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	Nº	---	Turma	3ºDCC	Profª	Aparecida Tomioka
Título	Itaquera II	Escala	1/75	Disciplina	D.T.C.C	Unidade	M
<p align="center"><b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b></p> <p align="center">Planta Arquitetônica: Módulo Comum - Primeiro Pavimento</p>							<p align="right">Data</p> <p align="right">08/12/2022</p>



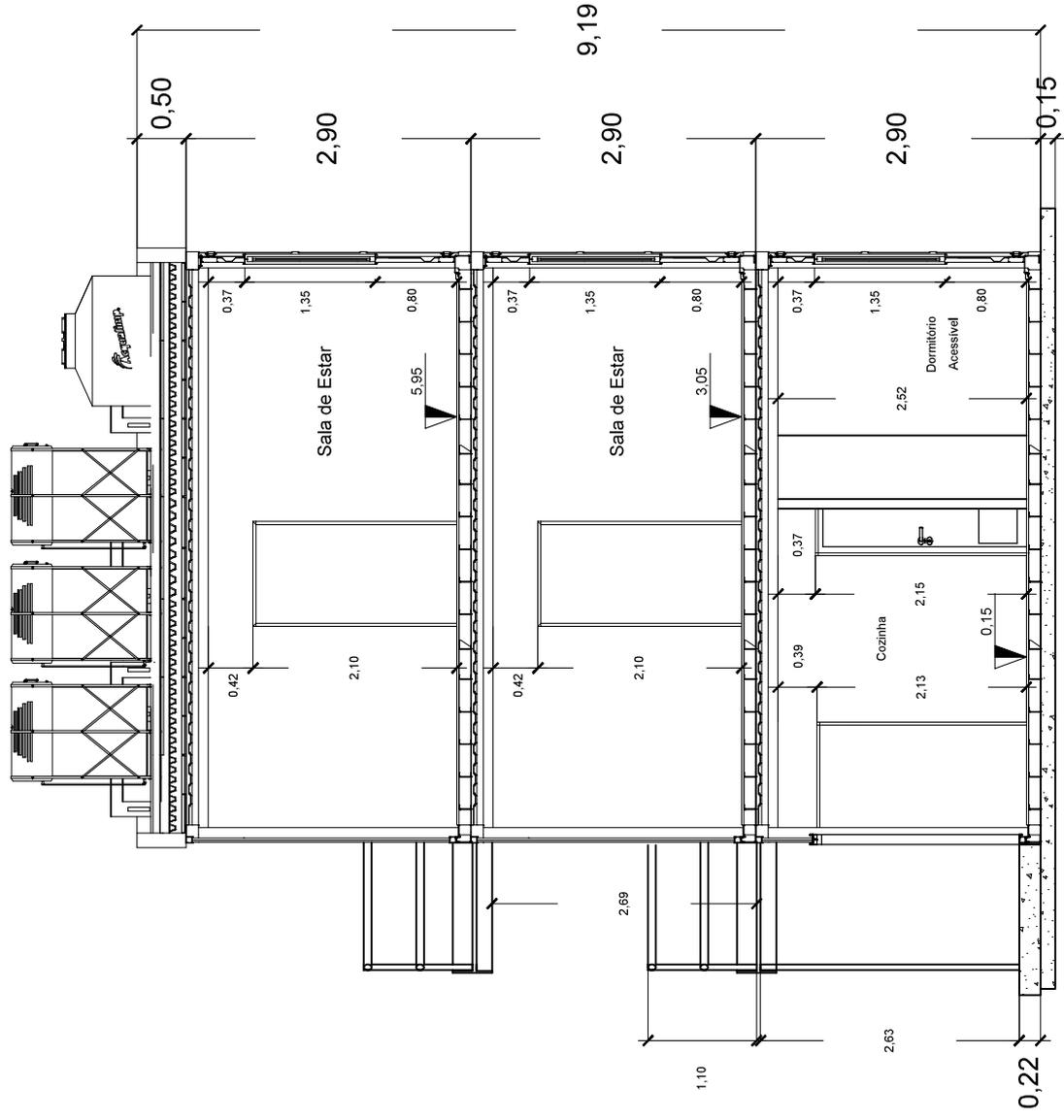
**TABELA DE PORTAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)
P1	2,10	0,80
P2	2,10	0,70
P3	2,10	0,90

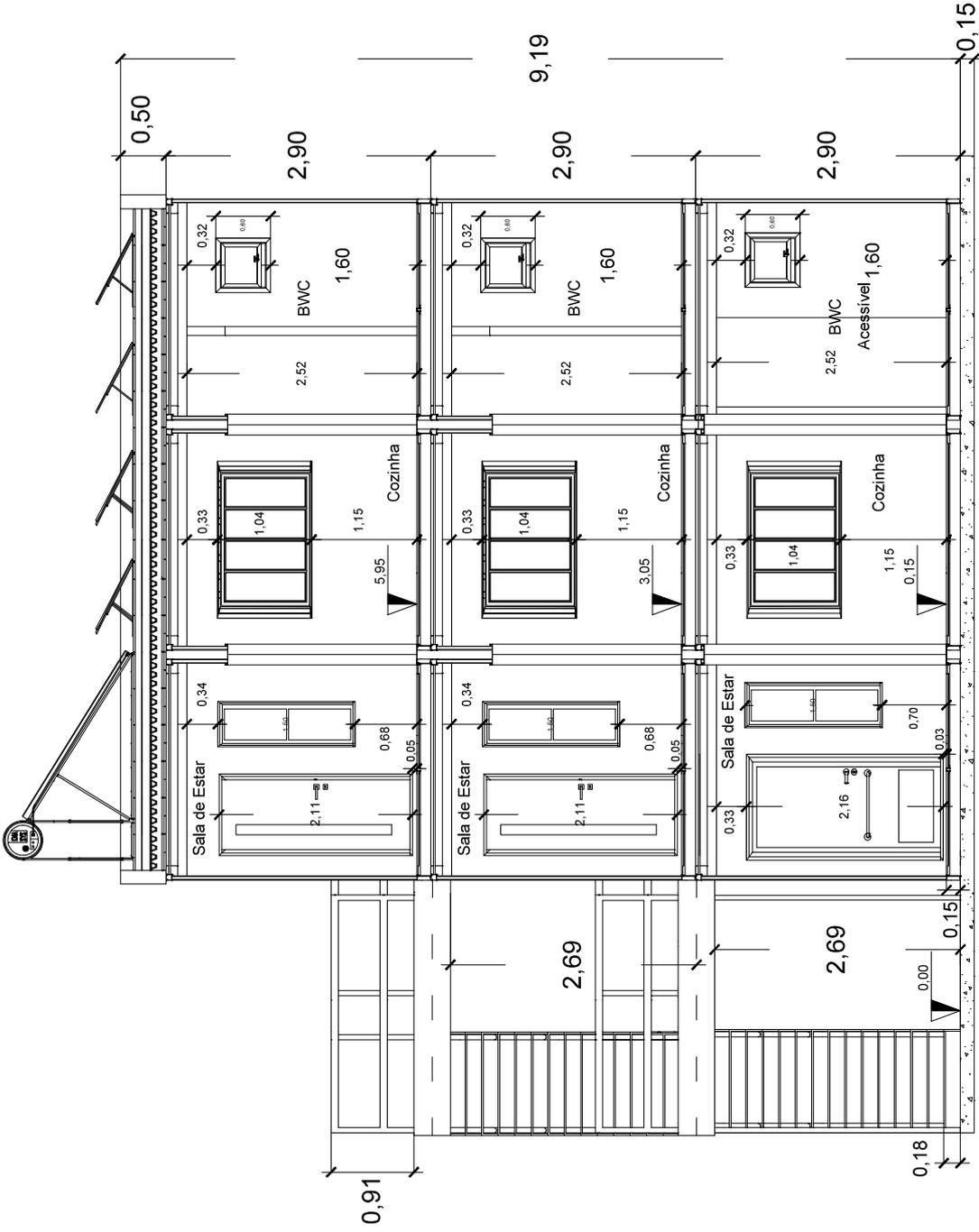
**TABELA DE JANELAS**

TIPO	Altura (m)	Largura (m)	Peitoril (m)
J1	1,50	0,50	0,60
J2	1,35	1,20	0,80
J3	1,35	1,20	0,80
J4	1,30	2,00	1,10
J5	2,00	3,00	0,50
J6	0,60	0,60	0,50

