

ARQUITETURA MODULAR: MORADIA ESTUDANTIL EM CONTAINERS

MODULAR ARCHITECTURE: STUDENT HOUSING IN CONTAINERS

Nayra Silva Andrade
Eduardo da Silva Pinto

Resumo

Moradias estudantis são lugares compartilhados por alunos geralmente de outros locais, que costumam deixar sua cidade natal para estudar. Para um lugar agradável, o presente projeto tem como base suprir a escassez de locais apropriados para estudantes. A proposta para fins de residência universitária tem objetivos propostos que consistem em espaços de uso diário para estudantes da rede pública e privada, levando em consideração o convívio compartilhado. A utilização da arquitetura em modulação é executada através da utilização de containers como material primordial na execução do projeto, fazendo a reutilização de um material que não pode mais ser utilizado para seu objetivo principal, o transporte de cargas. Com essa reutilização, conseguimos gerar um projeto mais sustentável, tendo economia evitando o uso de materiais de construção convencionais, tempo de execução e limpeza do local com menos resíduos de obra. Com o aproveitamento desse material, conseguimos gerar um projeto moderno e integrado para que os estudantes se sintam em casa nesse tempo necessário para conclusão dos estudos.

Palavras-chave: container, arquitetura modular, moradia estudantil, arquitetura sustentável.

Abstract

Student housing is shared by students, usually from other locations, who often leave their hometown to study. For a pleasant place, the present project is based on supplying appropriate places for students. The proposed proposal for university residency purposes has the proposed spaces proposed for public and private students, considering private daily use. The use of architecture in modulation is excepted through the use of containers as a primary material in the execution of the project, making the reuse of a material that can no longer be used for its main purpose, or cargo transport. With the sustainable economy of time, generating a more planned project, the use of material reuse and the planned economy, having less execution of the work project. With the use of this material.

Keywords: container, modular architecture, student housing, sustainable architecture.

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Bauru é reconhecida popularmente como cidade universitária por sua grande quantidade de instituições de ensino superior. De acordo a PREFEITURA DE BAURU, (2019), a cidade possui 39 centros acadêmicos. Só em 2017, foram registrados 26.887 universitários matriculados, sendo 5.909 do ensino público e 20.978 da esfera privada.

Com a presença dessas universidades, há um grande volume populacional específico de estudantes que migram de outras cidades para a de um curso superior, sendo necessário a adequação de moradias para atender a quantidade de alunos que fazem parte do cenário urbano do município.

Uma das alternativas para os estudantes que decidem estudar fora das suas cidades natais, as moradias estudantis são uma espécie de extensão das instituições de ensino (MOREIRA, 2019), muitas vezes cedidas pela própria universidade ou moradias compartilhadas sem vínculo ao campus denominadas como repúblicas.

No último ano, devido a pandemia de covid-19, segundo Moraes (2021) muitos alunos sem panorama de volta as aulas presenciais, altas despesas e a impossibilidade de realizar eventos internos que geram renda para os moradores, decidiram deixar Bauru e voltar para suas cidades de origem, o que levou a uma grande diminuição do número de repúblicas universitárias na cidade.

Além disso, Moraes (2021) diz que a Liga das Repúblicas de Bauru - que pode servir como termômetro para dar a dimensão da proporção deste fenômeno - registrou, do início da pandemia até agora, a dissolução de 17 de suas 50 repúblicas associadas, o que corresponde a mais de 30% do total. Também se tornaram comuns junções entre duas ou mais repúblicas, que registraram evasão de parte dos moradores e optaram pela união para diminuição de custos.

Com intuito de desenvolver um projeto de moradia estudantil que atenda a todas as necessidades, será utilizado o sistema modular com material predominante de containers marítimos, que consiste, conforme Inson (2021) em um modelo de construção feito em “módulos” individuais, ou seja, os ambientes de uma residência ou edificação são fabricados separadamente, transportados em cima de um caminhão e posteriormente agrupados no terreno, dando forma ao imóvel desejado.

A ideia do projeto ser elaborado em containers visa dar nova utilização para um material que tem vida útil, em sua função inicial de 8 a 10 anos. Sendo assim, a proposta atribui a reutilização desse material em conjunto com a ideia de um projeto moderno no estilo industrial.

Segundo publicação de Linea pro (2017) considera que a criação de projetos mais sustentáveis ganha força ao longo dos últimos anos na arquitetura, destacando-se dentro desse contexto, o uso de containers navais. Além do apelo ecológico, os tamanhos padronizados possibilitam inúmeras soluções projetuais e se adequam a diversos usos.

Com base no panorama apresentado, faz-se necessário um projeto que tem como meta suprir a escassez de locais apropriados para estudantes. A proposta para fins de residência universitária tem objetivos que consistem em espaços de uso diário para estudantes da rede pública e privada, levando em consideração o convívio compartilhado e ecológico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do trabalho se fez por pesquisas descritivas, com levantamento em dissertações, artigos científicos, livros em sua maioria online e documentos através da prefeitura da cidade.

