UNIESP | CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

PABLO FELINTO LIRA

ARQUITETURA MODULAR COMERCIAL

Anteprojeto de um centro automotivo em containers

Orientador:
Prof. Msc. Sidney Pereira dos Santos Junior



Cabedelo, 2021

PABLO FELINTO LIRA

ARQUITETURA MODULAR COMERCIAL

Anteprojeto de um centro automotivo em container

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao UNIESP - CENTRO UNIVERSITÁRIO, na cidade de Cabedelo - PB como requisito para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Msc. Sidney Pereira dos Santos Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado

L768a Lira, Pablo Felinto.

Arquitetura modular comercial: anteprojeto de um centro automotivo em containers [recurso eletrônico] / Pablo Felinto Lira. – Cabedelo, PB: [s.n.], 2021.
87 p.

Orientador: Prof. Me. Sidney Pereira dos Santos Junior. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – UNIESP Centro Universitário.

1. Arquitetura modular comercial. 2. Arquitetura comercial. 3. Centro automotivo - Projeto. 4. Containers. I. Título.

CDU: 72

BANCA AVALIADORA

_____

Prof. Msc. Sidney Pereira dos Santos Junior

Professor Orientador

UNIESP – Centro Universitário

_____

Prof. José Giuseppe Pereira Branquinho

Avaliador Interno

UNIESP – Centro Universitário

_____

Prof. Joálisson Dias Cunha

Avaliador Externo

Arquiteto e Urbanista

01 de junho de 2021

Cabedelo – PB

Às minhas amadas Talita, Maysa e Stella.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Francisco e Valkiria, exemplos de honestidade e amor. Foram eles que me deram a vida e me fizeram vivê-la com dignidade. Sou grato por toda torcida, orações, renúncias e sacrifícios por mim.

À minha querida avó Maria Auxiliadora, que em 2016, aos seus 93 anos de idade, me fez enxergar que ainda havia tempo para dar uma guinada na minha vida e fazer o curso que sempre sonhei. Sou muito grato por ela ainda estar presente para celebrar este momento comigo.

Ao amor da minha vida e dedicada esposa Talita, que em muitos momentos não teve a minha presença por causa de minha dedicação ao curso, mas sempre me apoiou para que eu conquistasse este diploma.

Às minhas filhas Maysa e Stella, que hoje não compreendem o porquê de eu não ter estado presente em muitos momentos, nem a importância que este diploma pode ter nas nossas vidas, mas que no futuro poderão se orgulhar do pai.

Aos meus professores, pelas contribuições dadas à minha vida acadêmica e pessoal. Gratidão pela sabedoria compartilhada, paciência, críticas, incentivos, elogios, puxões de orelhas e, principalmente, por terem transformado a relação professor-aluno em uma amizade dentro e fora do universo acadêmico. Em especial, agradeço aos dois orientadores que tive nesta jornada: minha amiga Yane Diniz, por ter se disponibilizado e se dedicado a orientar o início deste projeto, e Sidney Pereira dos Santos Junior pela orientação cuidadosa e responsável no final dele.

Ao EPAU - Escritório de Praticas de Projetos de Arquitetura e Urbanismo, representado pelas professoras Aline Montenegro e Flávia Giangiulio, que me acolheram como estagiário e contribuíram imensamente para a minha evolução.

A todos os colegas de curso pelas trocas de conhecimento, discussões construtivas e reflexões críticas. E também por terem dado leveza ao ambiente acadêmico, com parceria e brincadeiras.

À minha prima Perla Felinto e ao meu amigo Leonardo Maia, excelentes profissionais da arquitetura que me encorajaram a embarcar neste desafio de cursar esta graduação e que servem de referência para meu futuro profissional.

Aos demais amigos e familiares que direta ou indiretamente contribuíram para que eu alcançasse meus objetivos.

À Rede de Postos Opção que sempre esteve disposta a me prover de informações relevantes sobre centros automotivos.

Ao Uniesp e seus colaboradores que ofereceram apoio e condições para realização desta graduação.

“A arquitetura eterniza e glorifica alguma coisa. Por isso não pode haver arquitetura onde não há nada a glorificar.”

(Ludwig Wittgenstein)

RESUMO

O presente trabalho apresenta o anteprojeto de um centro de serviços automotivos construído em módulos de *containers* localizado no bairro de Jardim Oceania no município de Joao Pessoa – PB. Este projeto tem como objetivo suprir a necessidade de serviços de manutenção automotiva neste bairro, predominantemente residencial e carente de tal atividade. A decisão de utilizar a arquitetura modular com *containers* foi feita para tentar contrabalancear o fator sustentabilidade, já que serviços automotivos costumam gerar grandes impactos ao meio ambiente. Assim, esses impactos foram reduzidos através de uma arquitetura que tem a reciclagem como ponto de partida desde a construção com *containers* reutilizados, até um sistema de captação das águas pluviais e a utilização de placas fotovoltaicas. Através dos estudos bibliográficos e de correlatos, foi criado um projeto para atender a todos os clientes deste edifício e que fosse, ao mesmo tempo, gentil com o entorno.

Palavras-chave: Centro Automotivo; Sustentabilidade; Arquitetura Modular; Container.

ABSTRACT

This study presents the preliminary design of an automotive service center built in container modules located in the neighborhood of Jardim Oceania in the city of Joao Pessoa - Paraíba. It aims to supply the need for automotive maintenance services in this neighborhood, which is predominantly residential. The decision to use modular architecture with containers was made to try to counterbalance the sustainability factor, since automotive services tend to generate major impacts on the environment. Thus, these impacts could be reduced through an architecture that has recycling as a starting point, from the construction with reusable containers, to a system for capturing rainwater and the use of photovoltaic plates. Through the help of bibliographic and related studies, a project was created to serve all customers of this building and to be kind to the environmental at the same time.

Keywords: Automotive Service Center; Sustainability; Modular Architecture; Container.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema com nomenclaturas do *container* 26
Figura 2 - Sapata isolada.....28
Figura 3 - Radier.....29
Figura 4 - Sapata corrida 29
Figura 5 - Pavimento térreo da Mapfre Automovil 44
Figura 6 - Pavimento superior da Mapfre Automovil.....45
Figura 7 - Subsolo da Mapfre Automovil.....45
Figura 8 - Subsolo da Mapfre Automovil.....47
Figura 9 - Modulação da *Container City* 51
Figura 10 - Dimensões do lote.....55
Figura 11 - Fluxograma do centro automotivo 61
Figura 12 – Setorização do centro automotivo 61
Figura 13 - Criação do Partido.....62
Figura 14 - Implantação e coberta 64
Figura 15 - Planta baixa.....66
Figura 16 - Corte A 67
Figura 17 - Corte B 67
Figura 18 - Corte C 67
Figura 19 - Corte D 67
Figura 20 - Corte E 68
Figura 21 - Corte F 68
Figura 22 - Corte G.....68
Figura 23 - Detalhe cisterna 69
Figura 24 - Corte H e detalhe da caixa d'água 70
Figura 25 - Fachada leste.....71
Figura 26 - Fachada oeste.....71
Figura 27 - Fachada norte 71
Figura 28 - Fachada sul.....71
Figura 29 – Fachada leste 72
Figura 30 - Fachadas oeste e sul 72
Figura 31 - Fachada norte 73
Figura 32 - Fachada oeste.....73

Figura 33 - Acesso de veículos 74
Figura 34 - Saída de veículos.....74
Figura 35 - Acesso principal 75
Figura 36 - Interior do centro automotivo.....75
Figura 37 - Área reparo veicular 76
Figura 38 - Vista interna o acesso de veículos 76

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - EPS (Poliestireno Expandido) 31
Foto 2 - Lã de PET 32
Foto 3 - Lã de rocha 32
Foto 4 - Lã de vidro.....33
Foto 5 - Sistema plano-linear.....38
Foto 6 - Sistema plano.....38
Foto 7 - Sistema tridimensional 39
Foto 8 - Fachada da Mapfre Automovil.....43
Foto 9 - Fachada da Mapfre Automovil.....46
Foto 10 - Obra da Mapfre Automovil.....47
Foto 11 - Fachada da *Container City II*.....50
Foto 12 – Fachada da *Container City I*.....50
Foto 13 - Fachada da *Container City*.....52
Foto 14 - Interior de uma unidade habitacional da *Container City*.....52
Foto 15 - Detalhe da fachada da *Container City II*.....53
Foto 16 - Área comum da *Container City* 54

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapas da Espanha e de Madri.....42
Mapa 2 - Localização da Mapfre Automovil.....42
Mapa 3 - Lote da Mapfre Automovil.....43
Mapa 4 - Mapas do Reino Unido e Londres.....49
Mapa 5 - Localização da *Container City I e II*.....49
Mapa 6 - Lote da *Container City I e II*.....49
Mapa 7 - Mapa de localização do lote.....56
Mapa 8 - Mapa de uso e ocupação do solo.....58
Mapa 9 - Mapa de fluxo viário do entorno do lote.....59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela das dimensões dos *containers* 24
Tabela 2 - Tipos de *containers* 25
Tabela 3 - Tabela de nomenclaturas e terminologias dos *containers*.....27
Tabela 4 - Vantagens e desvantagens 34
Tabela 5 - Tabela de uso e ocupação do solo da Zona Residencial 3 (ZR3) .57
Tabela 6 - Programa de necessidades e Pré-dimensionamento 60

1. SUMÁRIO

2. INTRODUÇÃO 16

3. JUSTIFICATIVA 18

4. OBJETIVOS 19

5. METODOLOGIA 20

5.1 Pesquisa Bibliográfica 20

5.2 Coleta de dados e alinhamento de ideias 20

5.3 Construção de Referencial Teórico 20

5.4 Estudo de caso 20

5.5 Análise de Correlatos 20

5.6 Proposta de projeto para centro automotivo 21
5.6.1 Diagnóstico Local 21
5.6.2 Estudos iniciais de Anteprojeto + Aplicação gráfica 21
5.6.3 Desenvolvimento de material gráfico para proposta de anteprojeto arquitetônico de centro automotivo 21

5.7 Considerações Finais 21

6. O CONTAINER 22

6.1 A história do *container* 22

6.3 Especificações técnicas 23

6.4 Tipos de *containers* 24

6.5 A estrutura do *container* 25

6.6 Utilização de *containers* na arquitetura modular 27

6.7 Vantagens e desvantagens do uso de *containers* 33

7. ARQUITETURA MODULAR 35

7.1 A industrialização da arquitetura 35

7.2 O "módulo" 36

7.4 Características das construções modulares 39

8. ANÁLISE DE PROJETOS CORRELATOS 41

8.1 Mapfre Automovil 41
8.1.1 Ficha técnica 41
8.1.2 Genius Loci 42
8.1.3 Iconologia 43
8.1.4 Significado do uso 44
8.1.5 Plástica 46
8.1.6 Estrutura 46
8.1.7 Materiais 47
8.1.8 Comentários 48

8.2 *Container* City I e II 48
8.2.1 Ficha Técnica 48
8.2.2 Genius Loci 48
8.2.3 Iconografia 49
8.2.4 Significado do uso 51
8.2.5 Plástica 51
8.2.6 Estrutura 53
8.2.7 Materiais 53
8.2.8 Comentários 54

9. DESENVOLVIMENTO PROJETUAL 55

9.1 Características do entorno 55

9.2 Programa de necessidades e pré-dimensionamento 59

9.3 Fluxograma 60

9.4 Setorização 61

10. PROPOSTA 62

10.1 Implantação e coberta 63

10.2 Planta baixa 65

10.3 Cortes e fachadas 66

10.4 Proposta volumétrica em 3D 72

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS 77

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 78

APÊNDICE

2. INTRODUÇÃO

A arquitetura vai além de apenas infraestrutura e estética, pois retrata a imaginação, os anseios e singularidades da sociedade, representando o momento político, histórico e social vivido. Na arquitetura comercial, que é um ramo da arquitetura que consiste em desenvolver projetos para espaços comerciais, o arquiteto deve pensar além do espaço físico e da mercadoria ofertada, incluindo em seu projeto os anseios do público-alvo, oferecendo a ele uma experiência de compra de produtos ou serviços mais complexa. Assim, os projetos da área devem atender não somente as expectativas do cliente quanto ao ambiente construído, mas também comunicar os valores da empresa para quem a consome.