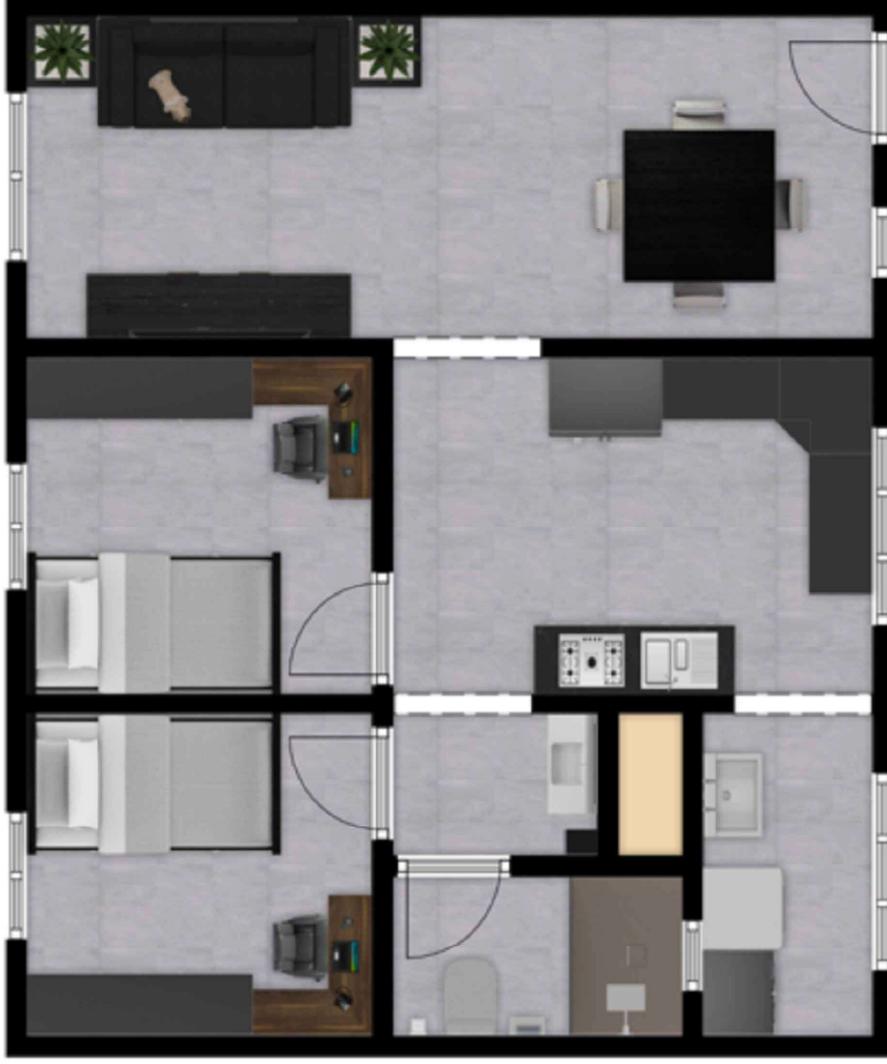
Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vítor e Samuel Rocha	Nº	---	Turma	3ºDCC	Profª	Aparecida Tomioka		
								Disciplina	D.T.C.C
ETEC Itaquera II		<p><b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b></p> <p>Planta Arquitetônica: Módulo Comum - Segundo Pavimento</p>						Data	08/12/2022



Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Profº	Aparecida Tomioka	
	ETEC Itaquera II			3ºDCC Noturno	Desenho
Título		Moradia Estudantil Modular Sustentável		Data	
		Corre Transversal AA		08/12/2022	
Nº		--		Turma	
Escala		1/75		Unidade	
Disciplina		D.T.C.C		M	
				Visto	



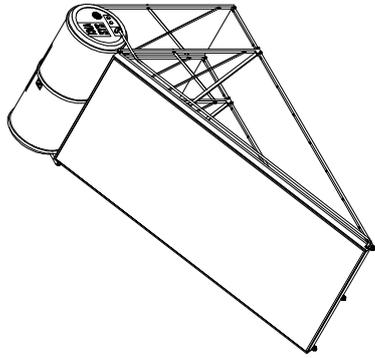
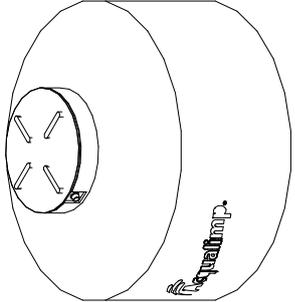
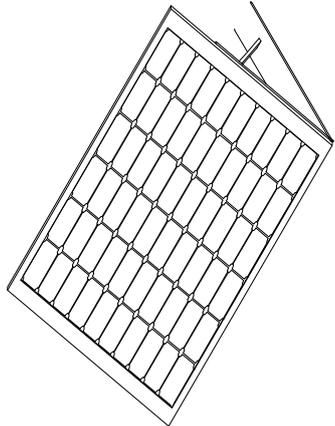
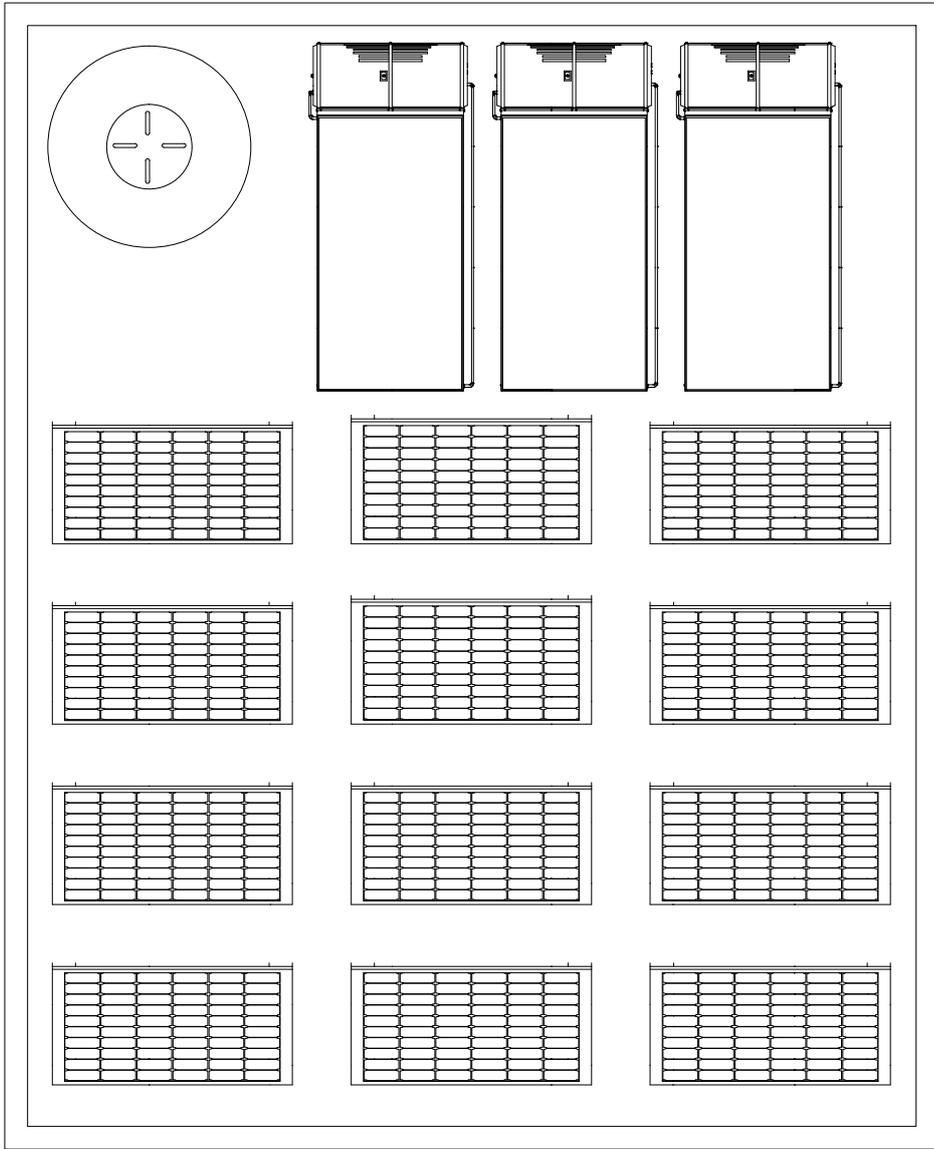
Alunos Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	Nº --	Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka		
				Escala 1/75	Unidade M
ETEC Itaquera II	<b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Corte Longitudinal BB			Disciplina D.T.C.C	Data 08/12/2022