Foi desenvolvida uma pesquisa de campo na cidade de Bauru buscando um terreno que se encaixasse em todas as necessidades, verificando a área favorável em localização pensando na melhor mobilidade possível que atendesse um número maior de estudantes, evitando assim a utilização de veículos automotores individuais. A procura foi feita através de sites de compra e venda de terrenos e visitas a região escolhida.

Em paralelo, foi realizada uma pesquisa sobre containers, definido como material primordial do projeto, especificando assim modelos, tamanhos e formas de garantir o conforto térmico nas edificações.

Para o desenvolvimento do projeto, foram utilizados softwares que atendem a área de arquitetura como AutoCad e Sketchup, visando realizar variados estudos de layout e volumetria e Lumion para a finalização em imagens 3D.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Contexto da cidade

Bauru é um município brasileiro do interior do estado de São Paulo, sendo o mais populoso do Centro-Oeste paulista em um território de 673,49 km², onde vivem 346.612 habitantes (IBGE, 2010 *apud* Wikipédia, 2022).

Conforme a PREFEITURA DE BAURU (2013), foi por volta de 1856 que Felicíssimo Antônio de Souza Pereira e Antônio Teixeira do Espírito Santo, ao se estabelecerem nesta

região, iniciaram um difícil trabalho, isto é, a derrubada das matas seculares, onde ergueram paliçadas rústicas e levantaram casebres para que pudessem alojar suas famílias.

O que marcou o desenvolvimento de Bauru, entretanto, foi a construção da Estrada de Ferro Sorocabana. Iniciada na primeira década de 1900, esses trilhos ligaram a cidade de Bauru à capital, o que possibilitou também acesso a muitas outras cidades. (PREFEITURA DE BAURU, 2013).

A cidade teve um alto crescimento no segmento universitário, sendo considerada como referência para estudantes na região. Contando com 39 centros acadêmicos distribuídas entre faculdades, centros universitários, universidades, institutos federais e escolas do governo, totalizando 783 cursos oferecidos, números que demonstram o caráter estudantil da cidade e evidenciam a necessidade da implantação de um projeto nos moldes do presente trabalho.

3.2 Moradia estudantil

Segundo Sayegh (2009) as principais instituições educacionais de ensino superior no mundo ocidental tiveram origem na Idade Média. Com o surgimento dessas primeiras instituições de ensino superior, muitas pessoas começaram a sair de suas cidades em busca de formação acadêmica nas grandes cidades. Buscando atender à necessidade de alunos que possuíam dificuldades financeiras e enfrentavam diversos problemas para se manter no lugar onde a universidade estava instalada, surgiram as moradias coletivas.

“A primeira moradia estudantil do Brasil surgiu entre as décadas de 1850 e 1860 (não se sabe, ao certo, qual a data específica de inauguração) na cidade de Ouro Preto” (COSTA; OLIVEIRA, 2012) .

No contexto brasileiro, o percentual de estudantes residentes em moradias manteve-se estável em aproximadamente 2,5% entre 1997 e 2010. (Fonaprace, 2011).

As cidades universitárias funcionam como atrativo para jovens que saem de casa em busca de estudos que lhes confirmem graus de bacharelado ou licenciatura, que estudam e também fazem festas no seu novo local de moradia, vivenciando novas experiências propiciadas não só pelo impulso de sua faixa etária, mas também pelos novos ares que a cidade lhes proporciona - tornando-se grandes responsáveis também pela vitalidade urbana local. (SAYEGH, 2009).

Em relação a cidade de Bauru, segundo Moraes (2020) devido a pandemia de covid19, muitos alunos tiveram que retornar a sua cidade natal pela falta de perspectiva de volta as aulas e a impossibilidade de eventos locais que eram formas de renda interna desses

universitários. Conforme a Liga de repúblicas de Bauru a cidade teve uma baixa de aproximadamente 30%, tendo a dissolução de 17 de suas 50 repúblicas associadas.

Além das repúblicas, Bauru conta também com uma moradia estudantil vinculada a USP com a disponibilização de 60 vagas localizada dentro do campus e da UNESP composto por 16 apartamentos com capacidade para dois moradores cada e 600 m² de área construída, quantidade insuficiente para suprir a grande demanda de estudantes que vêm de outras cidades para se graduar nas principais universidades.

Conforme reportagem do portal G1 (2016) a moradia estava com o dobro da capacidade permitida. O espaço é reivindicado pelos estudantes desde a inauguração da moradia, em 2012. Na época, a proposta da universidade era a construção de dois blocos de moradias estudantis, com 32 vagas cada, mas apenas um foi feito, deixando ausência de locais apropriados para moradia vinculada com a instituição para muitos universitários.

3.3 Arquitetura modular

A arquitetura modular consiste em um modelo de construção feito em módulos individuais, ou seja, os ambientes de uma edificação são fabricados separadamente, transportados e posteriormente agrupados no terreno, dando forma ao projeto desejado.