A arquitetura comercial se relaciona muito bem com a arquitetura modular, pois, dentre inúmeras vantagens no processo da obra, a construção através de módulos facilita a combinação de materiais, sendo possível customizar e mesclar elementos e revestimentos no projeto. Assim, para causar um impacto visual e despertar sensações em seus clientes, os arquitetos de projetos comerciais buscam escolher composições, cores, materiais e iluminação capazes de exprimir determinadas percepções.

Dentro da arquitetura comercial, especialmente em países europeus, vem sendo observada uma tendência: o uso de *containers*. Os *containers* são caixas retangulares, geralmente fabricadas em aço e criadas para facilitar os meios de transporte e armazenamento de mercadorias. Porém, os *containers* têm vida útil de aproximadamente 10 anos e, após esse período, costumam ser descartados.

De acordo com Rodrigues (2015), devido à grande quantidade de *containers* descartados e a necessidade de se utilizar materiais de baixo custo e sustentáveis na construção civil e em projetos arquitetônicos, a utilização de *containers* vem se tornando mais comum nos últimos anos. Com a utilização desse material, a obra fica rápida, sustentável e pode atender vários perfis de cliente. Por serem estruturas versáteis que se adaptam à grande maioria de projetos de arquitetura, os *containers* podem ser transformados em residências, alojamentos, consultórios, escritórios e lojas, estando alinhado com valores de responsabilidade ambiental, utilizando o conceito de reutilização adaptativa.

Assim, o objetivo deste trabalho é investigar informações relevantes sobre o uso de *containers* na arquitetura comercial e conceber anteprojeto arquitetônico para centro automotivo em módulo de *container*.

3. JUSTIFICATIVA

Este projeto se justifica pelo fato de que a arquitetura comercial está intimamente relacionada com o comportamento da sociedade, tanto do ponto de vista cultural quanto social. Por isso, ao atuar na área, o arquiteto presta serviços à sociedade, pois atende suas diversas necessidades.

De acordo com Aguiar (2016, p. 7):

> Os ambientes comerciais são a estética dos espaços urbanos e, muitas vezes, são projetados sem a devida preocupação em conciliar a arquitetura com ferramentas de design visual, como o merchandising visual, que permitem projetar ambientes que se comuniquem melhor com os consumidores e com a cidade.

Considerando que a maioria das pessoas está inserida numa sociedade diversa, dinâmica e consumista, ter um empreendimento planejado seguindo os preceitos da arquitetura comercial confere aos produtos um valor afetivo e financeiro, e pode dar aos clientes e funcionários uma sensação de bem-estar, fazendo com que a empresa cresça e consiga fidelizar o cliente.

Diante desse fato, foi motivada a pesquisa de sistemas construtivos que permitissem a otimização de espaço, tempo de construção, customização e barateamento das unidades construídas. A arquitetura modular deixa evidente uma forma de pensar a arquitetura integrada aos avanços tecnológicos e a concepção de projetos, tendo em vista a racionalização do processo construtivo e criativo. Portanto, este modelo de construção acrescenta técnicas inovadoras na execução de obras com um menor custo e tempo.

A razão de optar pelo uso de *container* foi por esta ser uma alternativa viável, de rápida execução, sustentável e lucrativa quando comparada a uma construção convencional, proporcionando ainda uma estrutura de qualidade e alta capacidade modular a um custo baixo.

Por fim, a escolha de um centro automotivo se deu por se tratar de um projeto de grande relevância para uma conhecida rede de postos de combustíveis do município de João Pessoa, por se tratar de um novo serviço desta empresa que tem mais de 20 anos de atuação e possui uma marca considerada forte pelo mercado de distribuição de combustíveis da cidade.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Conceber anteprojeto arquitetônico para centro automotivo em módulo de *container*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar o uso de *containers* na arquitetura de espaços comerciais;
- Compreender o uso de módulos na arquitetura;
- Aplicar o uso de *containers* e modulação na arquitetura de projetos comerciais.

5. METODOLOGIA

5.1 Pesquisa Bibliográfica

Foram compiladas informações relevantes sobre arquitetura em *containers* e centros automotivos para justificar a proposta de trabalho, direcionando possíveis recortes dos objetos de análise e aplicação temática.

5.2 Coleta de dados e alinhamento de ideias

Foi realizada extensa pesquisa nos assuntos de maior relevância, coletando dados precisos sobre arquitetura em *containers* e centros automotivos, encontrando assim o ponto de conexão e possibilidades de aplicação do uso à forma pretendida. Foi necessário buscar referências projetuais e categorizar correlatos para estabelecer as diretrizes do projeto.

5.3 Construção de Referencial Teórico

A partir dos dados coletados acerca dos dois temas amplos, foram desenvolvidas a base teórica e referências coerentes com a proposta. Foram identificadas necessidades que justificassem o uso do *container* como modo de fazer arquitetura sustentável, rápida e em módulos, bem como avaliado o contexto de utilização dos centros automotivos, breve histórico, evolução e referências a nível nacional e internacional.

5.4 Estudo de caso

Análise de projeto de referência local, estabelecendo críticas a partir de uma observação neutra. O que fazer e o que não fazer com o projeto? Como posso melhorar o objeto sob análise em questão? Foi observada também a relevância da arquitetura modular neste objeto.

5.5 Análise de Correlatos

Análise exploratória sob observação crítica a partir de critérios previamente estabelecidos aplicados a dois projetos anteriormente coletados. Construção de um diagrama de análise do qual foram extraídas as estratégias e possíveis aplicações no projeto desenvolvido. Neste momento, junto aos critérios para análise do projeto

de arquitetura, buscou-se também soluções em marketing e identidade visual através da crítica aos correlatos.

5.6 Proposta de projeto para centro automotivo

5.6.1 Diagnóstico Local

Observação de condicionantes do local em que foi inserida a proposta base do anteprojeto do centro automotivo. Aqui se buscou justificar a inserção do objeto na cidade e mapear potencialidades do local.

5.6.2 Estudos iniciais de Anteprojeto + Aplicação gráfica

Concepção de ideias a partir das possibilidades extraídas dos correlatos analisados com aplicação no nível de croqui, desenhos de processo e modelo tridimensional que direcionam o projeto em desenvolvimento.

5.6.3 Desenvolvimento de material gráfico para proposta de anteprojeto arquitetônico de centro automotivo.

Desenvolvimento de plantas, cortes, elevações, detalhamentos, especificações, fachadas, etc. Material gráfico ao nível de anteprojeto arquitetônico.

5.7 Considerações Finais

Deliberações sobre o processo de projeto de arquitetura comercial em *container* associado à arquitetura modular.

6. O CONTAINER

6.1 A história do *container*

De acordo com Santos (1982), nas primeiras navegações marítimas, o transporte de mercadorias era realizado por meio de tonéis de madeira. Esses tonéis eram resistentes e de fácil manuseio, sendo esta a maneira ideal que os pioneiros do transporte marítimo encontraram para enfrentar as dificuldades de embarque e desembarque de mercadorias, já que na época não havia nem eletricidade, nem máquinas a vapor. Como não existiam guindastes elétricos, nem empilhadeiras mecânicas, a operação de carga e descarga era realizada através de uma prancha colocada entre a lateral do navio e o ancoradouro, criando um plano inclinado que facilitava a movimentação dos tonéis por rolagem.

Ainda segundo Santos (1982), com o desenvolvimento da indústria naval, os navios começaram a utilizar ferro em sua construção, ficaram maiores e com grande capacidade de flutuação, com isso, o peso das cargas não era mais um problema, mas sim o espaço, e os tonéis foram perdendo a preferência para outros tipos de embalagens.

De acordo com Silva (2016), com o advento da industrialização, gerou-se a produção de mercadorias com dimensões variadas e embaladas de diferentes maneiras. Em 1950, diversas nações se mobilizaram para criar uma padronização das embalagens para o transporte marítimo. Após vários debates, ficou definido que a embalagem deveria ser metálica, resistente à movimentação das cargas e ter dimensões modulares. *Malcom Mclean*, empresário norte americano do ramo de transportes rodoviários, criou então o *container* como conhecemos hoje.

> Com o mercado crescendo, foram surgindo várias restrições de peso e taxas de cobranças para o transporte rodoviário. E estas taxações impactaram diretamente no bolso do Sr. *Mclean*. Foi aí que 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. (DELFINO, 2020)

6.2 Definição e legislação

O *container* (contêiner, na grafia portuguesa) é descrito segundo o Artigo 4º do decreto nº 80.145 de 15 de agosto de 1977 como:

> “um recipiente construído de material resistente, destinado a propiciar o transporte de mercadorias com segurança, inviolabilidade e rapidez, dotado de dispositivos de segurança aduaneira e devendo atender às condições

> técnicas e de segurança previstas pela legislação nacional e pelas convenções internacionais ratificadas pelo Brasil".

Ainda segundo o mesmo decreto, o *container* é muito mais que uma embalagem: para todos os efeitos legais, ele é considerado um equipamento do veículo de transporte e recebe vantagens e favores fiscais.

A Lei nº 6.288, de 11 de dezembro de 1975, é conhecida como Lei do *Container* e dispõem sobre a utilização de mercadorias em "unidades de carga", inclusive sua movimentação e transporte. A Lei do *Container* afirma que o equipamento tem de atender as condições técnicas e de segurança previstas por normas nacionais e internacionais, legais ou regulamentares e deve ser adequado às especificações estabelecidas por organismos especializados.

Quanto à utilização de *containers* em edificações, foi sancionada em 2020, especificamente na cidade de Araraquara, no estado de São Paulo, uma lei pioneira para o país, que regulamenta o uso de *containers* para diversos tipos de edificações. A lei estabelece que obras de reforma e novas construções no município supracitado poderão utilizar contêiner individual ou em módulos, em um ou vários pavimentos, para finalidades diversas, como residencial, comercial, industrial ou serviços. Segundo Projeto de Lei Complementar nº 11/2020, as diretrizes do Plano Diretor e do Código de Obras do Município de Araraquara devem ser obedecidos, como áreas mínimas, pé-direito dos compartimentos, recuos, ocupação máxima, aproveitamento máximo, permeabilidade, cobertura vegetal, bem como obedecer à legislação referente à acessibilidade.

Apesar de estar restrita apenas ao munícipio de Araraquara, esta lei poderá tornar-se referência na execução de edificações com *containers* para outras cidades do Brasil.

6.3 Especificações técnicas

O uso e a construção de *containers* no Brasil são fundamentados pelas normas técnicas da *International Standards Organization* (ISO) e controlada por dois órgãos: a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e o Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade (Inmetro).

> O sistema proposto pela ISO é modular, ou seja, os *containers* formam unidades que se encaixam perfeitamente, ocupando os espaços de forma racional, tanto nos veículos como nos pátios ou armazéns. A unidade modular é o *container* de 20 pés de comprimento, sendo daí tirados os outros módulos. Esse sistema é dividido em dois grupos, propostos dessa

> forma a fim de atender ao transporte das mais variadas mercadoria. (Santos, 1982)

De acordo com Santos (1982), as especificações desses dois grupos são as descritas na Tabela 1 em seguida:

Tabela 1 - Tabela das dimensões dos *containers*

GRUPOS	MÓDULOS	DIMENSÕES EM METROS COMPRIMENTO X LARGURA X ALTURA	CAPACIDADE VOLUMÉTRICA EM PÉS CÚBICOS	CAPACIDADE GRAVIMÉTRICA EM TONELADAS
II	1/4	2,44 x 2,44 x 5	250	5
	1/3	2,44 x 2,44 x 1,89	330	7
I	1/2	2,44 x 2,44 x 3,048	500	10 (*)
	1	2,44 x 2,44 x 6,096	1.100	20
	1.1/2	2,44 x 2,44 x 9,144	1.600	25
	2	2,44 x 2,44 x 12,192	2.200	30

Fonte: *Novo Milênio (2003)*, editada pelo autor

6.4 Tipos de *containers*

A principal função dos *containers* é proteger a carga durante os deslocamentos marítimos, rodoviários ou ferroviários. Por isso, devido à grande variedade, tipos e tamanhos de produtos que precisam ser transportados, existem mais de 20 modelos de *containers*.