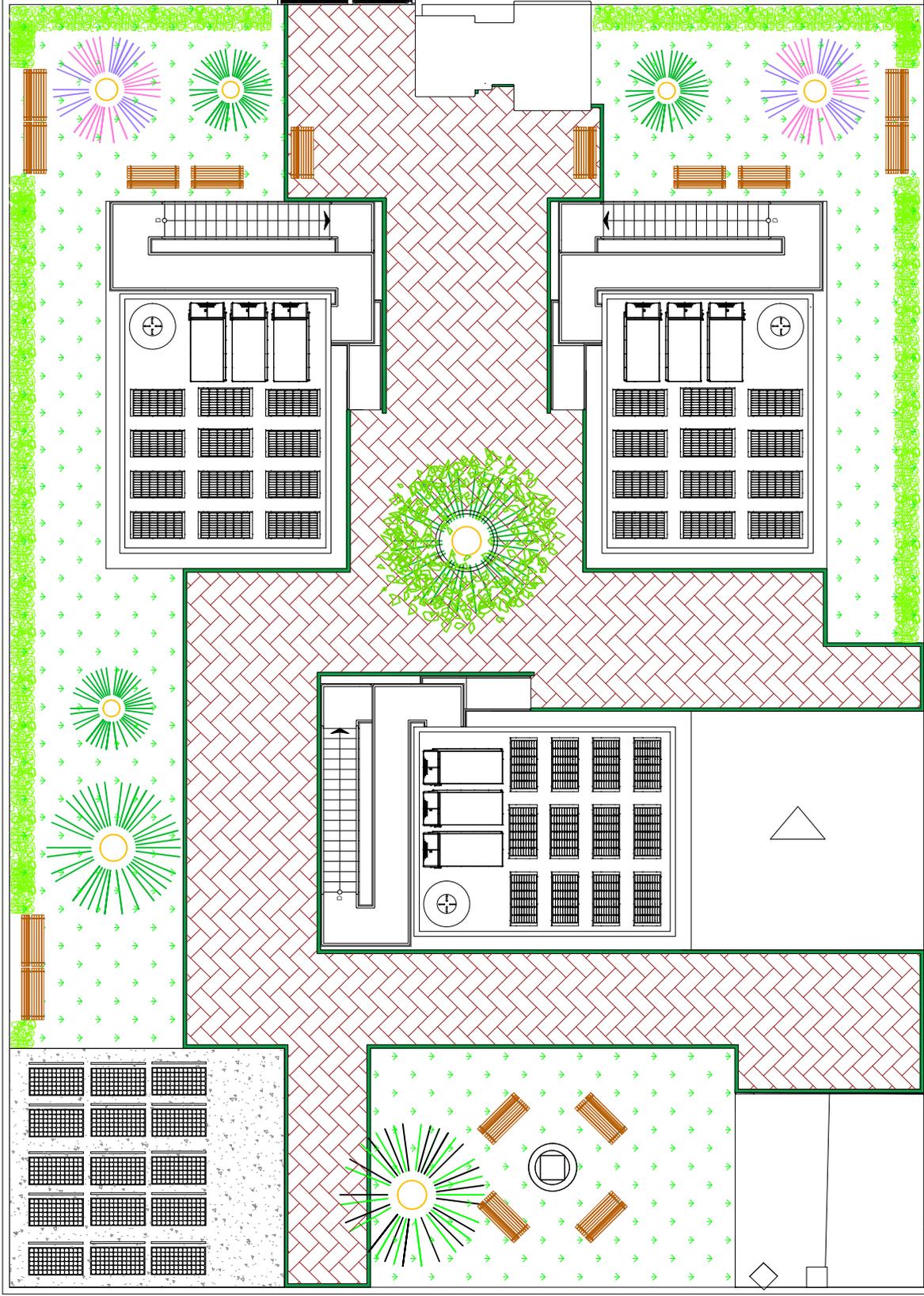
Alunos ETEC Itaquera II	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Profº Aparecida Tomioka Desenho
	<b>Morada Estudantil Modular Sustentável</b> Layout - Módulo Comum: Planta Humanizada		
Nº		3ºDCC Noturno	Turma
Escala		1/50	
Disciplina		D.T.C.C	Visto
Data		08/12/2022	



Alunos	ETEC Itaquera II	Profº	Aparecida Tomioka Desenho
Turma	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	3ºDCC Noturno	12/22
Nº	--	Unidade	M
Escala	<b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b>	1/50	Data
Disciplina	Layout Módulo Acessível: Planta Humanizada	D.T.C.C	08/12/2022



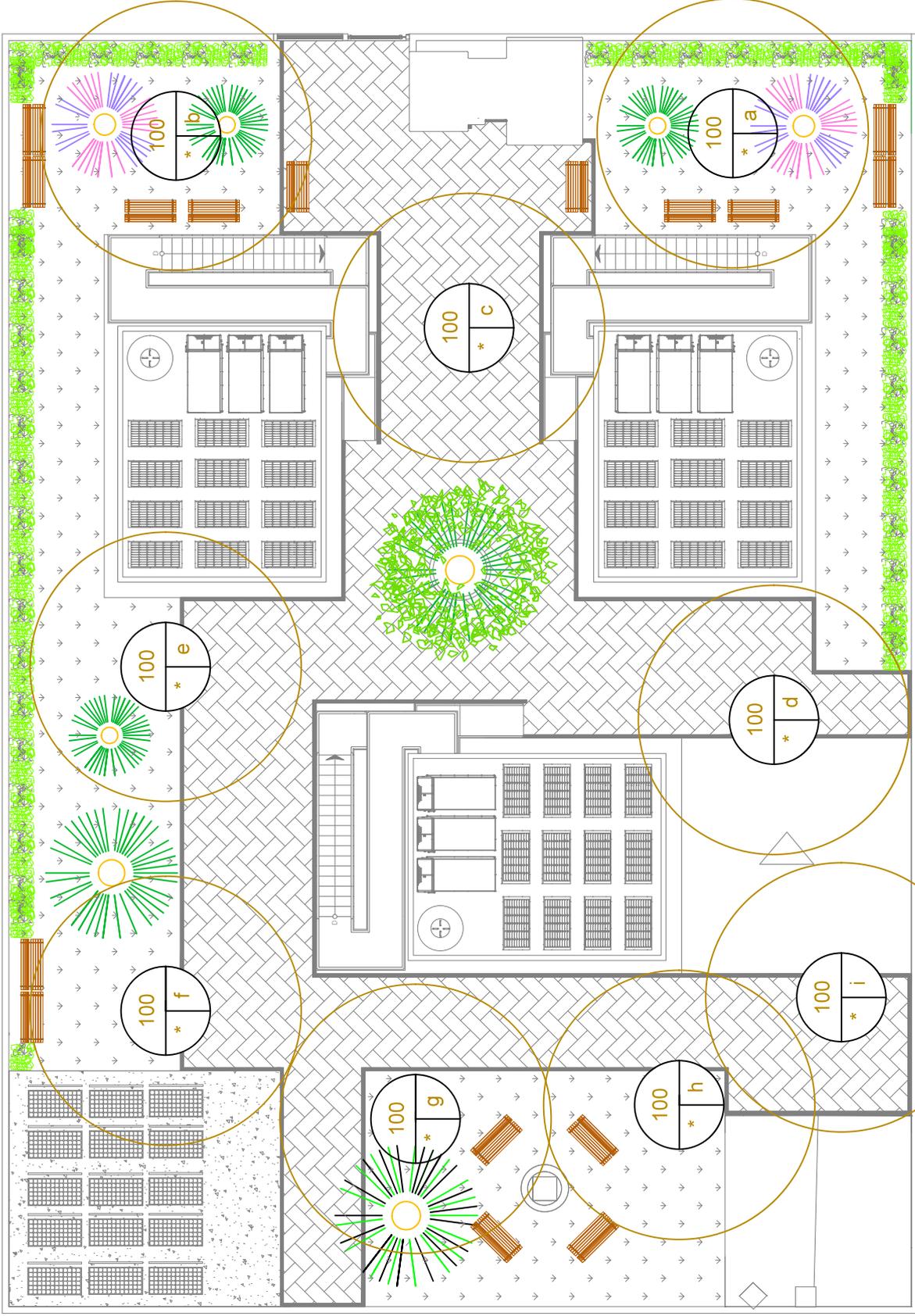
Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma	3ºDCC	Profº	Aparecida Tomioka
	ETEC Itaquera II			Noturno		Desenho
Título	<b>Morada Estudantil Modular Sustentável</b> Planta de Cobertura		Escala	1/50	Unidade	13/22
				Disciplina		D.T.C.C
					08/12/2022	



Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha			Turma	3ºDCC	Profº	Aparecida Tomioka
	EITEC	Itaquera II			Noturno		Desenho
				Título	1/175	Unidade	14/22
					Escala		M
				D.T.C.C		Viso	08/12/2022
				Disciplina			

**Moradia Estudantil Modular Sustentável**

Planta de Cobertura: Terreno



Alunos EITEC Itaquera II	Atores Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	Título <b>Morada Estudantil Modular Sustentável</b> Determinação dos pontos de Iluminação - Terreno	Nº	---	Turno	3ºDCC Noturno	Projº	Aparecida Tomioka
			Escala	1/175	Unidade	M	Desenho	15/22
			Disciplina	D.T.C.C	Visto		Data	08/12/2022

Tabela 1 - Interruptores

Símbolos e Significados

Interruptor de uma seção

Interruptor paralelo ou Three-Way

Tabela 2 - Tomadas

Símbolos e Significados

Tomada de luz na parede, baixo (300 mm do piso acabado)

Tomada de luz a meio a altura (1.300 mm do piso acabado)

Tomada de luz alta (2.000 mm do piso acabado)

Tabela 3 - Condutores, Quadro e Iluminação

Símbolos e Significados

Conductor de fase no interior do eletroduto

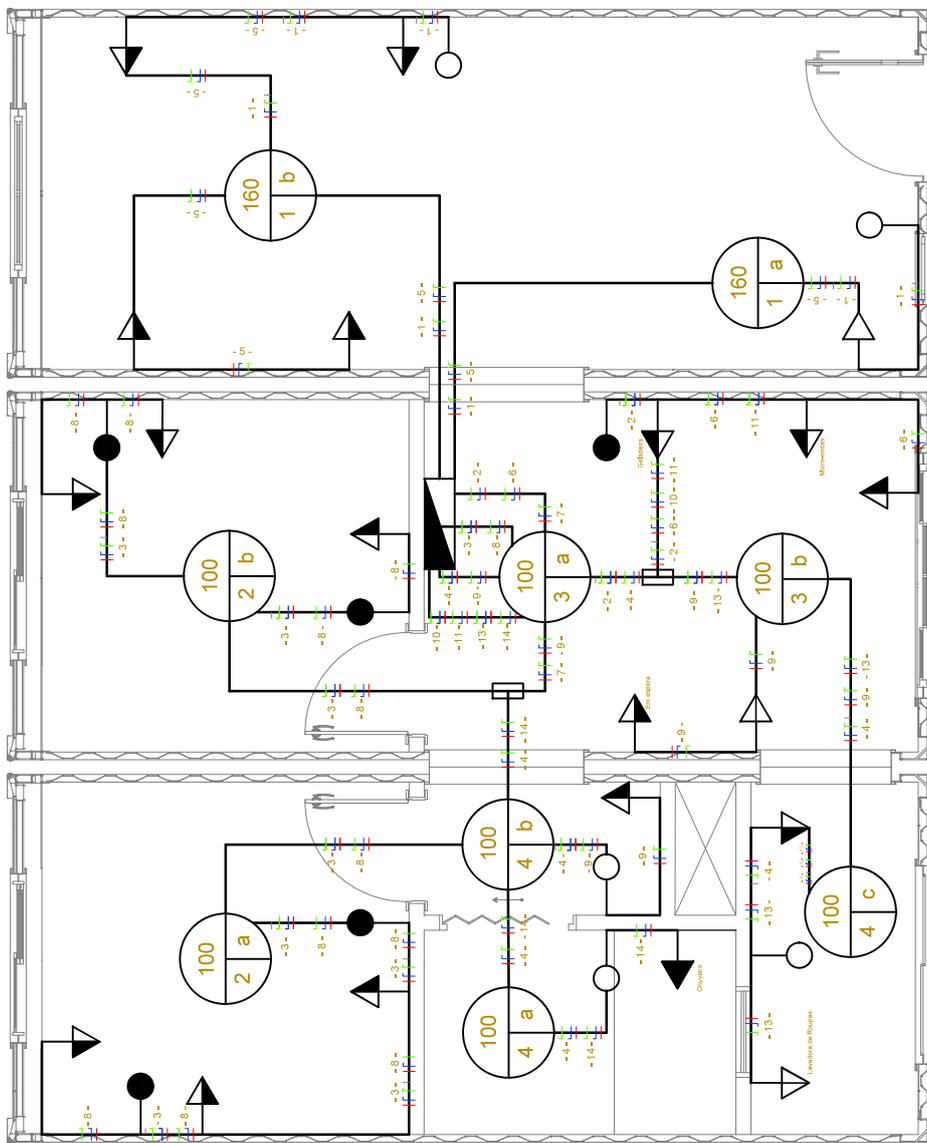
Conductor neutro no interior do eletroduto