Para Inson (2021) como os módulos já chegam prontos no terreno, diversas partes da obra podem ser construídas de forma simultânea, eliminando possíveis dependências de um ambiente com o outro. Além disso, como grande parte das etapas de fabricação são padronizadas, as falhas e retrabalhos ao longo da construção são quase inexistentes. Como resultado, o tempo é poupado e o imóvel com arquitetura modular pode ser finalizado em poucos dias.

Conforme Freijó (2018) a arquitetura modular aparece como parte da necessidade de executar projetos, de forma mais rápida, para atender todos os contextos sociais. Esse tipo de construção permite a criação de espaços mínimos, utilização de orçamentos enxutos e aplicação em ambientes colaborativos. Além disso, o fator positivo deste tipo de solução é o fato de atender zonas afastadas dos centros urbanos, devido ao fácil deslocamento e montagem de suas partes.

Definitivamente a arquitetura modular tem tudo para se tornar o novo normal da construção civil. Conforme Luiz (2021) em alguns países como os Estados Unidos, Austrália, Japão e outros esse modelo de construção tem se tornado algo habitual, principalmente os projetos de containers.

O container é considerado como uma forma de modulação, pois já é um produto pronto, que é feito de aço, suportando altas cargas e podendo ser empilhado. Esse uso vem para destacar a imagem da construção modular, sendo peças de formato de fácil montagem e encaixe formando desenhos conforme o projeto necessitar.

3.4 A utilização de containers como material de construção

A utilização de containers em construções vem sendo cada vez mais comum ao passar dos anos. Muitos arquitetos da atualidade utilizam desse material como ponto de partida em projetos modernos e com estilo industrial, sendo utilizados para restaurantes, áreas comerciais e residenciais.

A história do container começa em 1956, onde Malcom McLean, um americano que começa a trabalhar com entregas por transporte rodoviários, notou a dificuldade de carregamentos e descarregamentos, pela forma totalmente braçal. Com o tempo o negócio de transporte rodoviário de McLean foi crescendo e com isso, foram surgindo várias restrições de peso e taxas de cobranças para o transporte rodoviário. Estas taxações o impactaram diretamente e então ele teve a ideia de criar um trailer de tamanho padrão, que poderia ser transportado em centenas de unidades através dos mares, ao contrário dos caminhões que podiam transportar apenas um ou dois “trailers” por viagem (MIRANDA CONTAINER, 2016).

A utilização de contêineres como forma de construção surgiu através de ideias de arquitetos inovadores evoluindo projetos até a sua utilização como alternativa de arquitetura modular produzida em série (KOTNIC, 2008 *apud* COSTA, 2015), como ilustra a figura 1.



Figura 1. *Evolução do uso de contêineres na arquitetura. (Autor: Carbonari)*

O container se trata de uma caixa retangular ou quadrada, feita em aço, alumínio, PVC ou fibra, muito bem reforçada resistindo assim o transporte de diversos tipos de mercadorias. Conforme DG (2017), os tamanhos dos containers mais utilizados para moradia são os containers de 20 pés que tem como medidas: comprimento 6,058m; largura 2,438m; Altura 2,591m e os de 40 pés: comprimento 12,035m; Largura 2,438m; Altura 2,591m.

Todas essas medidas são do lado externo do container, sendo que cada uma de suas faces tem aproximadamente 7cm de espessura, sem contar com os revestimentos e isolamentos que devem ser instalados na parte interna para permitir um maior conforto térmico e acústico. Conforme Carbonari (2015), segue os componentes de um container ilustrado na figura 2:

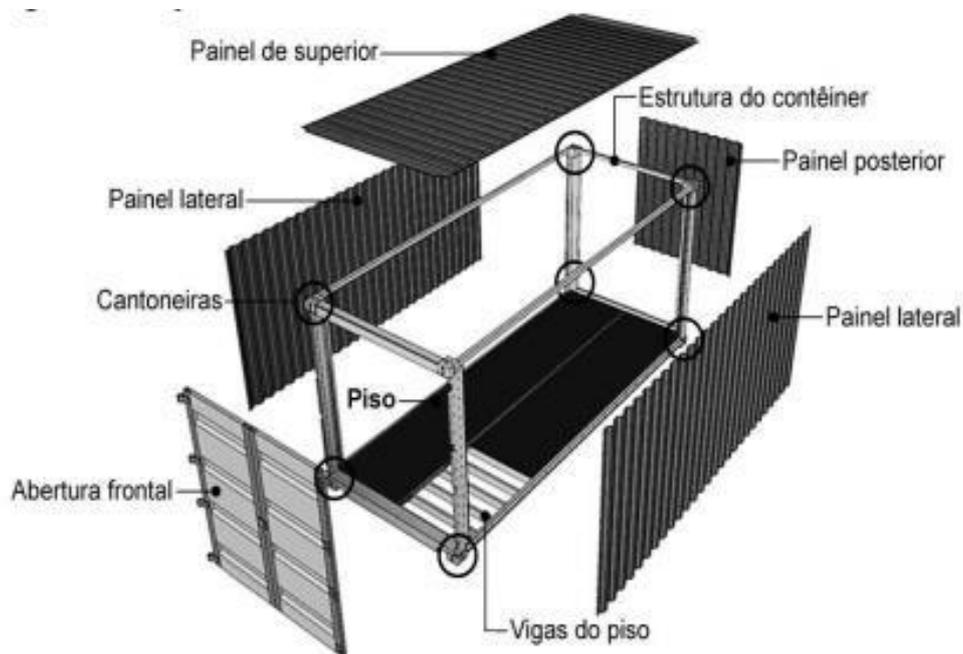


Figura 2. Componentes do container. (Autor: Carbonari)