Em seguida, na Tabela 2, é possível verificar os principais tipos de *containers* utilizados no mundo para o transporte de cargas, segundo Delfino (2020):

Tabela 2 - Tipos de *containers*

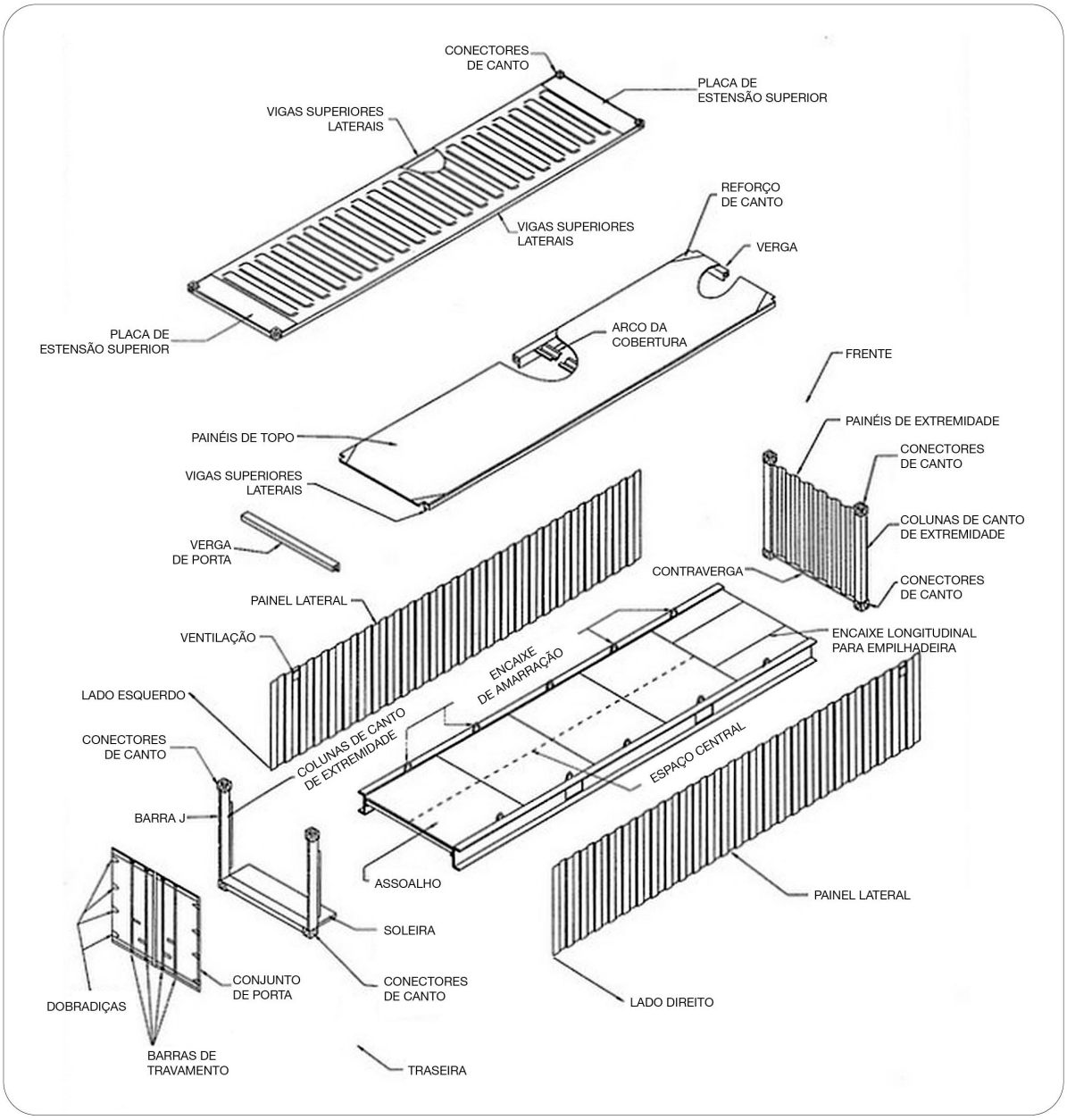
TIPO	TAMANHO *em metros*	CARACTERÍSTICAS
CONTAINER DRY BOX 20 PÉS E 40 PÉS	20 PÉS | 40 PÉS *6,096m | 12,192m*	Indicado para cargas secas fracionadas, como equipamentos eletrônicos, roupas, caixas, pallets, entre outros.
CONTAINER HIGH CUBE 20 PÉS E 40 PÉS	20 PÉS | 40 PÉS *6,096m | 12,192m*	Recomendado para o transporte de grande volume de mercadorias secas, como nos containers dry box, além de serem úteis para projetos customizados, por terá altura interna e externa mais alta.
CONTAINER GRANELEIRO DRY 20 PÉS	20 PÉS *6,096m*	Apropriado para o transporte de grãos, por ter seu interior todo revestido.
CONTAINER FLAT RACK 20 PÉS E 40 PÉS	20 PÉS | 40 PÉS *6,096m | 12,192m*	Projetado para transportar grandes cargas ou com peso extra, como máquinas, o flat rack de 40 pés suporta cargas de até 30.000kg.
CONTAINER TANQUE	20 PÉS *6,096m*	Indicado para cargas líquidas, de vinho à produtos químicos corrosivos.
CONTAINER VENTILADO	20 PÉS *6,096m*	Recomendado para cargas que necessitam de ventilação, como grãos de café, vegetais, entre outros.
CONTAINER OPEN TOP 20 PÉS E 40 PÉS	20 PÉS | 40 PÉS *6,096m | 12,192m*	Utilizados para cargas que precisam ser carregadas pela parte superior do container.
CONTAINER PLATAFORMA	20 PÉS *6,096m*	Construído sem os painéis laterais ou teto, é indicado para cargas com excessos que impedem de caber em containers convencionais.
CONTAINER REEFER	20 PÉS *6,096m*	Utilizado para transportar cargas perecíveis, possui sistema de refrigeração próprio, mantendo a mercadoria congelada ou resfriada até a entrega.

Fonte: *SILVA (2010)*, editada pelo autor

6.5 A estrutura do *container*

É importante conhecer a nomenclatura de cada elemento estrutural do *container*. Iremos identificar, na Figura 1, cada peça dos *containers high cube*:

Figura 1 - Esquema com nomenclaturas do *container*



Fonte: *Gateway Container,* editada pelo autor

O *High Cube* é o *container* mais indicado para o uso na arquitetura modular. Segundo Miranda (2011):

> O *container high cube* é semelhante ao *dry box*, porém um pouco mais alto. Essa diferença de altura é ideal para utilizá-lo como residência ou comércio. A estrutura oferece mais espaço para projetos personalizados, arejados e com melhor ventilação. O *container high cube* é fabricado em duas dimensões, com 20 e 40 pés". (MIRANDA, 2011).

Um *container* é composto de várias peças. Em seguida, na Tabela 3, é possível ver as nomenclaturas dessas peças em inglês e traduzidas para a língua portuguesa:

Tabela 3 - Tabela de nomenclaturas e terminologias dos *containers*

ELEMENTOS		
INGLÊS	**PORTUGUÊS (BR)**	**SIGLA**
Corner Fittings	Conectores de canto	*CF*
Door Corner Post	Colunas de canto da porta	*DCP*
End Corner Post	Colunas de canto de extremidade	*ECP*
Door Header	Verga da porta	*DH*
Door Still	Contraverga da porta	*DS*
Top End Rail	Vigas superiores de extremmidade	*TER*
Bottom End Rail	Vlgas inferiores de extremidade	*BER*
Top Side Rail	Vigas superiores laterais	*TSR*
Bottom Side Rail	Vigas inferiores laterais	*BST*
Cross Member	Travessas	*CM*
Forklift Pocket	Encaixe transversal para empilhadeira	*FP*
Gooseneck Tunnel	Encaixe longitudinal para empilhadeira	*GT*
Endwall Panel	Painéis de extremidade	*EP*
Sidewall Panel	Painéis laterais	*SP*
Roof Panel	Painéis de topo	*RP*
Flooring	Assoalho	*FL*
Threshold Plate	Soleira	*TP*
Door Assembly	Conjunto da porta	*DA*

Fonte: *SILVA (2010)*, editada pelo autor

6.6 Utilização de *containers* na arquitetura modular

De acordo com Braz (2017), entende-se por construção modular “aquelas que são concebidas totalmente ou parcialmente fora do local da obra, através de processos industrializados”. Dessa forma, como o próprio nome diz, a arquitetura

modular corresponde a uma construção feita em módulos individuais, que são fabricados em *containers* e em seguida enviados até a obra para sua instalação.

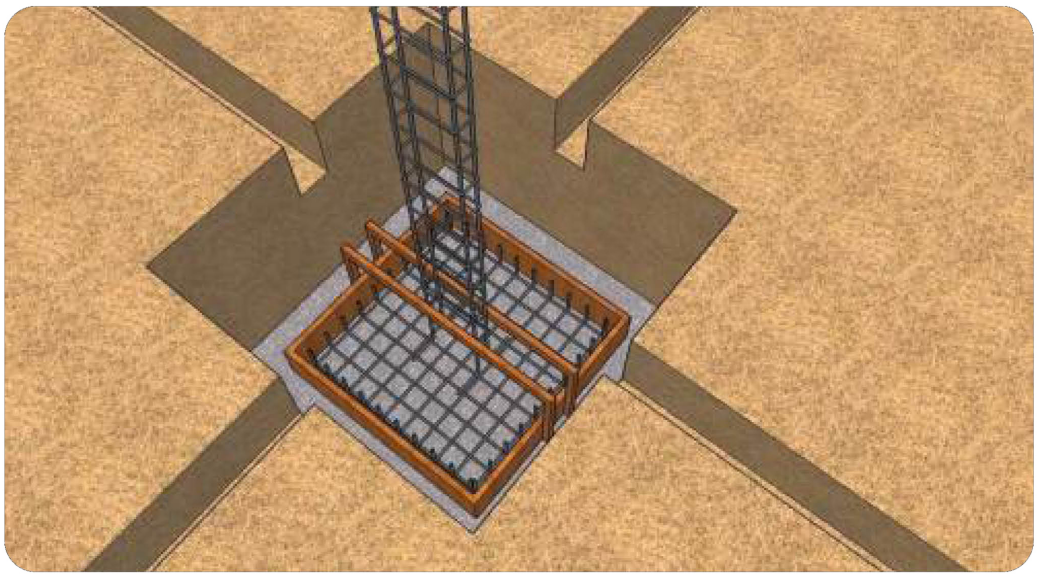
> Os *containers* marítimos são componentes, que com seu formato peculiar e com sua característica modular, permite arranjos arquitetônicos elaborados e complexos. Desta maneira, a coordenação modular torna-se uma ferramenta importante na elaboração do projeto, resultando em simplificação e racionalização desde a fase de planejamento até a fase final de execução da construção. (MARQUES, 2011)

A fundação indicada para a construção com *containers* vai depender da análise do solo do local da obra, que deve ser feita através de um estudo da Sondagem Simples Reconhecimento ou da Sondagem SPT (*Standard Penetration Test*). Delfino (2020) considera que é:

> “Importante deixar claro que não é indicado que o *container* tenha contato direto com o solo, ademais o construtor precisará desta distância do solo para passar suas instalações hidro sanitárias, caso houver. A distância do solo também garante ventilação do assoalho garantindo que a estrutura tenha sua vida útil preservada”. (DELFINO, 2020)

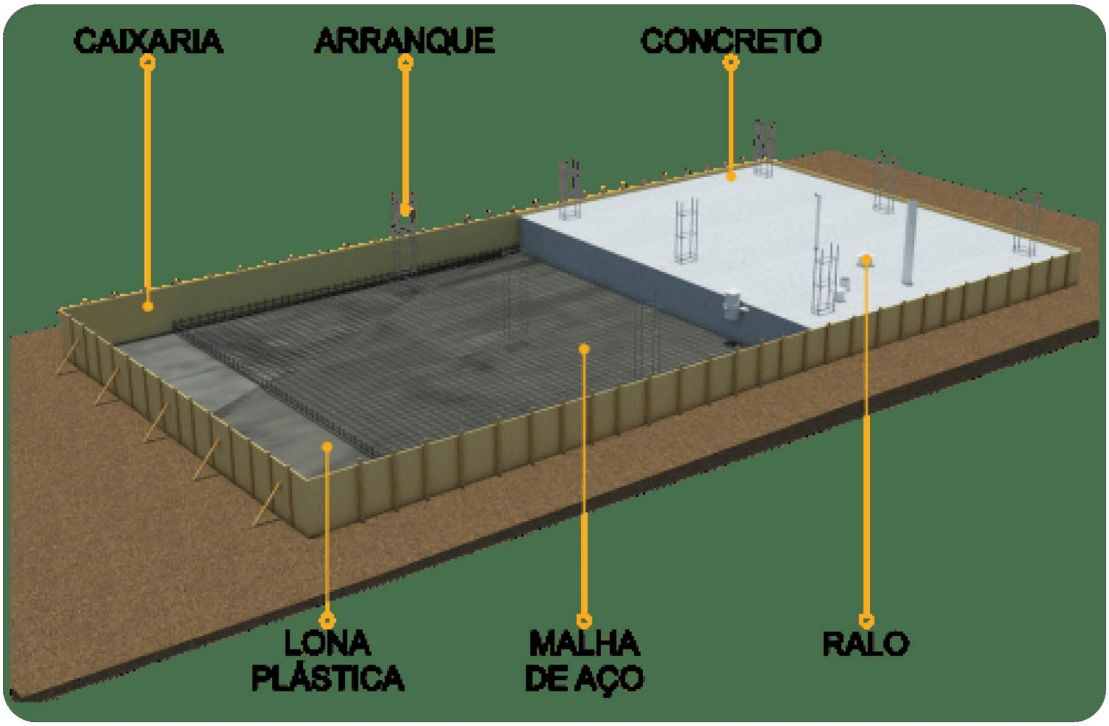
Os tipos de fundação mais utilizadas em obras com *containers* são: sapatas isoladas, radier de concreto e sapata corrida, ilustradas, respectivamente, nas Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 - Sapata isolada



