



**FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU**  
**Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo**

**ERICO CORTEZ FIORAVANTE AGNELLO**

**MÓDULO RESIDENCIAL**



# FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU

## Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo

ERICO CORTEZ FIORAVANTE AGNELLO

### MÓDULO RESIDENCIAL

Projeto apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo das Faculdades Integradas de Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador(a):** Antônio Edevaldo Pampana



**FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU**  
**Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo**

Dedico este trabalho a todos os que contribuíram.

BAURU  
2022



# FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU

## Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo

### AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim.

Agradeço a minha família e namorada por todo apoio.

Agradeço ao meu orientador, Antônio Edevaldo Pampana.

Agradeço a minha coordenadora, Paula Coiado Chamma.



**FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU**  
**Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo**

*“A forma segue a função”*

*(Frank Lloyd Wriqth)*



# FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU

## Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo

### LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Exemplo de Módulos Residenciais.....	04
FIGURA 02 – Mobiliário – Espaços Reduzidos e Mobiliários Funcionais.....	07
FIGURA 03 – Aço – Estrutura em Aço.....	07
FIGURA 04 – Additive Material – Ponte Impressa.....	07
FIGURA 05 – Additive Material – Lunar Floor.....	07
FIGURA 06 – Compósitos – Impressão em Polímero.....	07
FIGURA 07 – Localização – Lençóis Paulista no Estado de São Paulo.....	09
FIGURA 08 – Zoneamento – Localizações Estratégicas para o Complexo.....	10
FIGURA 09 – Vista Aérea – Imagem do Complexo.....	11
FIGURA 10 – Vista Interna – Imagem do Módulo.....	11
FIGURA 11 – Implantação – Imagem do Complexo.....	12
FIGURA 12 – Vista Interna – Módulo PNE.....	12
FIGURA 13 – Vista Isométrica – Estrutura do Módulo.....	12
TABELA 1 – Correlatos.....	05
TABELA 2 – Implantação – Descritivo.....	11



# FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU

## Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo

### SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>02</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>03</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>03</b>
3.1 <i>Projetos Modulares.....</i>	<i>04</i>
3.2 <i>Correlatos.....</i>	<i>05</i>
3.2.1. <i>Eden ISS.....</i>	<i>05</i>
3.2.2. <i>BOXABL Casita.....</i>	<i>05</i>
3.3. <i>Design de Interiores para a Construção Modular.....</i>	<i>06</i>
3.4. <i>Métodos Construtivos.....</i>	<i>07</i>
3.4.1. <i>A Superestrutura.....</i>	<i>07</i>
3.4.2. <i>Do Fechamento da Superestrutura.....</i>	<i>08</i>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>09</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>11</b>
<b>6. AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>12</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>13</b>



**FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU**  
**Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo**

## MÓDULO RESIDENCIAL

### RESIDENTIAL MODULE

Érico Cortez Fioravante Agnello<sup>1</sup>

#### Resumo

Este artigo visa propor módulos residenciais temporários, que podem ser aplicados em diversas situações de caráter não permanente, cuja construção é executada de forma rápida e limpa, utilizando materiais resistentes e duráveis. Mesmo voltados para garantir praticidade de uso e manutenção, viabilidade econômica e espaços mínimos para moradia, estes trazem características importantes como o conforto, e a materialidade em seus componentes. Estes módulos são voltados às pessoas com longas jornadas de trabalho, que não dispõem de tempo suficiente para cuidar de afazeres domésticos, mas que buscam, além de conforto, valores acessíveis para aquisição, baixo custo e facilidade para preservação e manutenções. Essas condições estão diretamente relacionadas com o estudo e aplicação de espaços otimizados, funcionais e ergonômicos.

**Palavras-chave:** Arquitetura Modular, Manufatura Aditiva, Economia, Ergonomia, Praticidade.

#### Abstract

This article aims to propose temporary residential modules, which can be applied in different situations of a non-permanent nature, whose construction is carried out quickly and cleanly, using resistant and durable materials. Even aimed at ensuring practicality of use and maintenance, economic viability and minimum spaces for housing, they bring important characteristics such as comfort, and materiality in their components. These modules are aimed at people with long working hours, who do not have enough time to take care of household chores, but who seek, in addition to comfort, affordable values for acquisition, low cost and ease of preservation and maintenance. These conditions are directly related to the study and application of optimized, functional and ergonomic spaces.