“A construção com containers marítimos busca diretamente a sustentabilidade, por ser um produto que anteriormente era utilizado apenas para transporte de cargas e depois de um período útil nesta finalidade, seria descartado” (VIEIRA, 2019, p.12). Além disso, segundo Rangel (2015) a utilização deste material apresenta uma obra mais limpa, com a redução de entulho e de outros materiais e rapidez na execução, levando geralmente entre 60 a 90 dias para ficar pronta. Há também a economia de recursos naturais, utilizando uma quantidade menor do uso de areia, tijolo, cimento, água, ferro etc.

Outro fator favorável da construção em containers, é que poder ser desmontada e montada em outro terreno, tornando- se flexível. Suas características modular e geométrica permitem diversas configurações e facilitam a construção e/ ou montagem. Além disso, Rangel (2015) diz que sendo uma obra bem administrada, a construção pode ser 30% mais barata do que a tradicional.

O contêiner tem vida útil longa, trazendo durabilidade pois é projetado para resistir às diversas intempéries e suportar grandes cargas.

Sendo assim, utilizá-los na construção de moradias, é uma forma de reaproveitar este material, que não teria um destino pós o tempo máximo de utilização para seu objetivo inicial.

Utilizando-se dessa forma, é possível um novo fim com mais sustentabilidade, economia e durabilidade para esse material.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Correlatos

Para o início da proposta projetual e levantamento do programa de necessidades, foram estudados casos correlatos ao projeto proposto.

DESCRIÇÃO	REFERENCIA 1	REFERENCIA 2	REFERENCIA 3
OBRA			
NOME AUTOR LOCAL DATA	CASA CONECTADA LG Suite Arquitetos, vila Nova Conceição, Brasil 2020.	ARRANHA-CÉU DE CONTAINERS GA Design consultants Índia, Mumbai. 2015	5º LUGAR NO CONCURSO PARA MORADIA ESTUDANTIL DA UNIFESP/ Bacco Arquitetos Associados. Osasco - SP, Brasil, 2015
REFERENCIAS DE PROJETO	Containers, vidros, paisagismo e espaço.	Containers, moradia e tijolos de terracota.	Áreas comuns de uso compartilhado e arquitetura modular.
COMO SERÁ UTILIZADO EM MEU PROJETO	A ideia de sustentabilidade, tecnologia e vegetação integrado a parte residencial.	A ideia de um local para uma quantidade maior de pessoas.	Dinâmica social entre os estudantes, um nível mais íntimo de usos e relações.

Dentro desses correlatos o ponto principal que une os projetos é a utilização de containers como estrutura principal. Ambos utilizam da estrutura inicial do material para máximo aproveitamento. Com base nesses estudos, segue a proposta de um projeto com o mesmo material e ideia de integração de espaços.

A Casa Conectada LG, exibida em uma edição da CASACOR, foi considerada como uma vitrine do amanhã, conforme Harada (2020) o projeto é focado em proporcionar uma vida melhor a seus consumidores, facilitando a rotina, proporcionando mais lazer e uma vida mais saudável.

Como o projeto anterior, o ARRANHA-CÉU DE CONTAINERS, na Índia, também retrata a modernidade em um projeto desenvolvido pelo escritório Ganti + Associates (GA) Design, segundo Rosenfield (2015), conceitualmente alinhado com as atividades de reciclagem, o edifício em altura feito de containers reciclados tem como objetivo necessidades de moradia local, propondo um edifício de 100 metros de altura composto por uma série de conjuntos autoportantes de containers apoiados por vigas metálicas distribuídas a cada 8 pavimentos.

O projeto de moradia estudantil da UNIFESP, tem a proposta principal do projeto em relação a quem utiliza do espaço, os estudantes.

4.2 Terreno

Para um bom funcionamento do projeto, o terreno escolhido localiza-se em uma área predominante residencial do bairro Jardim colonial, ao lado da maior universidade pública da cidade, a Universidade Estadual Paulista (ver figura 3), encontrasse na via Av. Engenheiro Luís Edmundo Carrijo Coube, que dá acesso total a av. Nações unidas, onde situa-se a 5,5 km a Universidade de São Paulo (USP).

O terreno tem uma área aproximada de 12800.00km² (ver figura 4), podendo atribuir um projeto para um número aproximado de 116 alunos, triplicando a quantidade de moradia comunitária existente hoje próximo ao local.



Figura 3. Localização do terreno (produção do autor)

Pensando no público-alvo do projeto, os estudantes de universidades públicas, o terreno escolhido encontrasse em frente a duas portarias da UNESP, facilitando aos principais

usuários a ausência de meios automobilísticos, mantendo apenas o uso interno de bicicletas e fácil acesso a qualquer hora do dia, evitando caminhos longos e perigosos.