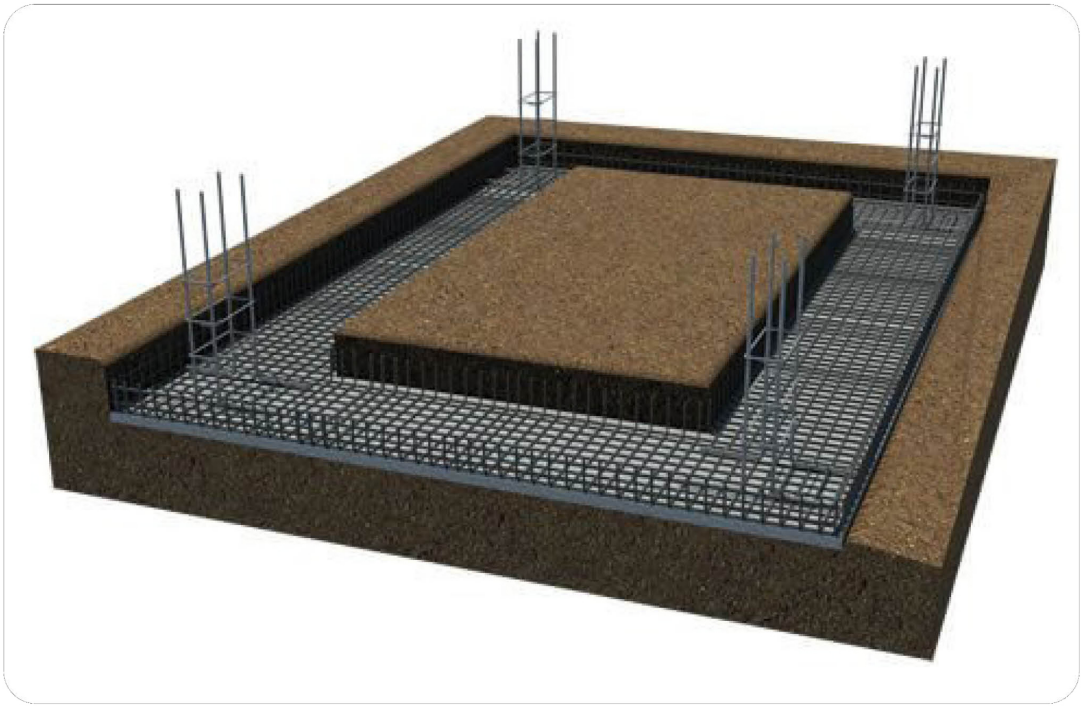
Fonte: *Mais Controle. Disponível em: https://maiscontroleerp.com.br/saiba-quais-sao-os-principais-tipos-de-fundacao/*

Figura 3 - Radier



Fonte: *Mais Controle. Disponível em: https://maiscontroleerp.com.br/saiba-quais-sao-os-principais-tipos-de-fundacao/*

Figura 4 - Sapata corrida



Fonte: *Mais Controle. Disponível em: https://maiscontroleerp.com.br/saiba-quais-sao-os-principais-tipos-de-fundacao/*

O fator logístico é o principal a ser avaliado quando pensamos na utilização de *containers* para construção civil. O indicado é que 90% da construção seja realizada em uma fábrica, enviada para o local da instalação por transporte rodoviário e colocada na fundação com o auxílio de guindastes. Para Delfino (2020):

> Tão importante quanto escolher o *container* e a empresa que vai fazer as adaptações é escolher uma boa empresa de movimentação de cargas, você pode precisar. Por isso, indicamos sempre uma visita prévia no terreno junto com a empresa que irá realizar o transporte (carreta) e a movimentação do *container* (guindaste) para definirem a melhor estratégia de descarregamento bem como o equipamento adequado. (DELFINO, 2020)

Devido ao material de sua composição, a condução térmica é uma das desvantagens na construção com *containers*.

> “Diferente dos tijolos, 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 frios extremos”. (REVISTA HABITARE, 2019)

Ou seja: quando não é feito o isolamento térmico adequado, a temperatura dentro do *container* pode não ser agradável, pois depende da temperatura externa. Por isso, segundo Barbosa, Toscan, Ubel, Comunello E Marchioro (2016):

> Um bom projeto de isolamento térmico é essencial em uma edificação, pois reduz o investimento em sistemas de climatizações, dificultando tanto a entrada e a saída de calor e frio da edificação, servindo tanto para o verão como para o inverno, fazendo assim com que a utilização de meios artificiais reduzam ou até, em alguns casos, sejam totalmente dispensáveis, gerando assim, economia para o consumidor e sustentabilidade para o meio ambiente.

Segundo Delfino (2020), algumas técnicas podem ser adotadas para minimizarem essa desvantagem e tornarem o clima mais estável, tais como:

- Favorecer o posicionamento dos *containers* no terreno de acordo com a ventilação e insolação;
- Criar aberturas opostas para se valer de uma ventilação cruzada;
- Usar as sombras das árvores existentes no terreno;
- Utilizar cores claras, com alto poder reflexivo e considerar a instalação de um telhado sobre os *containers*.

Existem vários tipos de isolantes térmicos no mercado, mas alguns são especificamente mais indicados para utilização em construção com *containers*. Ainda segundo Delfino (2020), os principais materiais que auxiliam no conforto térmico na construção com *containers* são o EPS, a lã de Pet, a lã de vidro e a lã de rocha.

- EPS

É o material mais barato para essa função. EPS é a sigla em inglês do poliestireno expandido, popularmente conhecido no Brasil por isopor. Composto 98% de ar e 2% de poliestireno, o EPS é um composto à base de petróleo e 100% reciclável, vendido em chapas de diversas espessuras, conforme pode ser visto na Foto 1.

Foto 1 - EPS (Poliestireno Expandido)

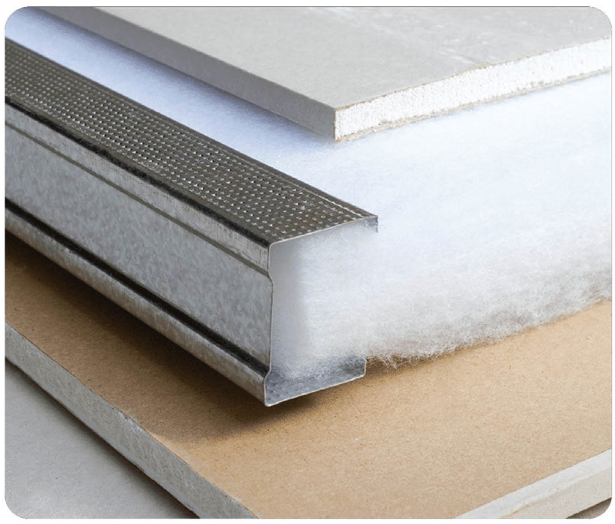


Fonte: *A Tricolândia. Disponível em: https://tricolandialondrina.com.br/produto/placa-de-isopor/*

- Lã de PET

É uma manta termoacústica reciclável e feita de materiais reciclados. É o material mais eficiente a ser utilizado em edificações sustentáveis, seguindo os critérios de certificação ambiental LEED - *Leadership in Energy and Enviroment Design.*

Foto 2 - Lã de PET



Fonte: *Trisoft. Disponível em: https://trisoft.com.br/la-de-pet-wall-trisoft*

- Lã de rocha

É fabricada a partir de rochas basálticas e de outros minerais que, depois de aquecidos, transformam-se em filamentos. Sua principal característica é a de suportar um calor de 600º sem propagar chamas. Consiste em uma solução de baixo investimento e não exige nenhum tipo de manutenção periódica.

Foto 3 - Lã de rocha



Fonte: *Construindo Decor. Disponível em: https://construindodecor.com.br/la-de-rocha/*

- Lã de vidro

É um feltro de lã aglomerado, fabricado em milhões de filamentos com um aglomerante. A lã de vidro é mais leve que a lã de rocha, mas tem menor resistência ao fogo; logo, não é indicada para ser utilizada sozinha em projetos de combate à incêndio.

Foto 4 - Lã de vidro



Fonte: *Dubstore. Disponível em: https://blog.dubstore.com.br/para-que-serve-a-la-de-vidro-no-escapamento/*

6.7 Vantagens e desvantagens do uso de *containers*

O uso de *containers* marítimos na construção civil já é bastante empregado no Japão e na Europa e vem ganhando novos adeptos no Brasil. Mas, antes de decidir pela aplicação deste modelo construtivo em uma arquitetura modular, é necessário listar suas vantagens e desvantagens, conforme podem ser vistas na Tabela 4.

Tabela 4 - Vantagens e desvantagens

VANTAGENS		X	DESVANTAGENS	
SUSTENTABILIDADE	Além de dar um novo uso a um produto que estaria abandonado e degradando o meio ambiente, valer-se de containers na construção civil gera economia de recursos, tais como: areia, cimento, tijolos, água e ferro.		CONFORTO TÉRMICO	Construído em aço, um excelente condutor térmico, é necessário investir em isolantes térmicos para melhorar o conforto ambiental dos usuários.
MODULAÇÃO	A partir de suas dimensões padronizadas pela ISO 668:2013, a obra pode ser facilmente manipulada para obter as mais diferentes formas.		MÃO-DE-OBRA	A necessidade de mão-de-obra especializada tanto para a fabricação quanto para a instalação.
DISPONIBILIDADE	Enquanto houver comércio internacional vai haver containers disponíveis, além de que, é um produto feito para durar muitos anos.		LOGÍSTICA	O lote onde serão instalados os containers deve ter espaço suficiente para a descarga e movimentação com guindastes.
RESISTÊNCIA	Projetado para proteger mercadorias das mais severas intempéries da natureza e de grandes esforços de constantes movimentações de embarque e desembarque, o container é estruturalmente muito resistente.		HIGIENIZAÇÃO	Conhecer o histórico do uso do container, pois dependendo do material transportado, pode haver vestígios de agentes contaminantes. É necessário haver um laudo técnico que comprove a descontaminação do container.
DURABILIDADE	Fabricado em aço cortein que é três vezes mais resistente à corrosão que o aço comum.			
LEVEZA	Como é feito de aço, na maioria da vezes, não necessita de grandes serviços de fundação ou terraplanagem.			
EXECUÇÃO DA OBRA	Por ser um produto pré-fabricado, 90% da construção é feita na fábrica e sua montagem no local da obra é rápida.			

Fonte: *DELFINO (2020)*, editada pelo autor

7. ARQUITETURA MODULAR

A arquitetura ficou conhecida historicamente pela utilização de diversos materiais, tecnologias e maneiras para a construção de um espaço. Pode-se tentar definir arquitetura basicamente como sendo um “processo de projetar e se edificar um ambiente que seja habitado pelo homem” ou como “uma organização de um espaço e de seus elementos” (Feijó, 2018).

Existem diversas formas de se projetar e se edificar um ambiente. O mercado busca por soluções mais rápidas e econômicas e, a cada ano, surgem novas tecnologias que conseguem promover o barateamento de matéria prima ou de mão de obra, a agilidade nas construções e até soluções mais funcionais.

Assim, a construção modular é inserida no mercado como uma construção versátil, rápida e mais econômica, permitindo não apenas a pré-fabricação de uma planta inteira em módulos, como também permitindo a criação de parte de uma edificação e montagem diretamente no local.