**Keywords:** Modular Architecture, Additive Manufacturing, Economy, Ergonomy, Practicality.

---

<sup>1</sup> Faculdades Integradas de Bauru, iapasad@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

NOS ÚLTIMOS ANOS PUDEMOS PRESENCIAR ALTERAÇÕES NAS FAMÍLIAS brasileiras tanto em estrutura como em tamanho. Também é crescente o número de pessoas preferindo dedicar-se às suas carreiras, para posteriormente constituir uma família. Atualmente, as horas de trabalho têm tomado quase que integralmente o dia-a-dia, sobrando poucas horas de lazer e descanso.

Outro aspecto importante são as estadias temporárias destinadas aos profissionais que se instalam nas cidades para implantação de parques industriais, como em Lençóis Paulista (SP), devido ao fato de que esta vem se tornando referência em polo industrial e desenvolvimento. Tais atividades vêm demandando a presença de grandes quantidades de profissionais temporários em diversas especialidades. Estes, cujos prazos contratuais tendem a ser mais longos, necessitam residir nos municípios próximos ao local de trabalho. Porém, alguns desses profissionais, motivados pelo fato de não serem casados e/ou não terem filhos, não necessitam de moradias tradicionais com espaço e programa amplos, optando por casas de pequeno porte, geralmente localizadas em bairros perto do local de trabalho para economia de tempo e custo com transporte.

Considerando essa nova demanda de moradias com espaços otimizados, bem localizadas e com baixo custo operacional, o presente trabalho propõe um projeto de vilas para colaboradores implantadas junto ao local de trabalho, composta por módulos residenciais, focados em conforto e praticidade, eficiência energética e ótimo custo-benefício. Além dos equipamentos como, área de alimentação, convivência e lazer. Junto da oferta de produtos voltados a necessidades básicas, entre outros.

Os módulos serão confeccionados com estrutura em aço impresso através do método “Manufatura Aditiva”, considerando a facilidade com que os componentes podem ser confeccionados.

A estrutura de fechamento e isolamento termo-acústico serão executados pelo sistema denominado Steel-Frame.

Para o desenvolvimento desse projeto, serão utilizados os softwares para desenvolvimento técnico e projeção tridimensional. Na abordagem, esta foi de maneira qualitativa, apoiada por pesquisa bibliográfica, que visou a descrição das propriedades e

finalidades quanto aos materiais aplicados. Espera-se com esse projeto oferecer moradias de baixo custo, rápida instalação e desmontagem no final do período de trabalho dos moradores temporários.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Pesquisa bibliográfica e de caráter aplicado, com desenvolvimento de projeto arquitetônico que será executado durante a finalização do curso de Arquitetura e Urbanismo, nos quais serão utilizados os seguintes materiais para o desenvolvimento: Auto CAD e SolidWorks, voltados aos desenhos técnicos e detalhamentos necessários; Blender, responsável pela projeção tridimensional.

Quanto a abordagem, será de maneira qualitativa, por descrever os principais materiais utilizados e suas vantagens frente ao projeto, apoiada por pesquisa bibliográfica.

## **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O presente artigo vem demonstrar a importância de projetos modulares confortáveis aos usuários, cujos espaços são funcionais e otimizados, aplicados em diversas situações, tendo a implantação o caráter temporário, sendo neste caso destinados para locação de trabalhadores contratados para serviços temporários.

Segundo Lorenzetti (2001), a moradia deve ser considerada uma necessidade básica, como a alimentação e a vestimenta, que tem a peculiaridade de necessitar da terra como suporte. Portanto, mesmo que atualmente seja presente a demanda por residências mais acessíveis, com menores dimensões e mais práticas, não se deve remover ou limitar aspectos como comodidade e estética.

A partir desta demanda, novas tecnologias construtivas estão sendo implantadas com eficiência e dentre elas podemos citar os projetos modulares.