Para usuários da Universidade de São Paulo, na avenida onde está localizado o terreno, há a existência de linhas de transporte público que fazem a trajetória Av. Engenheiro Luís Edmundo Carrijo - av. Nações unidas, dando total acesso para utilização desses alunos em um tempo aproximado de 10 minutos, com a facilidade de um ponto de ônibus em frente a portaria proposta no projeto.

4.3 O projeto

A proposta no terreno, sendo um projeto voltado para usuários jovens, é de uma entrada ao centro do terreno pela Av. Engenheiro Luís Edmundo Carrijo Coube dando acesso às duas portarias da Unesp (Ver figura 4).



Figura 4. Implantação (produção do autor)

A proposta do projeto é criar áreas de convívio compartilhado para maior integração entre os estudantes, sem a utilização de veículos automotivos, utilizando-se de locomoção interna apenas de bicicletas de um bloco para o outro, que tem como ligação rampas de acesso de um patamar para o outro, a seguir é apresentado o programa de necessidades:

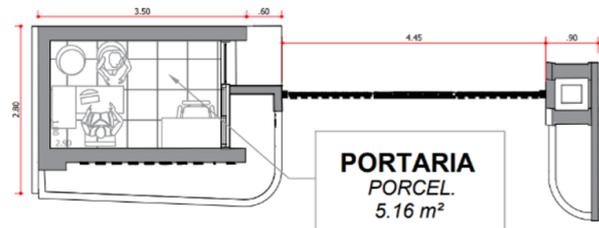
APARTAMENTOS	BLOCOS DE APARTAMENTOS	LOCAIS DE USO COMUM	LOCAIS DE USO DE INTEGRAÇÃO
Área de estudo	Área de desencaso	Cozinha	Sala de estudos
Utilitários básicos de cozinha	Estação de bicicletas para uso compartilhado	Lavanderia com área de secagem externa	Sala de tv
Quarto individual		Banheiros compartilhados	Sala de jogos
Banheiro individual		Área de alimentação compartilhada	Coworking

4.4 Portaria

O projeto foi pensado atendendo a um número maior de estudantes da UNESP, por isso a localização da portaria se encontra ao centro das duas portarias da universidade, onde se encontra pontos de ônibus em frente ao terreno. (Ver figura 5 e 6).



Figura 5. Planta baixa da portaria.



PLANTA BAIXA

Figura 6. Imagem 3D. (produção do autor)

4.5 Equipamentos urbanos

Para a coleta de lixo foi instalado um ecoponto em container capaz de receber resíduos não recicláveis e recicláveis como papel, plástico, metal e vidro (ver figura 7).



Figura 7. Ecoponto. Fonte: <https://saojose.sc.gov.br/segunda-unidade-de-ecoponto-e-inaugurada-nobairro-forquilha-em-sao-jose/13200/>

Com a proposta de não ter veículos automobilísticos dentro das dependências do terreno, para cada bloco foi criado estações de bicicletário para todos os estudantes (Ver figura 8). Espalhado pelo terreno, foram implantadas árvores solares, de acordo com a publicação da ENEL (2021) a estrutura se assemelha a uma planta natural, produzindo energia solar por meio de seus galhos compostos por placas solares (painéis fotovoltaicos que convertem a energia da luz do sol em energia elétrica). Com esse artifício, é possível carregar celulares, notebooks, bicicletas e patinetes elétricos, sendo uma ideia inteligente e sustentável (Ver figura 9).



Figura 8. Bicicletário (produção do autor)



Figura 9. Arvore fotovoltaica (produção do autor)

Pensando no convívio dos estudantes em momentos de distração, foi projetado um banco em formato hexagonal abaixo de uma árvore Pau-ferro (*Caesalpinia Leiostachya*) em material de concreto e madeira de demolição (ver figura 10). Para maior aproveitamento das áreas abertas, foram elaborados bancos de madeira (ver figura 11) em desenho hexagonal interligados com vegetação espalhados em torno de todo o terreno.



Figura 10. Banco da árvore (produção do autor)



Figura 11. Banco (produção do autor)

4.6 Áreas comuns

Na elaboração da divisão das áreas comuns, foi direcionado ao centro do terreno uma sala de jogos, sala de televisão e dois banheiros com acessibilidade (Ver figura 12 e 13).

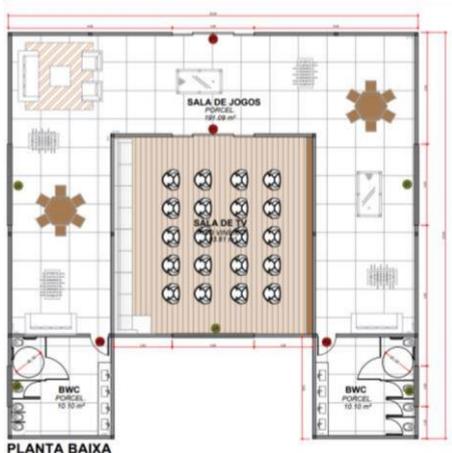


Figura 12. Planta baixa da sala de tv e jogos
(produção do autor)



Figura 13. Imagem 3D. (produção do autor)

Internamente, foi elaborado um projeto moderno e com a liberdade de um espaço da sala de tv com a possibilidade de outros usos caso necessário, como por exemplo uma sala para reuniões. (Ver figura 14 e 15).