7.1 A industrialização da arquitetura

A industrialização da arquitetura é resultado de um processo de industrialização e mecanização mundial que, segundo Rosa (2006), não tem exatamente um início, um marco no tempo. Porém, todos os avanços que correram até o século XIX culminaram para uma grande invenção de Henry Ford: a linha de montagem.

De acordo com Rosa (2006), *Ford* instalou a primeira linha de montagem em 1912, após repensar o *design* do automóvel e a definição de todas as tarefas no percurso de montagem. Neste sistema, o trabalhador exercia uma ou mais tarefas específicas e, para executá-las, o veículo ia até ele para que, com as ferramentas apropriadas, as peças fossem instaladas. Desta forma, Ford conseguiu a construção de uma grande quantidade de automóveis com um baixo custo e relativa baixa qualidade de mão de obra, tornando a linha de montagem fordista o paradigma de produção industrial durante todo o século XX. Ainda segundo o mesmo autor, a partir disto, todos os demais produtos industriais com mais ou menos tecnologia passaram a ser produzidos com o sistema fordista.

No século XX, a industrialização amplia diversos setores, e a arquitetura passa por uma grande revisão. Profissionais iniciam estudos sobre a construção pré-

fabricada e sobre a coordenação modular, pois naquela época já se tornava desgastante suportar os longos prazos e custos das obras, se tornando necessária uma padronização dos componentes construtivos e uma redução de desperdícios. Arquitetos como *Le Corbusier* explanam a necessidade de se fabricar casas em série como nas fábricas ou até mesmo como linhas de montagens, da mesma forma que *Ford* montava seus carros (Chemillier, 1980).

Na Europa, a mecanização e a criação de novas ferramentas e máquinas fez com que surgissem novas formas de aproveitar os materiais utilizados em construções. A utilização de técnicas industriais com o evidente intuito de ser aplicada na construção civil começa a se manifestar nas construções do *"Balloon Frame"* em Chicago, no início do século XIX. As edificações eram feitas de madeira, com peças longas e perfeitamente iguais, com distâncias modulares e fixadas com pregos simples. A portabilidade, facilidade de montagem, leveza das peças e a qualidade final do produto eram atributos necessários para formar um edifício (Rosa, 2006).

7.2 O "módulo"

A palavra "módulo" surge na Grécia antiga. Segundo Rosa (2006), este termo não era utilizado apenas como uma medida estética para a arquitetura, pois a modulação seria a formulação e materialização de uma visão e explicação sobre o mundo e o universo. A modulação então seria uma maneira de se estabelecer relações com os números, além de definições como a de razão, proporção, divina proporção, harmonia, proporção harmônica, simetria, eurritmia etc.

Para os gregos, o conhecimento sobre as relações dos elementos entre si e com o todo através de um protótipo chamado "módulo" se chama comensurabilidade. Falar sobre esta expressão é importante, pois se uma edificação tem um módulo, e este modulo define as medidas dessa edificação, essa edificação é comensurável. Em outras palavras, ela teria em suas dimensões o que os gregos entendiam como belo, ou seja: uma ordem que seguia a mesma lógica do universo, os números. Portanto, o módulo para os gregos não era apenas uma unidade de medida, era a busca pelo belo. Ao modular suas obras, os gregos tinham a intenção principal de encontrar a proporção em harmonia com os números e com o universo (Rosa, 2006).

A industrialização deu um novo significado para aquilo que os gregos chamavam de modulo ou modular: o parâmetro não está nas medidas dos componentes, mas na “possibilidade de inter-relacionar suas performances e a lógica da sua produção” (Rosa, 2006, p. 65). Entretanto, hoje em dia, infelizmente a palavra “módulo” se popularizou e tem sido usada para nomear produtos acabados compostos de partes iguais, sem que haja critério dimensional ou estético.

7.3 A pré-fabricação da arquitetura

As estruturas pré-fabricadas são aquelas construídas antes de irem para o canteiro, chegando já prontas para serem instaladas nas obras. Segundo Fernandes (2009, p.39), o objetivo da pré-fabricação é “o controle de três aspectos de construção: qualidade, preço e prazo”. Ainda segundo a mesma autora, o que difere a construção tradicional da construção industrializada (pré-fabricada) não é a forma que elas são executadas, mas sim suas ferramentas: na construção tradicional, a ferramenta é o homem; na industrializada, a máquina.

Para Fernandes (2009), a pré-fabricação pode ser aplicada em três processos: o pré-fabricado plano-linear, o pré-fabricado plano e o pré-fabricado tridimensional.

O pré-fabricado plano-linear é um sistema que consiste em ter todos os seus elementos de estrutura linear (como vigas e pilares) e seus elementos planos (como painéis de vedação e esquadrias) previamente moldados, com todos os elementos construtivos como parte integrante na concepção do projeto. Já no sistema pré-fabricado plano, os elementos já veem moldados e são apenas inseridos no local, para que formem uma unidade como projeto. No sistema pré-fabricado tridimensional acontece a colocação dos elementos tridimensionais inteiros, já fabricados, ocorrendo apenas seu assentamento no local (Vital, 2019).

Foto 5 - Sistema plano-linear



Fonte: https://www.futurelearn.com/info/courses/supply-chain-innovation/0/steps/19250

Foto 6 - Sistema plano



Fonte: https://preforengenharia.com.br/pre-moldados.html

Foto 7 - Sistema tridimensional



Fonte: https://exame.com/negocios/gerdau-compra-empresa-construcao-modular/

A partir do momento que se entende a necessidade da pré-fabricação, é importante dar ênfase ao fato de que ela e a modulação caminham lado a lado, se utilizando de elementos práticos e concretos, conceitos intuitivos, senso estético e simetria. Quando modular, o projeto se torna menos imprevisível, com espacialização, e estruturas e vedações que possibilitam uma pré-fabricação, tornando mais fácil a sua execução (Fernandes, 2009).

7.4 Características das construções modulares

Se fossemos resumir em poucas palavras o que seria a construção modular, ela seria a utilização de módulos pré-fabricados para fazer a montagem de um projeto inteiro. Desta maneira, se tirarmos ou acrescentarmos parte dessa obra, sua estrutura não estaria comprometida, o que contribuiria para se ter diferentes arranjos e usos (Degani, 2019).

Ainda de acordo com Degani (2019), a arquitetura modular existe para tornar a construção civil mais eficiente, rápida, flexível, acessível e até mais sustentável. Quando entendemos os conceitos e possibilidades da arquitetura modular, podemos

entender que, possivelmente, seja só uma questão de tempo para que as maiorias das construções sejam feitas dessa maneira. Para o autor, a arquitetura modular traz diversas vantagens, tanto voltadas para o próprio método de trabalho, quanto para o usuário final. Algumas das características e benefícios da arquitetura modular são:

- A possibilidade de ter projetos mais enxutos, com redução tanto no tamanho da equipe, quanto na quantidade de matérias e de resíduos;
- Utilização de tecnologias como BIM e a *lean manufacturing*, que tem como conceito se fazer o máximo com o mínimo possível, tornando os processos mais eficientes;
- Utilização de diversos tipos de materiais como madeira, vidro e aço;
- Amplas possibilidades de ampliações e personalizações, sendo limitadas apenas pelo tamanho do terreno, as obras modulares podem ter elementos desmontados e receber novos elementos, o que traz exclusividade desde as obras simples até as mais luxuosas;
- Mobilidade, pois podem ser transportadas para qualquer lugar.

Em países da Europa e da América do Norte a construção modular já vem sendo adotada desde as décadas de 50 e 60, e seguem sendo utilizadas atualmente no dia a dia das construções, desde a formação de profissionais nas universidades, do projeto dos componentes, até chegar aos canteiros de obra (Greven e Baldauf, 2007). Ainda segundo os mesmos autores, a evolução da arquitetura modular nesses países já utiliza recursos de informática e informatização em conjunto com os equipamentos industriais informatizados - o que ficou conhecido como conectividade -, permitindo assim, que a produção seja feita de acordo com a necessidade de cada projeto e cliente. Portanto, levando em consideração tudo que foi explanado, nas diversas vantagens da arquitetura modular em conjunto com a evolução da conectividade, acredita-se que a construção modular deva ser o futuro da construção civil.

8. ANÁLISE DE PROJETOS CORRELATOS

O primeiro projeto correlato a ser estudado foi o centro automotivo M*apfre Automovil* em Alcorcón na Espanha. O edifício é resultado de um concurso de arquitetura promovido pela Mapfre, empresa espanhola de seguros automotivos. O centro é um local onde os clientes levam seus veículos para serem vistoriados e armazenados antes da distribuição para centro de reparos externos.

O segundo projeto correlato a ser estudado foi a *Container City I e II*. São dois projetos idealizados por *Urban Space Management Ltd*, localizada no Trinity Buoy Wharf, no coração de Docklands, em Londres. Trata-se de um conjunto habitacional criado como alternativa aos sistemas de habitação convencionais e construídos com 80% de materiais reciclados.

A metodologia de análise projetual escolhida foi a do autor Geoffrey H. Baker, onde as diferentes abordagens e diferentes práticas metodológicas buscam compreender os fundamentos projetais que conferem à edificação interesse e qualidade formal.

Segundo Porto, Mendonça e Cavalcante (2014), Baker usa alguns elementos para a análise da arquitetura. São eles: **genius loci**, que se refere ao espírito do lugar, abrigando as qualidades intrínsecas da paisagem e da cultura; **identidade**, que é a relação com a produção arquitetônica da época e do passado, envolvendp o contexto histórico e cultural do lugar; **iconologia**, que é o significado da imagem e envolve a interpretação do contexto cultural e histórico do objeto de estudo. O **significado do uso**, ou seja, a edificação deve ter sua finalidade claramente evidenciada; **plástica**, expressão do volume e dos espaços internos; **estrutura**, modelo de construção e técnicas aplicadas; e, por fim, **materiais**, que relacionam os materiais utilizados na edificação explicando-os.

O estudo de projetos correlatos forneceu subsídios para uma melhor definição do programa de necessidades do projeto de um centro automotivo no município de João Pessoa.

8.1 Mapfre Automovil

8.1.1 Ficha técnica

- Projeto analisado: *Mapfre Automovil*

- Localização: *Calle Roma, 11, 28922 Alcorcón, Madrid, Espanha*
- Arquitetos: *Beriot, Bernardini Arquitectos*
- Ano: *2010*
- Tipo de projeto: *Arquitetura comercial*

8.1.2 Genius Loci

A *Mapfre Automovil* está localizada na Espanha, no município de Alcorcón na província de Madrid, conforme ilustrado no Mapa 1.

Mapa 1 - Mapas da Espanha e de Madri



Fonte: *Google Maps*, editado pelo autor

Está localizada no município de Alcocón (Mapa 2), que é predominantemente residencial e industrial. O município possui um campus da universidade pública da *Universidad Rey Juan Carlos.*

Mapa 2 - Localização da Mapfre Automovil



Fonte: *Google Maps*

O lote da Mapfre Automovil (Mapa 3) fica localizado na Calle Roma.

Mapa 3 - Lote da Mapfre Automovil



Fonte: *Google Maps*, editado pelo autor

8.1.3 Iconologia

Levando em consideração a identidade visual da seguradora, a edificação possui uma fachada em vermelho, metálica perfurada e apoiada em treliças com a aplicação de um grande letreiro com a logomarca da companhia, conforme mostra a foto 5.

Foto 8 - Fachada da Mapfre Automovil



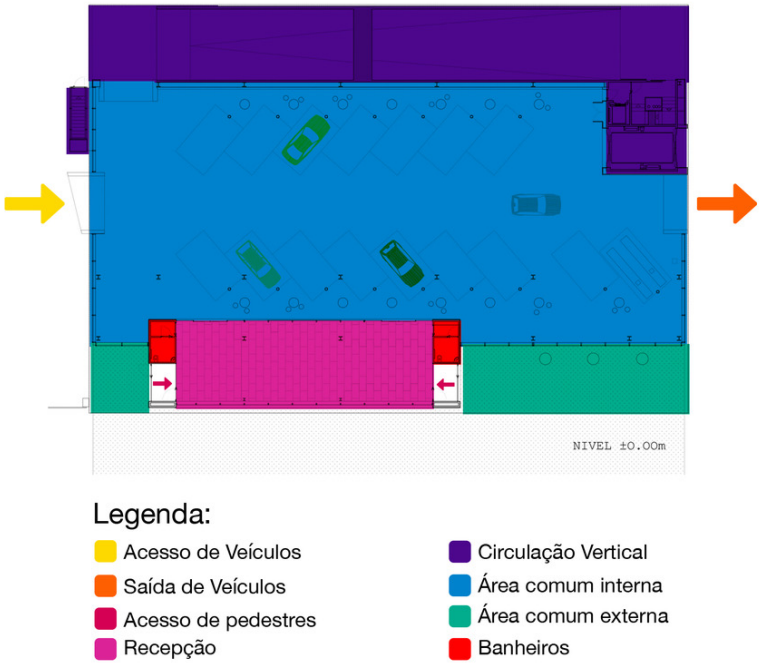
Fonte: *www.beriobernardini.com*

O elemento de armazenagem de veículos é elevado e configura uma imagem poderosa da edificação à longa distância, gerando um núcleo público abaixo desta estrutura. Há um grande espaço aberto para a entrega e coleta de veículos.