Conductor terra no interior do eletroduto

Conductor de retorno no interior do eletroduto

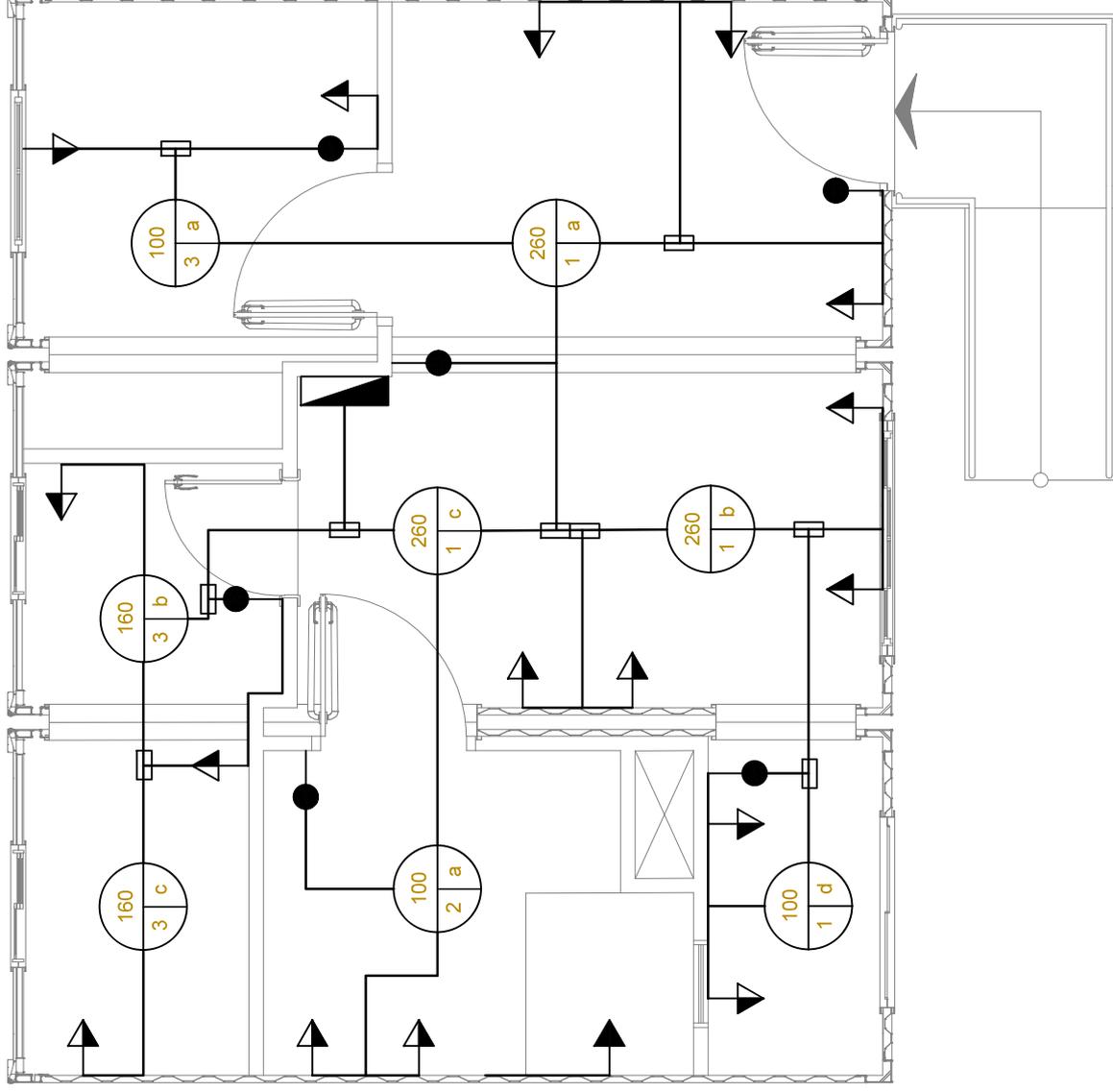
Quadro geral de luz e força aparente

Indicação de potência de iluminação (A), número de circuito (B) e subdivisões (C)



Alunos	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma	3ºDCC	Aparecida Tomioka	
	ETEC	Itaquera II		Noturno		Desenho
Título	Moradia Estudantil Modular Sustentável		Escala	1/50	M	
				Disciplina		D.T.C.C
					Data	08/12/2022

Planta Elétrica - Módulo Comum



**Tabela 1 - Interruptores**

**Símbolos e Significados**

○<sup>c</sup> Interruptor de uma seção

●<sup>a</sup> Interruptor paralelo ou Three-Way

**Tabela 2 - Tomadas**

**Símbolos e Significados**

▲ Tomada de luz na parede, baixo (300 mm do piso acabado)

▲ Tomada de luz a meio a altura (1.300 mm do piso acabado)

▲ Tomada de luz alta (2.000 mm do piso acabado)

**Tabela 3 - Condutores, Quadro e Iluminação**

**Símbolos e Significados**

—+— Conductor de fase no interior do eletroduto

—F— Conductor neutro no interior do eletroduto

—T— Conductor terra no interior do eletroduto

— Conductor de retorno no interior do eletroduto

▬ Quadro geral de luz e força aparente

⊙<sub>A</sub> | ⊙<sub>B</sub> | ⊙<sub>C</sub> Indicação de potência de iluminação (A), número de circuito (B) e subdivisões (C)