Figura 14. Sala de tv (produção do autor)



Figura 15. Sala de tv (produção do autor)

Para o prédio que acomoda a cozinha, refeitório e lavanderia, foram duplicados conforme a dimensão do terreno, para atender os patamares de dormitórios sem a necessidade de um caminho muito distante para a utilização desse espaço. Neste prédio foi criado um pergolado em madeira com estrutura em vidro na entrada, banheiro com acessibilidade e estendal de roupas ao lado oposto. (Ver figura 16 e 17).



Figura 16. Planta baixa da sala de tv e jogos (produção do autor)



Figura 17. Imagem 3D. (produção do autor)

Para a parte interna, na cozinha foram elaborados balcões idênticos para utilização diária com fogão, pia, forno e micro-ondas. O espaço disponibiliza geladeiras e armários para mantimentos (Ver figura 18). Na lavanderia foi projetado uma porta na lateral com saída para área de estender roupas e internamente espaço com armários e bancada, junto a máquinas e tanques (ver imagem 19).



Figura 18. Cozinha (produção do autor)



Figura 19. Lavanderia (produção do autor)

Para uso dos estudantes foram criados dois blocos de sala de estudos e coworking, dando-lhes a liberdade de não necessitarem ir até a faculdade para uma pesquisa ou estudo.

O prédio dispõe de banheiros com acessibilidade e salas de trabalho individuais (ver figura 20 e 21).

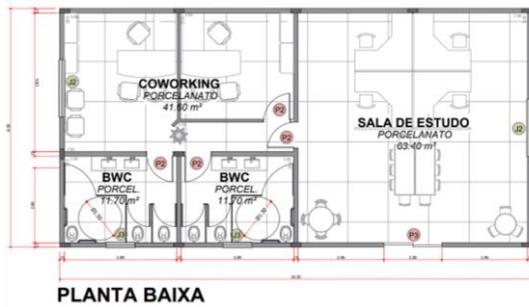


Figura 20. Planta baixa. (produção do autor)



Figura 21. Imagem 3D. (produção do autor)

4.7 Aplicações nos edifícios de área comum

Para fachada dos blocos foi utilizado a pedra madeira como revestimento. Seu principal componente é o quartzo, que é o que dá a característica de alta resistência para a pedra. (Ver figura 22).

Também foi utilizado como sistema o telhado verde. O eco telhado possibilita benefícios de uma construção verde, pensada para um melhor aproveitamento do ciclo da própria natureza. Conforme Poletto (2022), o telhado verde é constituído basicamente de 7 camadas diferentes para compor sua estrutura (Ver figura 23). Cada fase possui uma função e resulta na sinergia da captação da água da chuva e do calor do Sol no sistema como um todo, mantendo assim a vida da terra e das plantas.



Figura 22. Pedra madeira para revestimento externo.



Figura 23. Sistema de telhado verde (produção do autor)

4.8 Mercado em container

Para praticidade do dia a dia, interligado aos blocos de dormitórios, foram inseridos dois mercados em containers, servindo para atender às necessidades básicas dos moradores, como alimentos, bebidas e produtos de higiene. Geralmente, as mercadorias adicionadas ao mercadinho são aquelas com bom prazo de validade e não perecíveis. O minimercado é abastecido conforme a empresa contratada responsável pelo estabelecimento. A proposta colabora também na segurança, evitando que os moradores precisem se locomover para fora de suas residências trazendo comodidade e ganho de tempo, tendo disponível 24h por dia o acesso.



Figura 24. Minimercado em Container (Nutricar Market)

4.9 Dormitórios em container

Para os blocos de apartamentos, foram criadas 2 tipologias externas com 2 andares, com 3 e 4 dormitórios. Ambos os blocos contêm estação individual para bicicletas (Ver figura 25 e 26).



Figura 25. Bloco de 3 apartamentos.



Figura 26. Bloco de 4 apartamentos. (produção do autor)

Para as dependências internas, foram criadas duas tipologias, sendo uma destinada um total de 10% para plantas adaptadas para PCD, conforme recomenda-se a NBR nº 9.050:2004 (Ver figura 28). Para acessibilidade na planta adaptada, no banheiro foi elaborado um ralo linear contornando o box e mantendo o mesmo nível para um espaço amplo de locomoção.