8.1.4 Significado do uso

No térreo fica o pavilhão principal para atendimento aos clientes, com espaços demarcados no piso e banheiros. Atrás dessas áreas públicas fica a rampa de acesso ao primeiro andar e ao subsolo, conforme mostra a Figura 6.

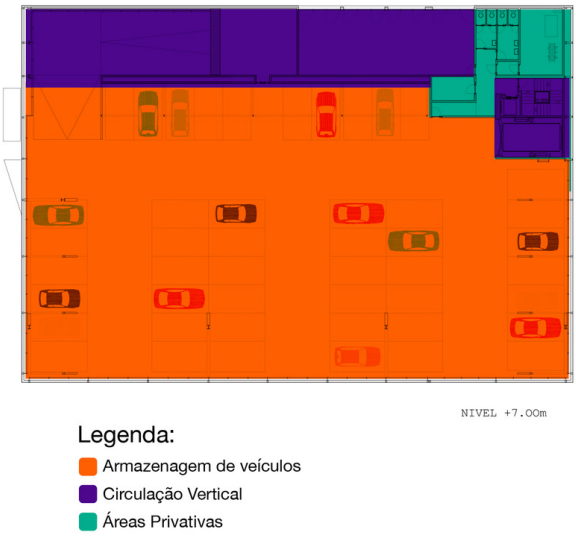
Figura 5 - Pavimento térreo da Mapfre Automovil



Fonte: *www.beriobernardini.com*, editada pelo autor

O primeiro andar é dedicado principalmente ao armazenamento de veículos, com as áreas técnicas localizadas acima da rampa. Todo pavimento é envolvido por uma chapa perfurada, o que permite vistas veladas dos automóveis, conforme ilustrado na Figura 7.

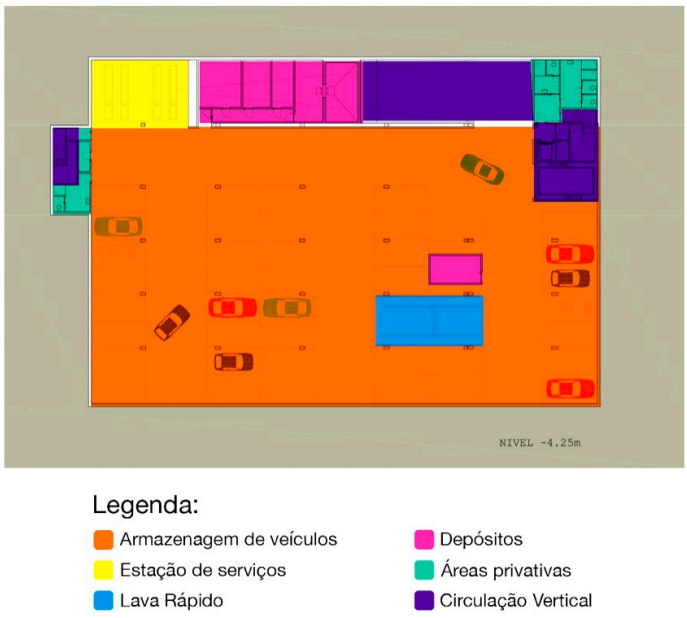
Figura 6 - Pavimento superior da Mapfre Automovil



Fonte: *www.beriobernardini.com*, editada pelo autor

O subsolo é utilizado para armazenagem, reparos e lavagem de veículos, e pode ser observado na Figura 8.

Figura 7 - Subsolo da Mapfre Automovil



Fonte: *www.beriobernardini.com*, editada pelo autor

Dadas as características especiais de seu uso, pode-se dizer que as circulações foram cuidadosamente planejadas. A circulação de veículos é feita em dois anéis: um para circulação de clientes e outro para uso interno, tangentes na área pública, onde ocorre a troca de veículos.

8.1.5 Plástica

Toda área pública tem permeabilidade proporcionada por uma pele de vidro no térreo e todos os setores que necessitam de privacidade estão devidamente velados, seja pela localização de atividades no subterrâneo, seja pela estrutura metálica perfurada no primeiro pavimento, observada na Foto 6.

Foto 9 - Fachada da Mapfre Automovil



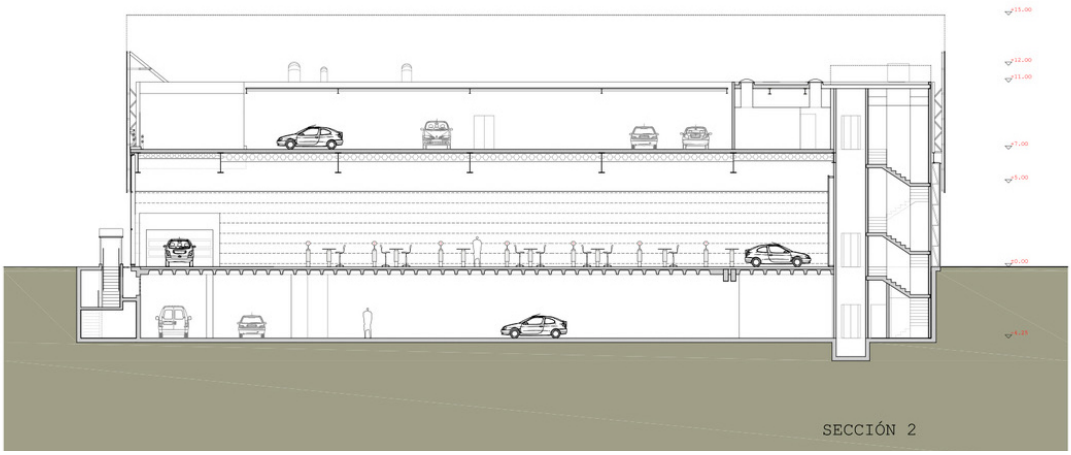
Fonte: *www.beriobernardini.com*

8.1.6 Estrutura

A construção é dividida entre subterrâneo em concreto armado, pilares de aço que suportam vigas de aço com 1,5 metros de altura, que suportam outra série de vigas onde repousa o primeiro andar. As lajes são feitas em *steel deck,* não

necessitando escoras durante a concretagem. Esta estrutura pode ser observada na figura 9.

Figura 8 - Subsolo da Mapfre Automovil

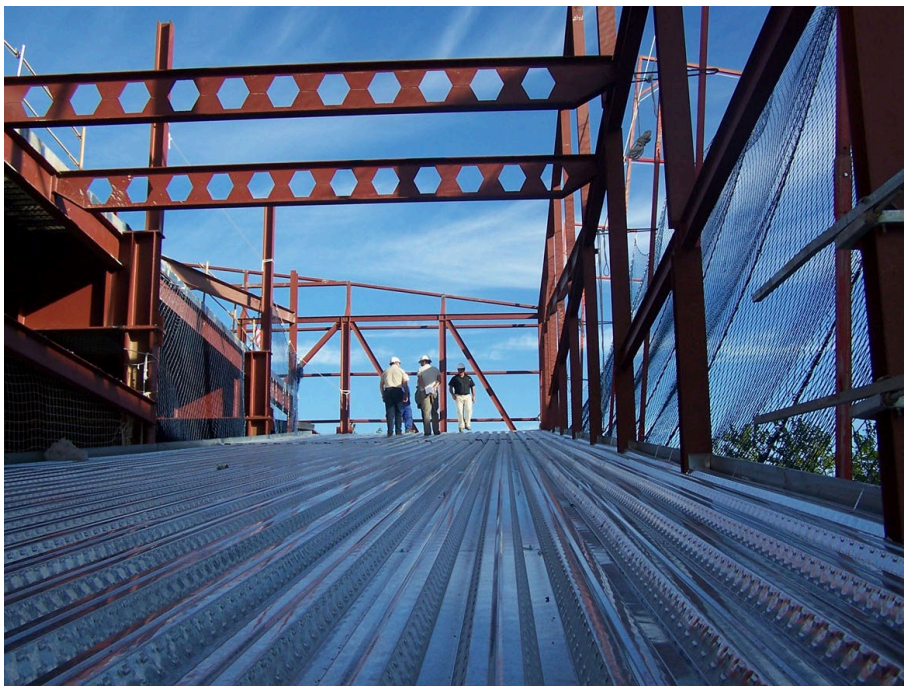


Fonte: *www.beriobernardini.com*

8.1.7 Materiais

Além de concreto armado, a construção se utilizou de muitos materiais pré-fabricados, que abreviam a execução da obra e a torna mais limpa. Esses materiais podem ser visualizados na Foto 7.

Foto 10 - Obra da Mapfre Automovil



Fonte: *www.archdaily.com.br*

8.1.8 Comentários

Analisando centro automotivo *Mapfre Automovil,* observa-se como a identidade visual da corporação foi refletida no projeto, desde a fachada claramente localizável e identificável, passando pelas circulações cuidadosamente estudadas.

8.2 *Container* City I e II

8.2.1 Ficha Técnica

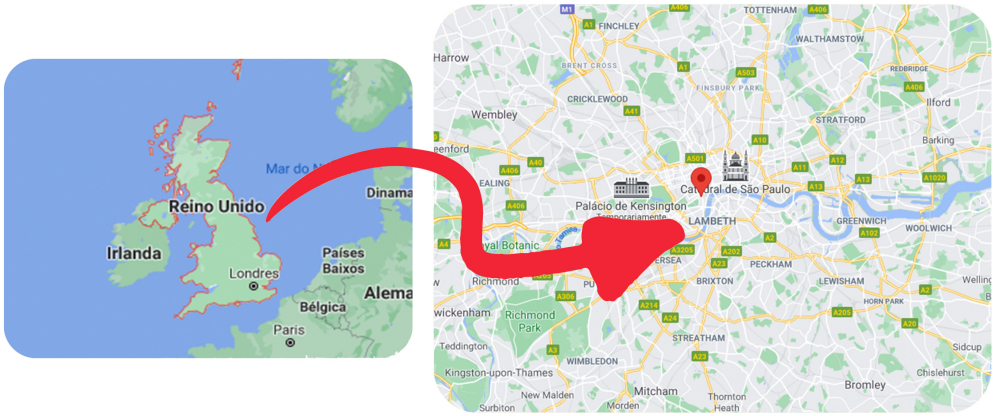
- Projeto analisado: *Container City I e II*
- Localização: *64 Orchard Place, Trinity Buoy Wharf, Londres, Reino Unido*
- Arquitetos: *Nicholas Lacey & Partners*
- Ano: *2010*
- Tipo de projeto: *Arquitetura habitacional*
-

8.2.2 Genius Loci

O projeto fica localizado no *Trinity Buoy Wharf*, em Londres, conforme mostram o Mapas 4 e 5. O *Container City I* foi concluído em apenas cinco meses e instalado em apenas dois dias, no ano de 2001. A princípio a edificação teria apenas três andares, com 12 estúdios de trabalho ao total, totalizando 445 metros quadrados. Devido à grande busca após o término de sua construção, em 2003 foi acrescentado um quarto andar, sendo acrescentado mais três estúdios e totalizando 574 metros quadrados.