Alunos

ETEC  
Itaquera  
II

Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha

Título

**Moradia Estudantil Modular Sustentável**

Planta Elétrica: Módulo Acessível

Nº

--

Turma

3ºDCC  
Noturno

Unidade

M

Projº

Aparecida  
Tomioka

Desenho

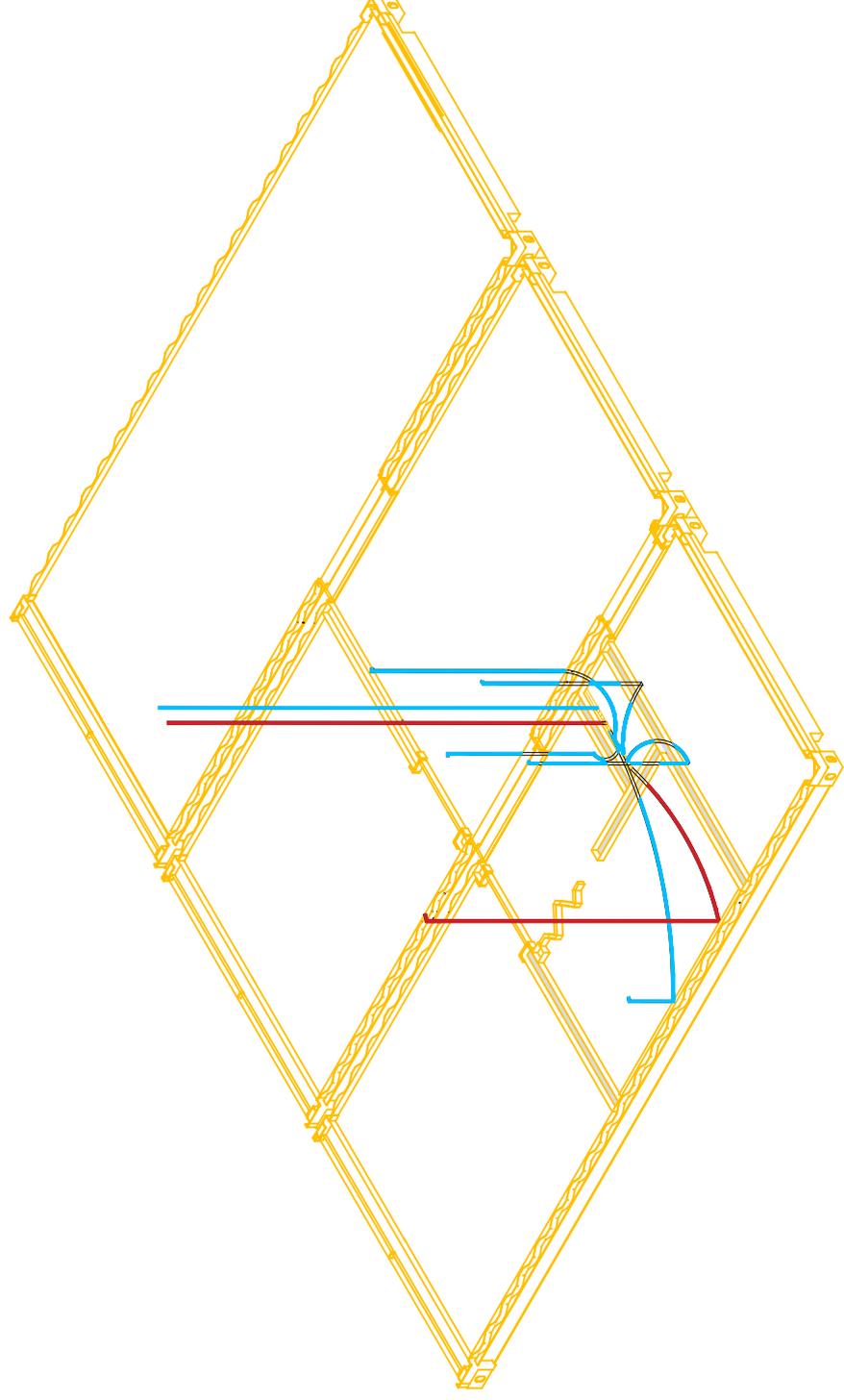
17/22

Visto

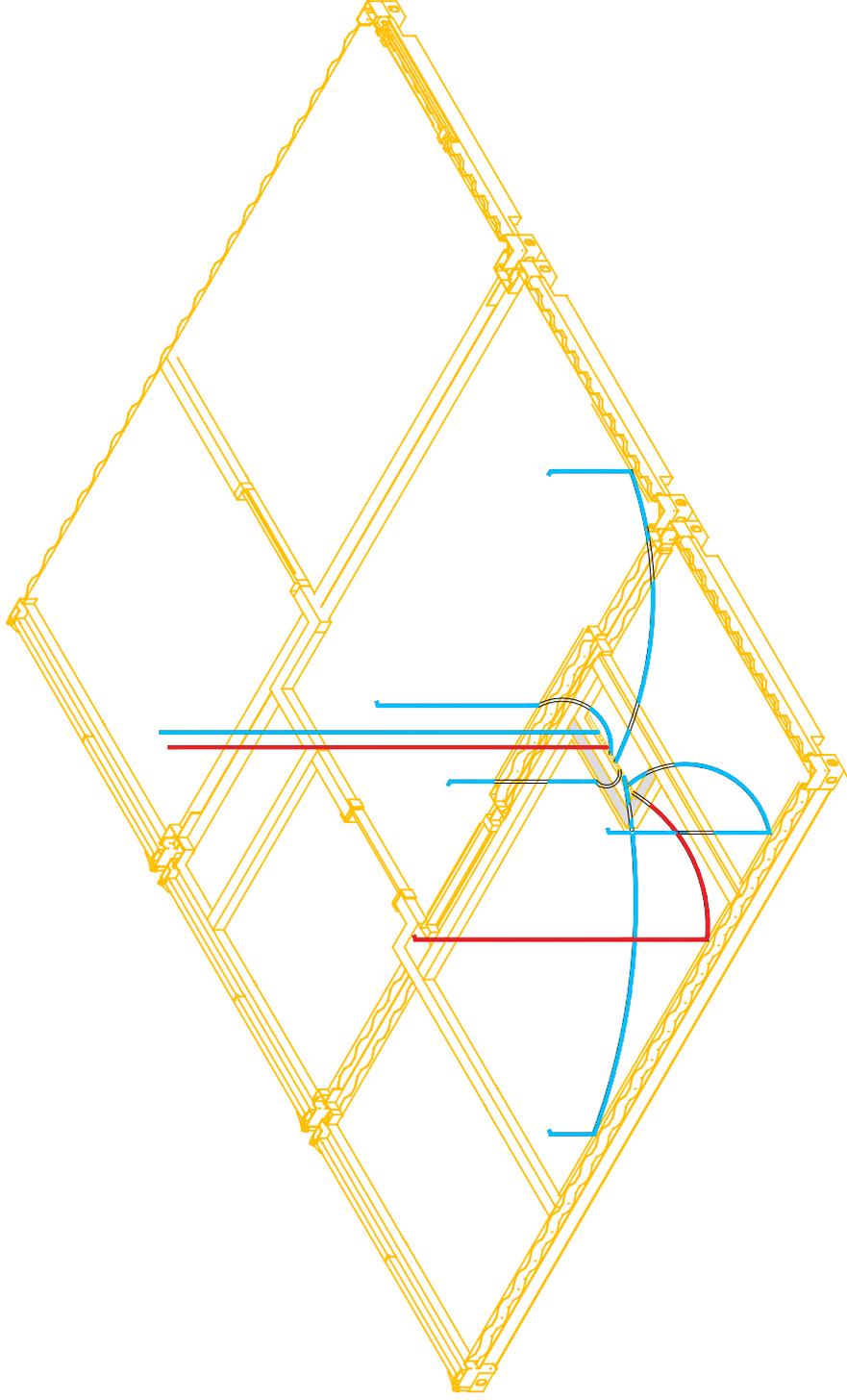
D.T.C.C

Data

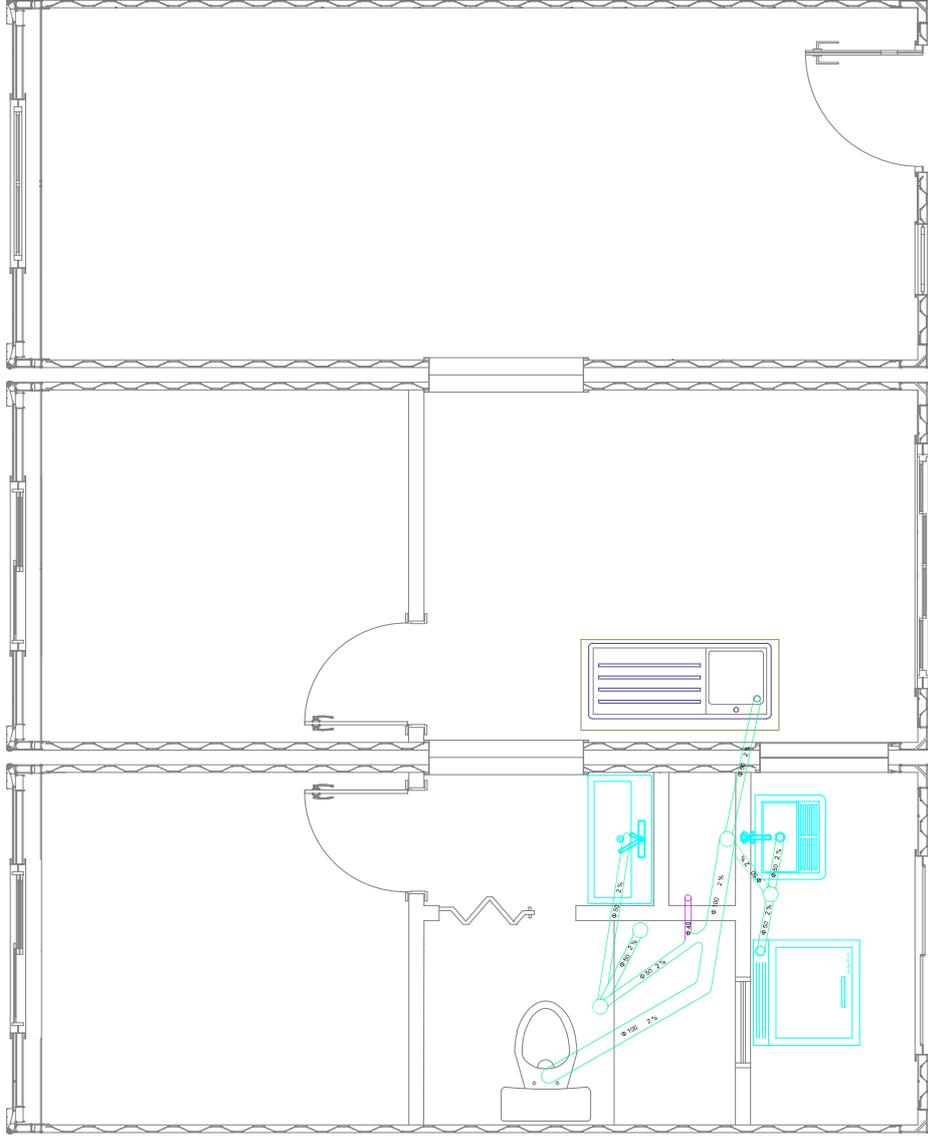
08/12/2022



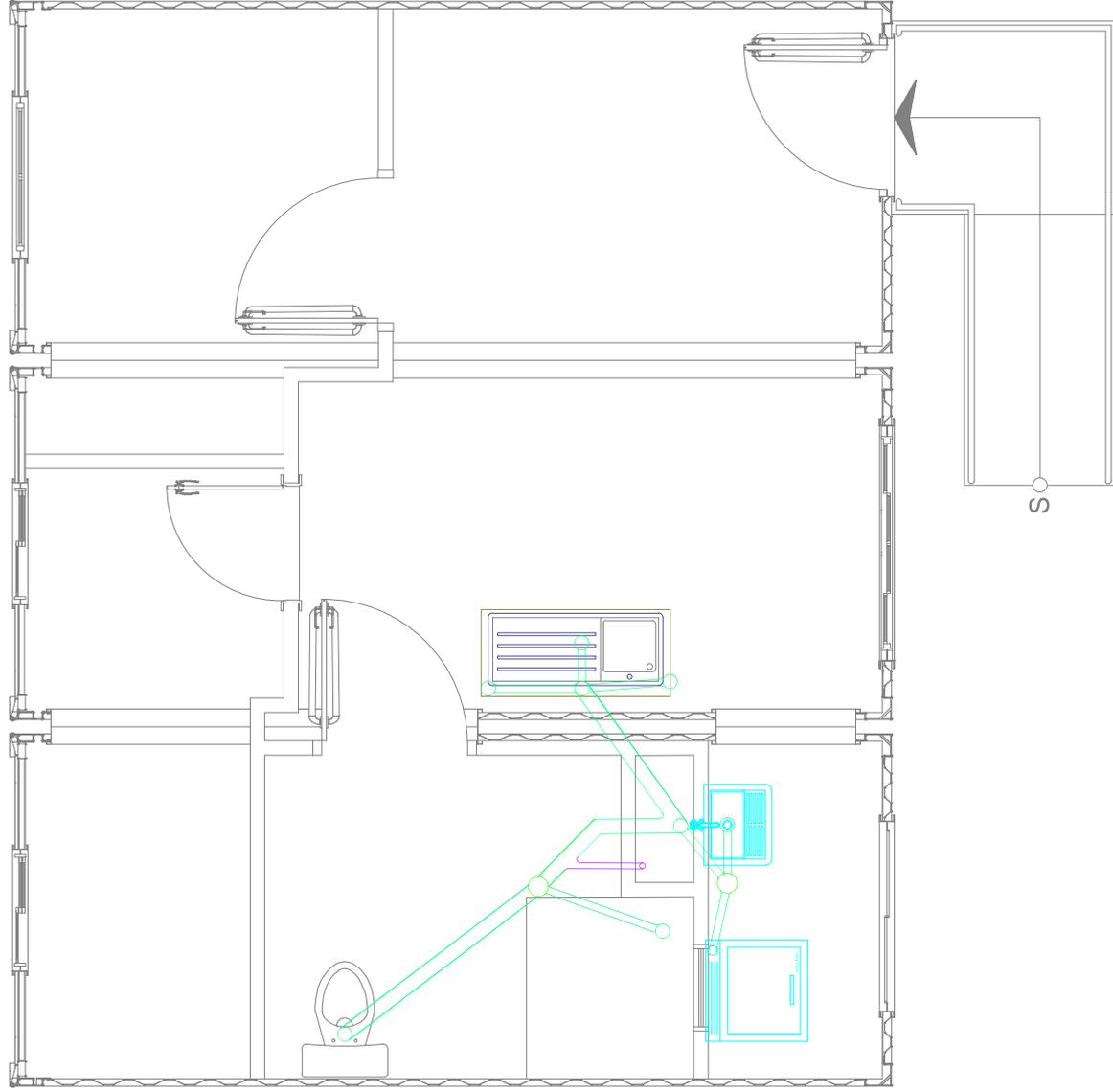
Alunos Etec Itaquera II	Alunos Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Nº --	Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka
	Título <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Planta Isométrica Hidráulica: Módulo Comum				
		Escala 1/50	Unidade M	Viso	Data 08/12/2022
		Disciplina D.T.C.C			



Alunos Etec Itaquera II	Alunos Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Nº --	Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka
	Título <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Planta Isométrica Hidráulica: Módulo Acessível				
		Escala 1/50	Unidade M	Desenho 19/22	Data 08/12/2022
		Disciplina D.T.C.C	Visto		

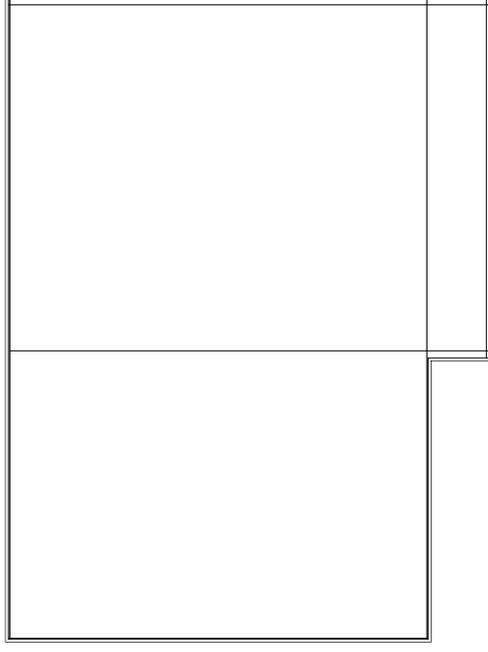
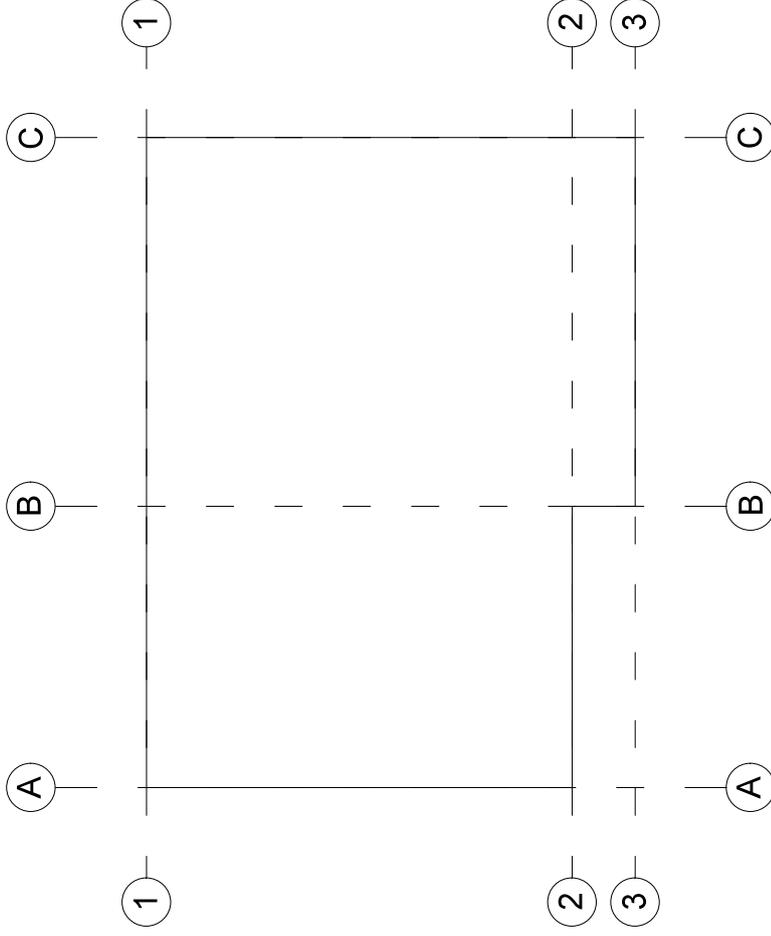


Alunos Etec Itaquera II	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka
	Titulo <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Planta de Esgoto: Módulo Comum		Escala 1/50	Desenho 20/22
		Nº --	Unidade M	Data 08/12/2022
		Disciplina D.T.C.C		



Alunos ETEC Itaquera II	Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha		Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka
	Titulo <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Planta de Esgoto: Módulo Acessível			
Nº --		Escala 1/50	Unidade M	Desenho 21/22
		Disciplina D.T.C.C	Visto	Data 08/12/2022