Figura 27. Planta baixa (produção do autor)

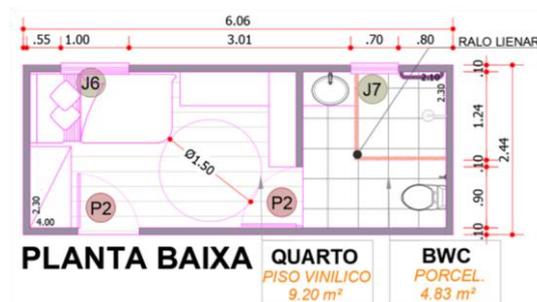


Figura 28. Planta baixa PCD (produção do autor)

Para facilidade do morador, o projeto de interiores foi planejado com uma área de estudos individual, bancada para refeições rápidas, micro-ondas e frigobar, além de um guarda-roupa e cama com compartilhamento interno possibilitando mais espaços funcionais (Ver figura 29 e 30).



Figura 29. 3D interno (produção do autor)



Figura 30. 3D interno (produção do autor)

4.10 Conforto térmico e acústico

Segundo Isover (2019), o aço que compõe os containers é um excelente condutor térmico. Isso significa que quem está dentro da estrutura fica muito mais exposto às variações climáticas, o que inclui calor e frio extremos, além de não colaborar com ruídos. Para isso, foi definido o isolamento térmico e acústico como a solução mais eficiente para essa situação. Dentre as diversas opções, a lã de vidro foi a alternativa definida ao projeto (Ver figura 31 e 32).

Baade (2021) explica que este isolamento é feito de vidro com uma consistência que realmente parece um tipo de lã. Isso acontece porque o vidro é aquecido em uma temperatura tão alta que se funde e se torna um filamento bem fino, parecido com uma linha.



Figura 31. Lã de vidro. Fonte:
<https://www.isar.com.br/images>

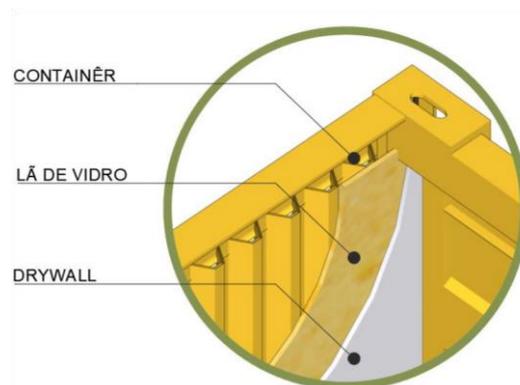


Figura 32. Esquema de isolamento térmico.

A lã de vidro possui características que vão além do conforto termoacústico. Segundo publicação da empresa Placo (2022), esse material também é incombustível e não prolifera fungos ou bactérias, o que ajuda na durabilidade do

Para instalação deste material, a lã de vidro se torna o ‘recheio’ do sistema, entre a estrutura do container e o dry wall (Ver figura 32).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atenuando a diminuição da oferta de locais destinados para os estudantes por conta da pandemia de Covid-19, a proposta parte de um método construtivo que pode ser aplicado em terrenos de diferentes configurações tendo como base projetual o container.

O Projeto contribui para uma formação habitacional estudantil de alta eficiência e com grande demanda na cidade, a um baixo custo, onde a ideia consiste em um espaço apropriado para 116 estudantes, além de contemplar edifícios para convívio em conjunto e facilidade no dia a dia com estrutura incluindo todos os equipamentos necessários.

Espera-se que o projeto possa servir estudantes da cidade com máximo conforto, dessa forma visando a atender os objetivos que foram propostos no desenvolvimento desse projeto arquitetônico.

REFERÊNCIAS

BAADE, Janaina Regina. 'Lã de Vidro | Conheça Tudo Sobre Esse Isolante Térmico e Isolante Acústico'. 2021. Disponível em: <https://www.homify.com.br/livros_de_ideias/8008662/la-de-vidro-conheca-tudo-sobre-esseisolante-termico-e-isolante-acustico> Acesso em: 10 out 2022.

CARBONARI, Luana Toralles. Reutilização de contêineres ISO na arquitetura: aspectos projetuais, construtivos e normativos do desempenho térmico em edificações no sul do Brasil. 2015. 196f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/156881>> Acesso em 28 abr 2022.

COSTA, Gerson Carlos de Oliveira; OLIVEIRA, Pedro. Moradia Estudantis: Uma pública consolidação do Direito à Cidade. Disponível em: <http://www.lugarcomum.ufba.br/urbanismonabahia/arquivos/anais/ex3_moradiasestudantis.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022.

DG, Fernanda. TIPOS E MEDIDAS DE CONTAINERS PARA CONSTRUÇÃO. **DICAS DE ARQUITETURA**, 05 jun. 2017. Disponível em: <https://dicasdearquitetura.com.br/tipos-e-medidas-de-containers-paraconstrucao/#:~:text=Assim%2C%20existem%20os%20containers%20de,m%20no%20dry%20high%20cube>. Acesso em: 22 out. 2022

ENEL. 'Árvores Solares: você sabe o que são e como elas funcionam?' 30 ago 2021. Disponível em: <<https://www.enel.com.br/pt-saopaulo/Sustentabilidade/iniciativas/archive/arvores-solares.html>> Acesso em: 22 out. 2022

FONAPRACE. 'Perfil Socioeconômico e Cultural dos Estudantes de Graduação das Universidades Federais Brasileiras'. Brasília. Disponível: <http://www.andifes.org.br/wpcontent/files_flutter/1377182836Relatorio_do_perfi_dos_estudantes_nas_universidades_federais.pdf> Acesso em: 12 abr. 2022.