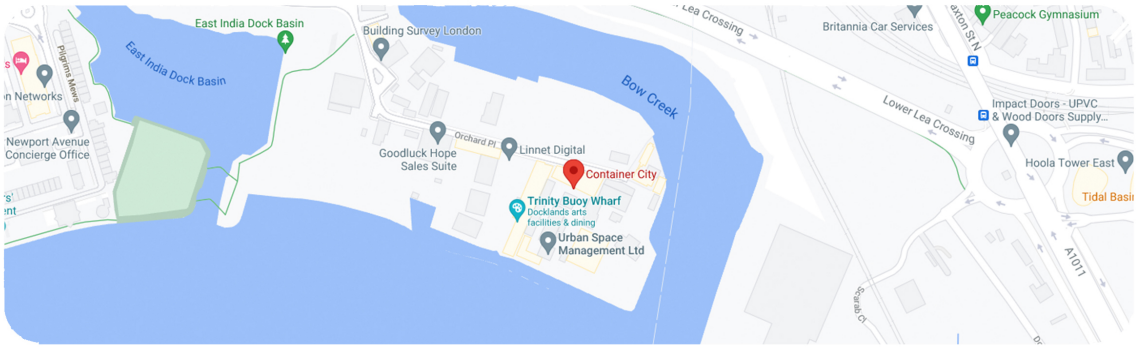
Já o *Container* City II, que é o prédio de *container* mais fotografado do mundo, foi concluído em 2002, tem cinco andares e 22 estúdios, totalizando 900 metros quadrados. Ele foi instalado em oito dias.

Mapa 4 - Mapas do Reino Unido e Londres



Fonte: *Google Maps*, editado pelo autor

Mapa 5 - Localização da *Container City I e II*



Fonte: *Google Maps*

Mapa 6 - Lote da *Container City I e II*



Legenda:
Lote da Container City

Fonte: *Google Maps*, editado pelo autor

8.2.3 Iconografia

O *Container City I e II* (Foto 8) são projetos realizados por *Nicholas Lacey & Partners*, que utilizou *containers* ligados em conjuntos, com módulos de aço pré-

fabricado, para criação de várias formas, com o intuito de atender diversas necessidades dos usuários.

Foto 11 - Fachada da *Container City II*



Fonte: www.flickr.com/photos/albedo/96424272

Foto 12 – Fachada da *Container City I*

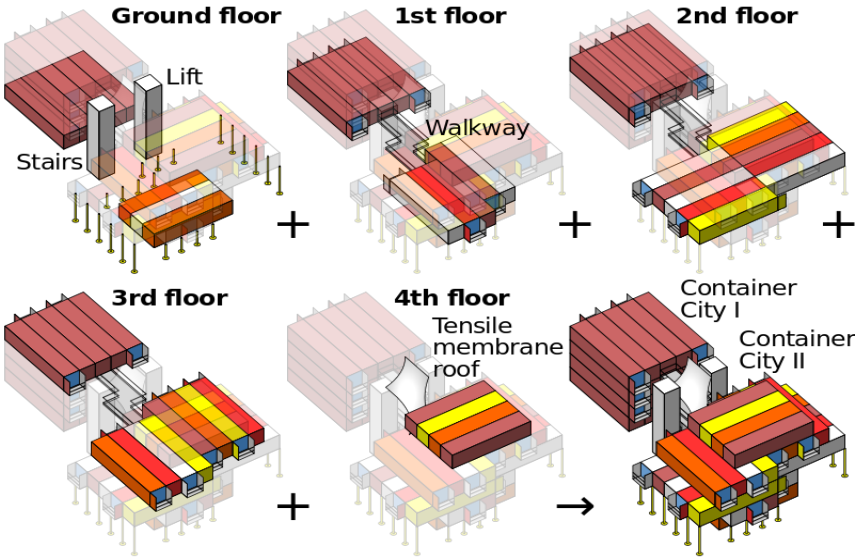


Fonte: https://www.trinitybuoywharf.com/architecture/container-city-1

8.2.4 Significado do uso

O conjunto habitacional utiliza *containers* ligados em conjuntos, com módulos de aço pré-fabricado, para criação de várias formas, com o intuito de atender diversas necessidades dos usuários.

Figura 9 - Modulação da *Container City*



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Container_City

8.2.5 Plástica

O conceito empregado pelos arquitetos foi utilizar componentes de natureza industrial e soluções construtivas inovadoras, como a utilização de *containers* abandonados em portos industriais, que além de prolongar a vida desses edifícios, resulta em um sistema modular flexível.

Foto 13 - Fachada da *Container City*



Fonte: www.minhacasacontainer.com

Foto 14 - Interior de uma unidade habitacional da *Container City*



Fonte: www.minhacasacontainer.com

Foto 15 - Detalhe da fachada da *Container City II*



Fonte: www.minhacasacontainer.com

8.2.6 Estrutura

A utilização de *containers* permite uma construção muito flexível, modular e forte estruturalmente. Antes de serem devidamente transformados em ocupações, os *containers* são remodelados e equipados. As unidades então são transportadas para o local desejado e em poucos dias são montadas com a ajuda de um guindaste, presas umas às outras via sistema de engate, e em seguida são pintadas.

As instalações da *Container City* são compostas por portas de correr, pátio com varanda, esquadrias circulares, piso em madeira, banheiro, cozinha, água e eletricidade.

8.2.7 Materiais

Aproximadamente 80% da edificação foi feita a partir de materiais reciclados, de modo que o custo de construção foi menos da metade de uma construção tradicional. A edificação conta ainda com um sistema modular flexível, acessível e que permite vários usos.

Foto 16 - Área comum da *Container City*



Fonte: www.alfarquitetura.wordpress.com

8.2.8 Comentários

A *Container City* é o reflexo de uma habitação industrial moderna. Por estar localizada em Londres, representa um “pós-modernismo industrial” e espaço para artistas. Ela se torna exemplo de uma habitação acessível com design moderno, e que ao mesmo tempo, é tradicional na sua capacidade de satisfazer uma necessidade do lugar e da comunidade. Assim, consiste em uma verdadeira solução para problemas sociais e ecológicos.

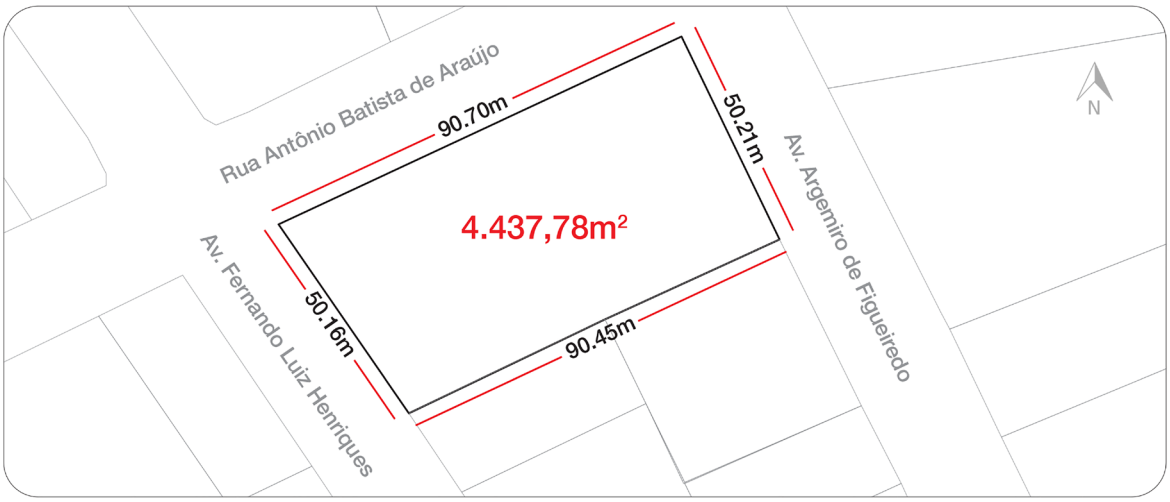
9. DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

Neste momento serão apresentadas as características do entorno, o programa de necessidades, o pré-dimensionamento, o fluxograma e o anteprojeto.

9.1 Características do entorno

O lote escolhido está situado no bairro Jardim Oceania, zona leste da cidade de João Pessoa, conta com três frentes e possui 4.437,78m^2. A extensão territorial do bairro é de 2.373 km² e, de acordo com o último senso realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o bairro conta com uma população de 15.283 habitantes.

Figura 10 - Dimensões do lote



Fonte: Jampa em Mapas, editada pelo autor

Como pode ser observado no Mapa 7, o bairro Jardim Oceania é limitado ao sul pelo bairro de Manaíra, ao oeste com o bairro do Aeroclube, ao norte com o bairro do Bessa e ao leste com o Oceano Atlântico. As vias de maior fluxo viário são: a Avenida Governador Argemiro de Figueiredo ao leste do lote, a Avenida Fernando Luiz Henriques dos Santos ao oeste e a Rua Antônio Batista de Araújo ao norte.

Mapa 7 - Mapa de localização do lote



Fonte: *Google Earth*, editado pelo autor

O bairro Jardim Oceania é predominantemente residencial. Por isso, no zoneamento adotado pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, o lote fica localizado na Zona Residencial 3 (ZR3). Assim sendo, e seguindo o que dita a tabela de uso e ocupação do solo (Tabela 5) do Código de Urbanismo de João Pessoa, o anteprojeto do centro automotivo se enquadra nas categorias de comércio de bairro (CB) e serviço de bairro (SB).

Tabela 5 - Tabela de uso e ocupação do solo da Zona Residencial 3 (ZR3)

ZONA RESIDENCIAL 3 (ZR3)

USOS	LOTE (*)		EDIFICAÇÃO (A)				
					AFASTAMENTOS		
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇ. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (B)	FRENTE	LATERAL	FUNDOS
R1	360,00	12.00	50	-	5.00	1.50	3.00
R2 (1)	450,00	15.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
R3	-	-	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
R4	CONDOMÍNIO HORIZONTAL VER ANEXO 09						
R5 (2)	600,00	15.00	40	PL+ 4PV+CB	5.00	4.00	4.00
R5	600,00	15.00	35	4 PV	5.00	3.00	3.00
R6	900,00	20.00	30	-	5.00	4+(h/10)	4+(h/10)
R8	360.00	12.00	55	PL+ 2PV ou 3 PV	5.00	1.50	3.00
CL=SL(3)	360,00	12.00	50	3 PV	5.00	1.50	3.00
CB=SB	450,00	15.00	50	3 PV	5.00	2.00	3.00
IL	600,00	15.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
IPP (4)	360,00	12.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00

1) OS ABRIGOS PARA AUTOMÓVEIS, UM PARA CADA UNIDADE, PODERÃO TER RECUO LATERAL = 0,0m.

(2) PODE SER UTILIZADO O SUBSOLO OU SEMI-SUBSOLO (RECUO FRONTAL =2,00m); PODE SER UTILIZADO MEZANINO PARA LAZER COM NO MÁXIMO 30% DA ÁREA FECHADA; EM AMBOS OS CASOS AS ÁREAS NÃO VÃO INCIDIR NO CÁLCULO DO ÍNDICE DE APROVEITAMENTO; PODE OCUPAR O PILOTIS COM CL E SL DESDE QUE ATENDIDOS O NÚMERO DE VAGAS PARA AUTOS.

(3) AS EXIGÊNCIAS SÃO AS MESMAS PARA O USO R1, EM VIRTUDE DESSES USOS OCORREREM SIMULTANEAMENTE.

(4) MICROEMPRESA CLASSIFICADA COMO NÃO POLUENTE EM TODOS OS NÍVEIS.

(A) VER MACROZONEAMENTO QUE ESTABELECE O ÍNDICE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO POR ZONA, ARTIGOS 8, 9, 10, 11, 12 E 13 DO PLANO DIRETOR DA CIDADE.

(B) NA ORLA MARÍTIMA VER ARTIGO 25 DO PLANO DIRETOR DA CIDADE.

(*) LOTES APROVADOS ANTES DA LEI Nº 2.102/75 COM DIMENSÕES INFERIORES ÀS EXIGIDAS PARA A ZONA, SERÃO CONSIDERADOS PRÓPRIOS PARA CONSTRUÇÕES DESTINADAS AOS USOS R1, CL E SL.