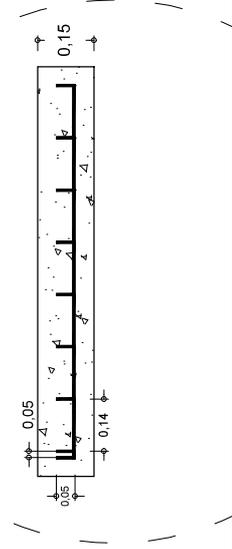
ESCALA: 1/125



ESCALA: 1/50



- 35 N1  $\phi 6$ mm c/ 14cm - Comprimento da barra 6.19 m
- 45 N2  $\phi 6$ mm c/ 14cm - Comprimento da barra 8.04 m
- 51 N3  $\phi 6$ mm c/ 14cm - Comprimento da barra 10.88 m
- 8 N4  $\phi 6$ mm c/ 14cm - Comprimento da barra 6.21 m



ETEC Itaquera II	Alunos Abner Gabriel, Luiz Vitor e Samuel Rocha	Nº --	Turma 3ºDCC Noturno	Profº Aparecida Tomioka	Projeto	
					Disciplina Indicada D.T.C.C	Data 08/12/2022
Título <b>Moradia Estudantil Modular Sustentável</b> Proposta Estrutural: Fundação Rasa - Radier					Unidade M	Desenho 22/22

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de espaços em containers vem constantemente se tornando uma opção a mais na construção civil quando falamos em construção de edificações, o custo de construção mais baixo se comparado a uma construção convencional, a velocidade no desenvolvimento da obra e a imposição prática de sustentabilidade ao optar por edificações com base em containers, fez com que diversos setores olhassem com bons olhos para este tipo de construção, seja para uso comercial ou residencial.

O presente trabalho utilizou-se de containers para a construção de módulos estudantis residenciais, oferecendo aos usuários conforto e elegância em seu espaço interno. Os módulos estudantis foram equipados com recursos como captação de luz solar utilizando placas fotovoltaicas, telhado verde para a captação de águas da chuva para uso residencial (não potável) e auxílio ao conforto térmico aliado ao uso da lã 3TC que fornece conforto térmico e acústico aos ambientes.

Os benefícios ao realizar o desenvolvimento de construções com containers são inúmeros se comparados a construções convencionais. A velocidade no desenvolvimento pelos métodos construtivos aplicados ao container talvez seja uma das características que se destacam, as divisões internas desenvolvidas em drywall estruturadas nas já existentes partes de aço do container aliada ao tempo de cura reduzidos dos materiais neste método construtivo, fazem com que o tempo final para se finalizar uma edificação seja significativamente reduzido. Outro ponto sumariamente importante é relativo ao valor total gasto para o desenvolvimento se comparado diretamente aos métodos tradicionais.

Certamente com a popularização e com o desenvolvimento de mais empresas capacitadas oferecendo este tipo de opção na hora de construir, os containers se tornarão extremamente comuns da realidade brasileira. <sup>65</sup>

## 5. REFERÊNCIAS

BETJEMANN, Christopher Henry. **Combination shipping container and showcase**. Depositante: INSBRANDTSEN Co Inc. US3182424A. Depósito: 12 out. 1962. Concessão: 11 maio 1965. Acesso: <https://patents.google.com/patent/US3182424>

CINTRA, R. F.; RIBEIRO, I.; COSTA, B. K. Reflexo da Moradia Estudantil no Índice de Desempenho Acadêmico: um Estudo Quantitativo na Universidade Federal da Grande Dourados. **XLII Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, p. 1-14, 2018.

CLARK, Phillip C. **Method for converting one or more steel shipping containers into a habitable building at a building site and the product thereof**. Depositante: Phillip C. Clark. US4854094A. Depósito: 23 nov. 1987. Concessão: 8 ago. 1989. Acesso: <https://patents.google.com/patent/US4854094>

CONEXOS. **Quais são os tipos de containers?**. Disponível em: <https://www.conexos.com.br/quais-sao-os-tipos-de-containers/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

DISCOVER CONTAINERS. **Shipping Container History: Boxes to Buildings**. Disponível em: <https://www.discovercontainers.com/a-complete-history-of-the-shipping-container/>. Acesso em: 4 dez. 2022.

ESTADÃO. **A história da Vila Formosa**. Disponível em: <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,-a-historia-da-vila-formosa,1804533>. Acesso em: 19 ago. 2022.

FALCON STRUCTURES. **What are Steel Shipping Containers Made of?**. Disponível em: <https://www.falconstructures.com/blog/what-are-shipping-containers-made-of>. Acesso em: 24 jul. 2022.

FUNDAÇÃO ABRINQ. **Entenda como a pandemia impactou a Educação no Brasil**. Disponível em: <https://www.fadc.org.br/noticias/entenda-como-a-pandemia-impactou-a-educacao-no-brasil>. Acesso em: 8 jul. 2022.

GESTÃO URBANA SP. **Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto – ZEUP**. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/zona-eixo-de-estruturacao-da-transformacao-urbana-previsto-zeup/>. Acesso em: 5 ago. 2022.

GONÇALVES, Bruna; SCHWANZ, Angélica Kohls. O SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DAS MORADIAS ESTUDANTIS NUM CONTEXTO MUNDIAL, NACIONAL, REGIONAL E LOCAL. **XXV Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 15, p.

2-6, nov./2020. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/event/xxv-seminario-interinstitucional-de-ensino-pesquisa-e-extensao/>. Acesso em: 27 jun. 2022.

GOUVEIA, A. **Democratização do ensino e oportunidades de emprego**. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1981.

MACEDO, B. D. M. *et al.* **Tópicos em construção civil: Tecnologia, inovação e metodologias aplicadas**. 1. ed. BH: Editora Poisson, 2021. p. 8-13.

METRÔ CPTM. **Vila Formosa é a primeira estação da extensão da Linha 2 Verde a ser construída**. Disponível em: <https://www.metrocptm.com.br/vila-formosa-e-a-primeira-estacao-da-extensao-da-linha-2-verde-a-ser-construida/>. Acesso em: 19 ago. 2022.

OLIVEIRA, Walter Pinto de; BITTENCOURT, Wanderley José Mantovani. **A evasão na EaD: Uma análise sobre os dados e relatórios, ano base 2017, apresentados pelo Inep, UAB e Abed**. Revista Educação Pública, v. 20, nº 3, 21 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/3/a-evasao-na-ead-uma-analise-sobre-os-dados-e-relatorios-ano-base-2017-apresentados-pelo-inep-uab-e-abed>

NEVES, C. E. B; MARTINS, Carlos Benedito. **Jovens universitários em um mundo em transformação: uma pesquisa sino-brasileira**. 1. ed. Brasília - DF: Editorial do Ipea, 2016. p. 103-112.

NEVES, Sofia Laura Ornelas. **Redesenhar e requalificar o lugar informal do bairro à cidade: a habitação evolutiva como meio de ligação do bairro à cidade**. 2013.

SAYEGH, Liliane Márcia Lucas. **Dinâmica Urbana em Ouro Preto: conflitos decorrentes de sua patrimonialização e de sua consolidação como cidade universitária**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SILVA, A. C. D. **Alguns problemas do nosso ensino superior**. 1. ed. SP: FapUNIFESP, 2001. p. 1-1.

THE MARITIME EXECUTIVE. **A Brief History of the Shipping Container**. Disponível em: <https://maritime-executive.com/editorials/a-brief-history-of-the-shipping-container>. Acesso em: 19 ago. 2022.

TOMLINSON, John. **History and Impact of the Intermodal Shipping Container**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2009. p. 1-5.

UNESCO. **A Comissão Futuros da Educação da UNESCO apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19**. Disponível em:

<https://www.unesco.org/pt/articles/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planejamento-antecipado-contra-o-aumento-das>. Acesso em: 14 set. 2022.