## 1. Projetos Modulares

Uma opção para atender essas novas demandas são os projetos modulares, que se baseiam em estruturas individuais pré-fabricadas a partir de uma linha de montagem, preparadas para após esta etapa, serem montados no local destinado. Os projetos modulares apresentam variadas vantagens, frente a outros métodos, pois seus componentes são todos projetados e confeccionados sob demanda de projeto, o que evita perda de materiais, adiciona velocidade à produção e previsibilidade de aplicação, mesmo em diferentes topografias e também a economia de recursos valiosos como tempo e investimento financeiro.

De acordo com Sasa Machtig, as primeiras demonstrações de projetos modulares foram através de seu projeto KIOSK K67 (Figura 1). Os sistemas de estruturas modulares eram fabricados em fibra de vidro, o que permita a mudança em sua forma, sendo utilizado para diversos fins. Este sistema foi amplamente produzido, principalmente em países localizados na Europa Ocidental, tendo funções como bancas de jornais, alimentos, floriculturas e variadas outras utilizações.

**Figura 1:** Exemplo de Módulos Residenciais – Módulo Residencial KIOSK K67



Fonte: Archdaily, [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

No cenário atual, percebe-se que as mudanças de hábito e principalmente os processos industriais, novas tecnologias voltadas à construção e as dinâmicas de trabalho estão alterando o modo de habitar.

## 2. Correlatos

**Tabela 1:** Correlatos.

OBRA		
		
NOME DO AUTOR: LOCAL DA OBRA	PAULO TIRAMANI STAR BASE - BOCA CHICA	EU- HORIZON RESEARCH & INNOVATION PROGRAMME INTERNATIONAL COOPERATION ANTARTICA E ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL
DATA DO PROJETO OU DA EXECUÇÃO	2019	2015
REFERÊNCIA PARA O MEU TRABALHO	ESTRUTURA MODULAR VELOCIDADE DE INSTALAÇÃO SEM PERDAS DE MATERIAL MOBILIÁRIO FUNCIONAL	ESTRUTURAS EXPANSÍVEIS TRANSPORTE AMBIENTES REDUZIDOS
COMO SERÁ UTILIZADO NO MEU TRABALHO	CONCEITOS DE ESTRUTURA MODULAR MONTÁVEL IN-LOCO, VELOCIDADE DE LOCAÇÃO DO COMPLEXO DE MÓDULOS, NENHUMA PERDA DE MATERIAL NA CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO, E MOBILIÁRIO FUNCIONAL.	CONCEITOS DE ESTRUTURAS EXPANSÍVEIS, ESSENCIAIS PARA O TRANSPORTE DOS MÓDULOS RESIDENCIAIS E MOBILIÁRIO E INTERIORES PARA AMBIENTES REDUZIDOS.

Outra questão perceptível é a evolução das tecnologias e soluções implementadas às estruturas modulares e outras aplicações. O projeto correlato discutido neste trabalho, é o BOXABL Casita, desenvolvido por Paolo Tiramani. A empresa BOXABL dedica-se no projeto e construção de residências de baixo orçamento, porém, utilizando materiais com os mais altos padrões de qualidade. Possui como um de seus partidos, além de poder ser montado em algumas horas, a característica de poder ser transportado para qualquer lugar, sendo apenas engatado no veículo de seu usuário.

O projeto conta ainda com a possibilidade de outras aplicações além de residência, como hospital, base de apoio e muitas outras.

O projeto Eden-ISS, está voltado para o desenvolvimento de tecnologias e métodos para o suporte à vida no espaço, como, produção de alimentos, oxigênio, entre outros itens. O mesmo trabalha totalmente incorporado à Estação Espacial Internacional.

Em relação ao BOXABL Casita, serão utilizados os conceitos de estrutura modular montável *in- loco*, velocidade de locação do complexo de módulos, nenhuma perda de material na confecção e instalação, e mobiliário funcional.

Em relação ao EDEN-ISS, serão utilizados os conceitos de estruturas expansíveis, essenciais para o transporte dos módulos residenciais. Tais estruturas trabalham de maneira a se recolherem em si mesmas, através de eixos, motores e componentes auto-acopláveis. Além de mobiliário de interiores para ambientes reduzidos.