FREIJÓ, Guilherme. ARQUITETURA MODULAR – O QUÊ e QUANDO. **ONWE**, 20 nov. 2018. Disponível em: <https://onwe.com.br/blog/arquitetura-modular-2/>. Acesso em: 22 out. 2022

G1. 'Moradia da Unesp está com o dobro da capacidade permitida em Bauru'. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2016/05/moradia-da-unesp-esta-com-o-dobro-da-capacidadepermitida-em-bauru.html>> acesso em: 15 de abr. 2022.

HARADA, Ana. 'Conheça a tecnologia inteligente da Casa Conectada LG' 7 dez 2020. Disponível em: <<https://casacor.abril.com.br/ambientes/tecnologia-inteligente-casa-conectada-lg-suite-arquitetos/>> Acesso em: 22 de abr. 2022.

INSON, Nathalia. 'Arquitetura Modular: O Que É e Por Que Usar Esse Modelo de Construção' 29 jan 2021. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura-modular/>> Acessado 25 Mar 2022.

ISOVER. 'Casa container: como garantir conforto térmico e acústico aos usuários?' 15 jul 2019. Disponível em: <<https://www.revistahabitare.com.br/arquitetura/casa-container-como-garantir-conforto-termico-e-acusticoaos-usuarios/>> Acesso em: 27 Mai 2022.

LÍNEA PRO. 'ARQUITETURA MODULAR: CONTAINER' 27 abr 2017. Disponível em:

<<https://www.lineastudio.com.br/arquitetura-modular-container/>> Acessado 27 mar 2022.

LUIZ, André. Casa de container em Michigan | Projeto customizado inovador e moderno. **LOCARES**, 27 maio. 2021. Disponível em: <https://www.locarescasacontainer.com.br/casa-de-container-em-michigan-projetocustomizado-inovador-e-moderno/>. Acesso em 22 out. 2022.

MIRANDA CONTAINER. 'A História Completa dos Containers' 18 mar 2016. Disponível em: <<https://mirandacontainer.com.br/história-completa-containers>> Acesso em: 18 de abr. 2022.

MORAES, Tisa. Pandemia de Covid fecha repúblicas e pausa ritmo universitário em Bauru. **JCNET**, 11 jul. 2021. Disponível em: <https://sampi.net.br/bauru/noticias/2098831/geral/2021/07/pandemia-de-covid-fecharepublicas-e-pausa-ritmo-universitario-em-bauru>. Acesso em: 22 out. 2022.

MOREIRA, Susanna. "23 Exemplos de moradias estudantis ao redor do mundo" 20 Set 2019. ArchDaily Brasil. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/925016/23-exemplos-de-moradias-estudantis-ao-redor-domundo>> Acessado 24 Mar 2022.

PLACO. 'drywall com lâ de vidro: conforto térmico nas estações mais quentes'. 2022. Disponível em: <<https://www.placo.com.br/blog/drywall-com-la-de-vidro-conforto-termico-nas-estacoes-mais-quentes>> Acesso em: 10 out 2022.

POLETTO, Alexandre. 'Telhado verde: conheça 60 projetos e veja como funciona esta cobertura' 18 ago 2022. Disponível em: <<https://www.tuacasa.com.br/telhadoverde/#:~:text=O%20telhado%20verde%20%C3%A9%20constitu%C3%ADdo%20da%20terra%20e%20das%20plantas.>> Acesso em: 15 out 2022.

PREFEITURA DE BAURU. Número de universitários em Bauru aumenta 22% nos últimos sete anos. Bauru, 27 jul. 2019. Disponível em: <https://www2.bauru.sp.gov.br/materia.aspx?n=34467>. Acesso em: 24 março 2022.

RANGEL, Juliana. 'Construção em contêiner: Vantagens e Desvantagens' 30 abr 2015. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/construcao-em-conteiner/>> acesso em: 28 de abr. 2022.

ROSENFELD, Karissa. "GA propõe arranha-céu de containers para favela em Mumbai" [GA Designs Radical Shipping Container Skyscraper for Mumbai Slum] 31 Ago 2015. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/772554/ga-propoe-arranha-ceu-de-containers-para-favelaem-mumbai>> Acesso em: 26 Mai 2022.

SAYEGH, Liliane Márcia Lucas. **DINÂMICA URBANA EM OURO PRETO: CONFLITOS DECORRENTES DE SUA PATRIMONIALIZAÇÃO E DE SUA CONSOLIDAÇÃO COMO CIDADE UNIVERSITÁRIA**. 242p. Dissertação (Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal da Bahia, 2009

VIERA, Jonathas Viana. 'UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS MARÍTIMOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL'. 2019.

WIKIPÉDIA. Bauru. **Wikipédia**, 20 out. 2022. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bauru>. Acesso em: 22 out. 2022