Os projetos modulares vêm trazendo um novo conceito no modo de habitar e na eficiência construtiva, focados em serem construções leves e de rápida execução, contribuindo para a redução dos custos de mão de obra, material, aluguel de equipamentos, além de permitir um melhor controle de cronogramas, tornando o gerenciamento muito mais eficaz. Outro aspecto importante é a minimização dos impactos que a construção convencional causa, o desperdício é minimizado, além de facilitar as atividades de reparo e manutenção. Para manter a viabilidade dos projetos modulares é importante que os acabamentos sejam padronizados assim como a estrutura por se tratar de uma produção seriada, a otimização do custo está atrelada à escala produtiva das unidades.

### 3. Design de Interiores para Construção Modular

Os módulos residenciais possuem como um de suas principais características, os espaços reduzidos (Figura 2). Devido a isso, percebe-se que o mobiliário e demais componentes devem ser projetados intrinsecamente para as dimensões do módulo, prezando pela funcionalidade, ergonomia e estética.

O design de mobiliários baseados nos conhecimentos da antropometria, são essenciais para a eficiência das tarefas e o ganho em movimentação realizadas em espaços com dimensões reduzidas.

Os mobiliários devem ser desenvolvidos utilizando polímeros impressos pelo mesmo método cujas estruturas também serão impressas para melhor trabalhabilidade da forma dos componentes, assim como adquirir maior resistência e leveza.

**Figura 2:** Espaço reduzidos e mobiliários funcionais.



Fonte: Veja, [www.veja.abril.com.br](http://www.veja.abril.com.br)

## 4. Métodos Construtivos

### a. A Superestrutura Metálica

Atualmente, devido ao novo mercado e oferta de materiais podemos citar o aço (Figura 02) e compósitos estruturais (Figura 03, 04 e 05).

**Figura 3:** Aço – Estrutura em aço.



Fonte: LinkedIn, [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)

**Figura 4:** Additive Material - ponte impressa.



Fonte: The Mayor, [www.themayor.eu](http://www.themayor.eu)

**Figura 5:** Additive Material – Lunar Floor. **Figura 6:** Compósitos - Impressão em polímero.



Fonte: European Space Agency, [www.esa.int](http://www.esa.int)



Fonte: MX3D, [www.mx3d.com](http://www.mx3d.com)

O aço é a liga ferro-carbono, cujo teor de carbono varia desde 0,008% até 2,11%. Do ponto de vista de suas aplicações, os aços podem ser classificados em diversas categorias, cada qual com suas características (CHIAVERINI, 1996). Os aços para estruturas são requeridas propriedades de boa ductilidade, homogeneidade e soldabilidade, além de elevada relação entre a tensão resistente e a de escoamento.

De acordo com Gibson et al. (2001), o método de impressão de materiais através da manufatura aditiva, também conhecido como “*Layer by Layer Additive Manufacturing*”, é amplamente utilizado na indústria devido a sua capacidade de prototipagem rápida e produção em linha de montagem, além de também fornecer ampla gama morfológica para

atender variadas necessidades. Este sistema permite a construção de estruturas muito resistentes, tanto mecânica como termicamente. Tal método de confecção também facilita os processos de transporte, montagem e desmontagem durante o período de implantação dos módulos. Além de não oferecer limitações no processo de modelagem, proporciona ampla aplicação e um processo limpo, sem desperdícios e geração de resíduos.

Com a necessidade de desenvolver estruturas leves e resistentes, a indústria iniciou o também desenvolvimento e aplicação dos materiais compósitos, visando produtos com maior qualidade e características adequadas para as tarefas cujos materiais irão realizar. Materiais compósitos são a união de um ou mais elementos com objetivo de formar um terceiro material. Os compósitos podem ser classificados como: Matriz: podendo ser cerâmico, metálico ou polimérico; apresentam boa ductilidade; Material de reforço: podendo vir a ser partículas ou materiais fibrosos. Também possui ampla aplicação, desde a indústria aeroespacial e automotiva, como na construção civil, podendo ser utilizado como painéis, fôrmas, peças sanitárias, mobiliário e muitos outros componentes.

### **b. Do Fechamento da Superestrutura Metálica**

Seu fechamento será feito através de conjuntos modulares compostos por blocos em lã de vidro, placa OSB (Oriented Strand Board), manta hidrófuga, placa de fibrocimento magnésiano e aplicação vinílica. (PEDROSO et al., 2014)

A preferência pela aplicação de placas de fibrocimento magnésiana se dá pelo fato de que placas magnésianas tem isolamento superior à placas de fibrocimento Portland. Destaca-se que a placa fibrocimento Portland tem uma redução acentuada no isolamento a 1000Hz, frequência importante para isolamento de sons relativos a fala (ZANERATO et al., 2019). De acordo com Bombonato et al. (2014), sua leveza e eficiência são vista como uma vantagem, pois com o peso reduzido, além de também possuírem proteção mecânica e a desgastes relativos a ação do tempo, ocorrendo um alívio nas cargas garantindo o barateamento e a segurança dos módulos residenciais temporários.

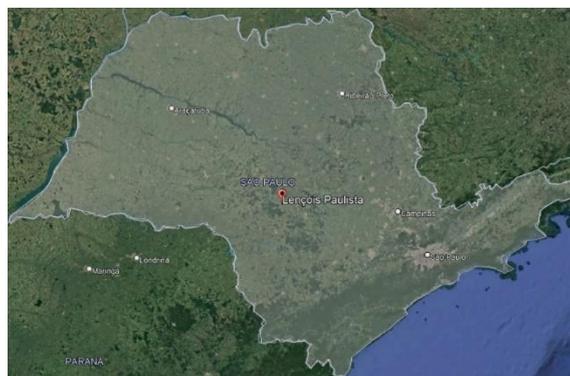
A partir das exposições e considerações acima apresentadas sobre as tecnologias aplicáveis ao módulo residencial temporário terá sua estrutura desenvolvida a partir de aço impresso, o fechamento a partir do *Steel-Frame* e o mobiliário e demais componentes, serão desenvolvidos a partir de materiais compósitos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5. Localização e Implantação

A cidade de Lençóis Paulista situa-se entre as cidades de Pederneiras, Bauru e Botucatu (Figura 7). De acordo com o estudo realizado em 2021 pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população está estimada em 69.533 pessoas, cujo IDH está em 85,89 hab/km<sup>2</sup>. É uma cidade com forte poder aquisitivo e bem estruturada em relação aos serviços públicos e infraestrutura, taxa de esgotamento sanitário, arborização de vias públicas e urbanização das mesmas, respectivamente em 98,3%, 94,5% e 30,6%. Além de uma renda per capita de R\$ 2.970,00 de acordo com o IBGE em estudo realizado em 2019.

**Figura 7:** Localização – Lençóis Paulista no Estado de São Paulo.



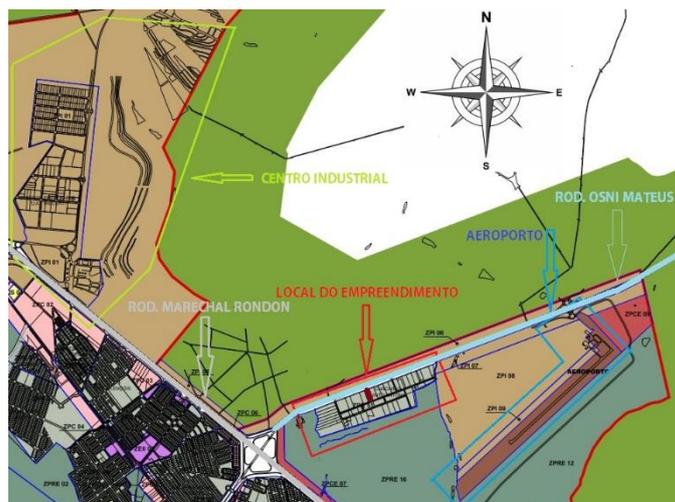
*Fonte: GOOGLE, [www.google.com.br](http://www.google.com.br)*

Em 2018, o grupo de investimentos RGE – Royal Golden Eagle, comprou a empresa Lwarcel Celulose, instalando assim a Bracell, iniciando a nova fase industrial em Lençóis Paulista. Em decorrência disso, as empresas Powerchina e IBS anunciaram a instalação da Termoelétrica Cidade do Livro. Com isso conclui-se que a cidade de Lençóis Paulista está transformando-se importa polo industrial e um grande centro gerador de empregos e riquezas nas áreas de celulose e energia limpa.

Durante a implantação dos parques industriais ocorre a vinda de profissionais especializados que prestam serviços temporários e outros que acabam permanecendo na cidade. A partir desta demanda se faz necessária a oferta de moradias adequadas ao estilo de vida e necessidades deste público transitório.

O local onde serão instalados os módulos e os serviços disponibilizados aos moradores/colaboradores temporários, corresponde a um terreno com 5.000,42 m<sup>2</sup>, localizado em ZPR (Zona Preferencialmente Residencial) – 51 (PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA, 2019). Se encontra entre o Aeroporto Municipal e o Distrito Industrial II, onde se localizam as maiores indústrias da cidade. Além do fácil acesso à Rodovia Marechal Rondon e Rodovia Osni Mateus. (Figura 8)

**Figura 8:** Zoneamento – Localizações estratégicas para o complexo.



Fonte: Prefeitura Municipal de Lençóis Paulista, [www.lençoispaulista.sp.gov.br](http://www.lençoispaulista.sp.gov.br)

A estrutura das unidades habitacionais será desenvolvida a partir de aço impresso (Figura 13). O fechamento da estrutura será a partir dos materiais e disposições utilizados no método construtivo *Steel-Frame*. O mobiliário e demais componentes cujo método for possível ser aplicado, serão desenvolvidos a partir de materiais compósitos *não-metálicos* (Figuras 10 e 12).

O plano urbanístico (Tabela 2) comportará o sistema de suporte e gerenciamento dos abastecimentos de água, energia, gás e a coleta de esgoto, os módulos residenciais, estacionamento vertical paletizado autônomo, serviços primários *self-checkout*, portaria, zeladoria e refeitório para funcionários. Nos serviços secundários estarão o centro para cuidados animais, áreas de lazer voltadas para confraternização no geral e academia ao ar livre (Figura 11).

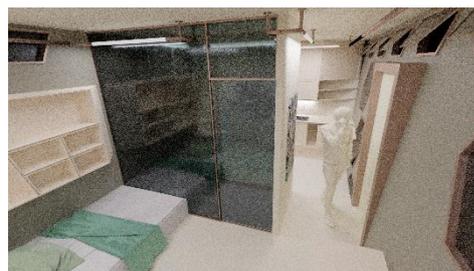
**Tabela 2:** implantação – Descritivo.

ITENS	
<b>1</b>	<b>SISTEMAS DE SUPORTE E ABASTECIMENTO</b>
1.1	ABASTECIMENTO DE ENERGIA
1.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
1.3	ABASTECIMENTO DE GÁS
1.4	COLETA DE LIXO
<b>2</b>	<b>MÓDULOS RESIDENCIAIS</b>
<b>3</b>	<b>ESTACIONAMENTO PALETIZADO</b>
<b>4</b>	<b>SERVIÇOS PRIMÁRIOS</b>
4.1	FARMÁCIA SELF-CHECKOUT
4.2	MERCADO SERL-CHECKOUT
4.3	PADARIA SELF-CHECKOUT
4.4	UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO MÉDICO
<b>5</b>	<b>SERVIÇOS SECUNDÁRIOS</b>
5.1	CENTRO PET
5.2	ÁREAS DE LAZER
5.3	CAMPO DE FUTEBOL
5.4	ACADEMIA AO AR LIVRE
5.5	BICICLETÁRIO
5.6	COMPOSTAGEM
5.7	HORTA
<b>6</b>	<b>SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E MANUTENÇÃO</b>
6.1	PORTARIA
6.2	ZELADORIA
6.3	REFEITÓRIO DE FUNCIONARIOS

**Figura 09:** Vista Aérea – Imagem do complexo. **Figura 10:** Vista Interna – Imagem do Módulo.



*Fonte: Imagem do Autor*



*Fonte: Imagem do Autor*

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

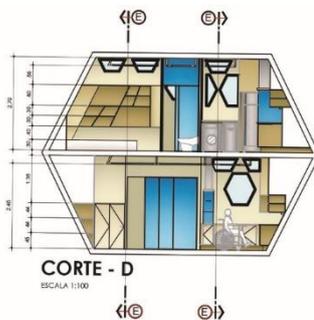
Por meio das referências bibliográficas estudadas foi possível desenvolver um módulo residencial de rápida confecção, instalação, manutenção, inclusivo e aplicável em diversas situações principalmente por se adaptar as diversas topografias. Tendo estrutura leve e tendo sido desenvolvido meio para reduzir as dimensões da estrutura, facilitou o transporte tanto em volume como em peso.

**Figura 11:** implantação – Imagem do Complexo.



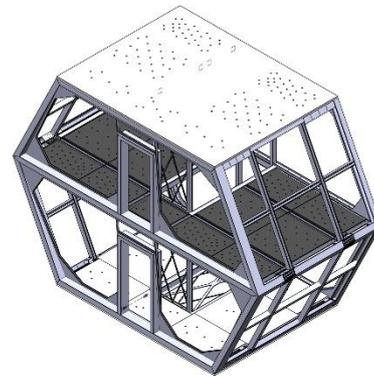
*Fonte: Imagem do Autor*

**Figura 12:** Vista Interna – Módulo PNE.



*Fonte: Imagem do Autor*

**Figura 13:** Vista Isométrica – Estrutura do Módulo.



*Fonte: Imagem do Autor*

Espero que esta pesquisa possa contribuir para o tema de projetos modulares residenciais e também para outros usos, que podem ser implantados em diversos contextos, comprometimento mínimo da topografia e maior integridade entre sustentabilidade e resiliência urbana.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao orientador, Prof.<sup>o</sup> Me. Antônio Edevaldo Pampana, por todas as instruções, orientações e conhecimento que me passou ao longo do processo de desenvolvimento desse projeto. Aos avaliadores presentes em minha banca por sua disponibilidade e dedicação no cumprimento da tarefa ao qual se propuseram, em especial o convidado arquiteto Márcio Colim por sua disponibilidade e interesse. Ao engenheiro mecânico Marcos Vilela, por todo o conhecimento técnico voltado a estruturas, materiais e software que me passou, possibilitando a solução de inúmeras situações deste projeto. E ao arquiteto Edson Agnello por todo conhecimento e suporte na solução da implantação.

## REFERÊNCIAS

A História do projeto modular produzido em massa dos anos 1960 que realmente entrou em produção, Architectural Design School, 2021. Disponível em: <https://por.architecturaldesignschool.com/story-1960s-mass-produced-modular-design-that-actually-went-into-production-64098> Acesso em: 20 mai. 2021.

Cidades e Estados: Lençóis Paulista, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/lencois-paulista.html> Acesso em: 20 mai. 2021.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**: Características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Minerais, 1996.

Construção Modular: O que é, quais são as vantagens e exemplos práticos, Lafete Locação, 2021. Disponível em: <https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/construcao-modular/#:~:text=Estes%20m%C3%B3dulos%20podem%20ser%20feitos,utilizadas%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20pr%C3%A9%20fabricada>. Acesso em: 20 mai. 2021.

GIBSON, I.; ROSEN, D.; Stuker, B. **Additive Manufacturing Technologies**: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. New York: Springer 2010.

LORENZETTI, M. S. B. **Relatório Nacional Brasileiro para a Conferência Istambul +5**: A questão habitacional no Brasil. Brasília: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2001. p 3.

NETO. F.; P. L. **Compósitos Estruturais**: Ciência e Tecnologia. São Paulo: Bluncher, 2016.

PEDROSO, S.P.; FRANCO, G.A.; BASSO, G.L.; BOMBONATO, F. **Steel Frame na Construção Civil**: Vantagens. **12º Encontro Científico Cultural interinstitucional**, Paraná, p.5, 16/10/2014.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Human Dimension & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standard**. New York: Watson-Guptill Publications, 2016, p. 123.

ZENERATO, T.; MARTINS, J.; BERTOLI, S.; GOMES, C.; FUNTANINI, P. **Análise Acústica de Fachadas em Light Steel Frame e Placas Cimentícias**. Campinas: Revista Matéria, 2019, p. 08.