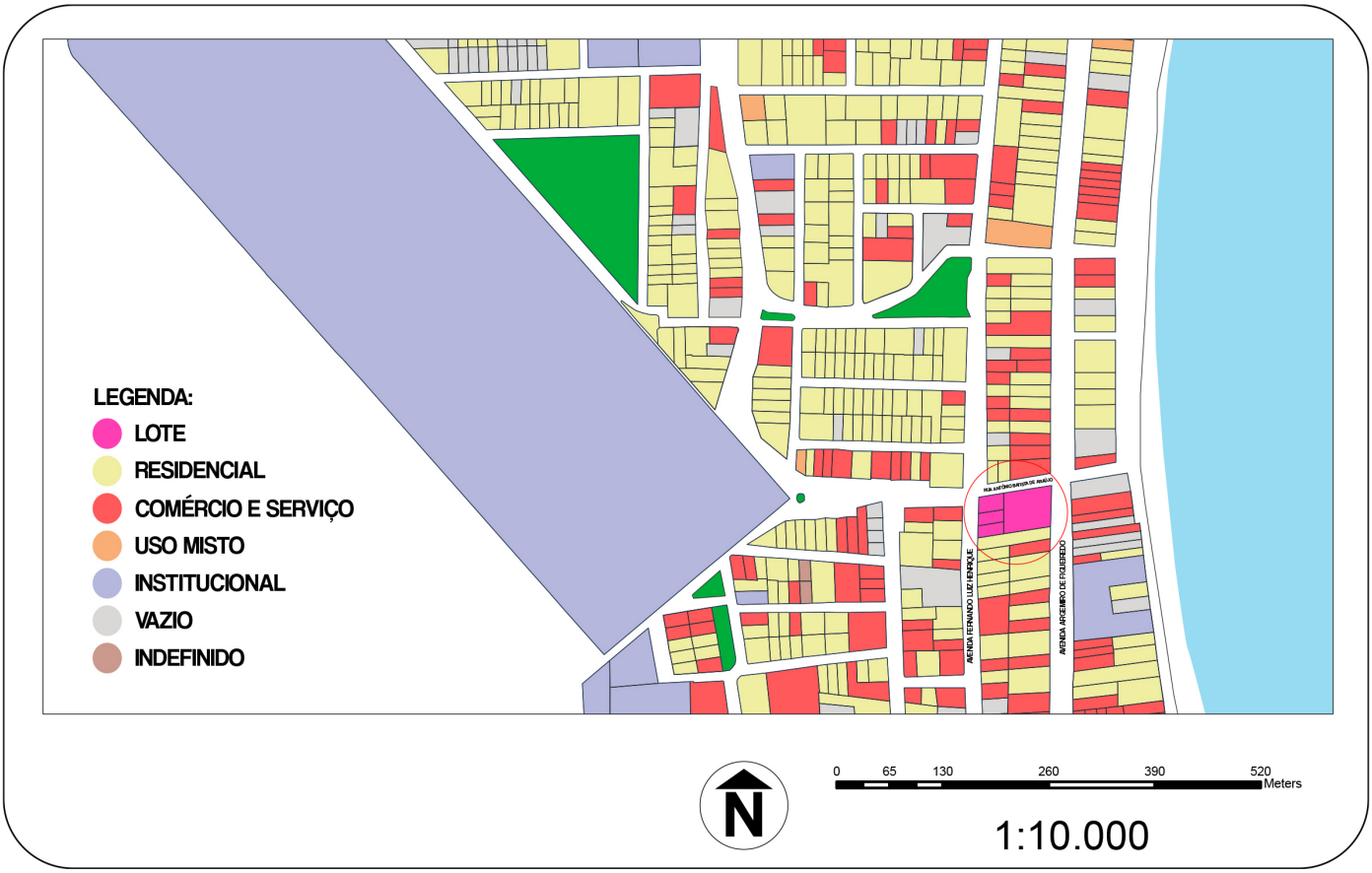
CLASSIFICAÇÃO DOS USOS: CL/SL ATÉ 450,00 m²
CB/SB ATÉ 1.300,00 m²
CP/SP ACIMA DE 1300,00m²

LEGENDA: SS=SUBSOLO OU SEMI-SUBSOLO; TE=TÉRREO; PL=PILOTIS; MZ=MEZANINO; PV=PAVIMENTO TIPO; CB=COBERTURA; DE=DEMAIS PAVIMENTOS

Fonte: *Código de Urbanismo de João Pessoa*, editada pelo autor

No Mapa 8 é possível observar que apesar de ser um bairro predominantemente residencial, o Jardim Oceania é bem dotado de infraestrutura comercial e de serviços.

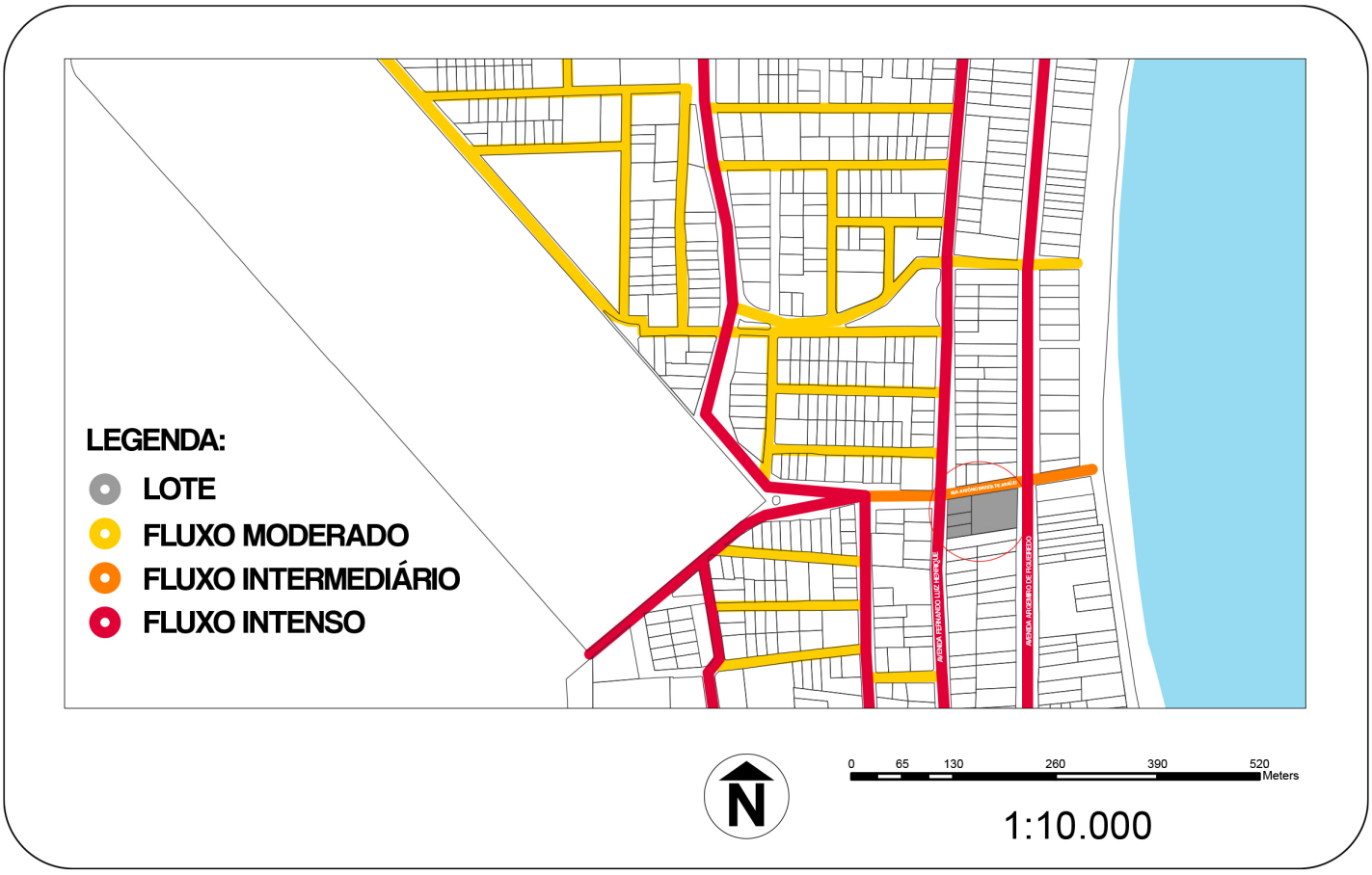
Mapa 8 - Mapa de uso e ocupação do solo



Fonte: *Jampa em Mapas*, editado pelo autor

Como dito anteriormente, o lote fica localizado entre duas vias com fluxo viário intenso: a Avenida Governador Argemiro de Figueiredo e a Avenida Fernando Luiz Henriques dos Santos. Estas são as principais vias de ligação com os outros bairros da cidade de João Pessoa. É possível ver o fluxo viário do entorno do lote no Mapa 9.

Mapa 9 - Mapa de fluxo viário do entorno do lote



Fonte: *Jampa em Mapas*, editado pelo autor

9.2 Programa de necessidades e pré-dimensionamento

O programa de necessidades (Tabela 6) foi desenvolvido com base no estudo do correlato da *Mapfre Automovil,* oficina da Seguradora Mapre em Alcorcón na Espanha. Foram utilizados também manuais de equipamentos para oficinas automotivas para dimensionar os espaços de trabalho, de acordo com a necessidade do anteprojeto do centro automotivo.

Tabela 6 - Programa de necessidades e Pré-dimensionamento

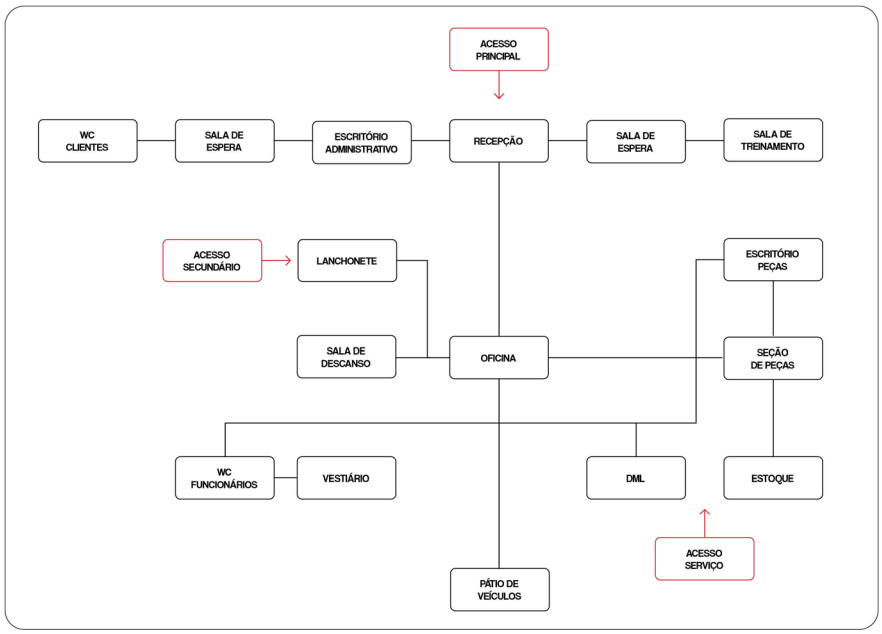
AMBIENTES	QUANTIDADE	ÁREA UNIT. (m^2)	ÁREA TOTAL (m^2)
Estacionamento para clientes	01	200 m^2	200 m^2
Recepção	01	36 m^2	36 m^2
Sala de Espera	01	45 m^2	45 m^2
Depósito para estoque de peças	01	150 m^2	150 m^2
Escritório administrativo	01	2.9 m^2	2.9 m^2
Escritório seção de peças	01	2.9 m^2	2.9 m^2
Balcão para solicitação de peças	01	4 m^2	4 m^2
WC para clientes	02	3.5 m^2	7 m^2
WC para funcionários	02	12 m^2	24 m^2
WC PCD	01	5.5 m^2	5.5 m^2
Vestiário para funcionarios	01	15 m^2	15 m^2
Local de descanso para funcionários	01	18 m^2	18 m^2
Local para estacionar veículos esperando serviços	01	48 m^2	48 m^2
Local para trabalhar nos veículos	01	249 m^2	249 m^2
Local para entrega de veículos reparados	01	60 m^2	60 m^2
Local para estacionar veículos à espera dos clientes	01	75 m^2	75 m^2
Sala de treinamento	01	28 m^2	28 m^2
DML	01	7 m^2	7 m^2
Copa para funcionários	01	13 m^2	13 m^2
Lanchonete	01	25 m^2	25 m^2
TOTAL			1.015,3m^2

Fonte: Produzida pelo autor

9.3 Fluxograma

O fluxograma é uma metodologia gráfica que norteia a função nos espaços do projeto com base no programa de necessidades e no pré-dimensionamento. Para criação do fluxograma do centro automotivo (Figura 11), foi realizado o levantamento e a organização dos setores, pensando na melhor disposição espacial para o centro automotivo e tendo a oficina como um grande pátio central que interliga a maioria dos ambientes.

Figura 11 - Fluxograma do centro automotivo

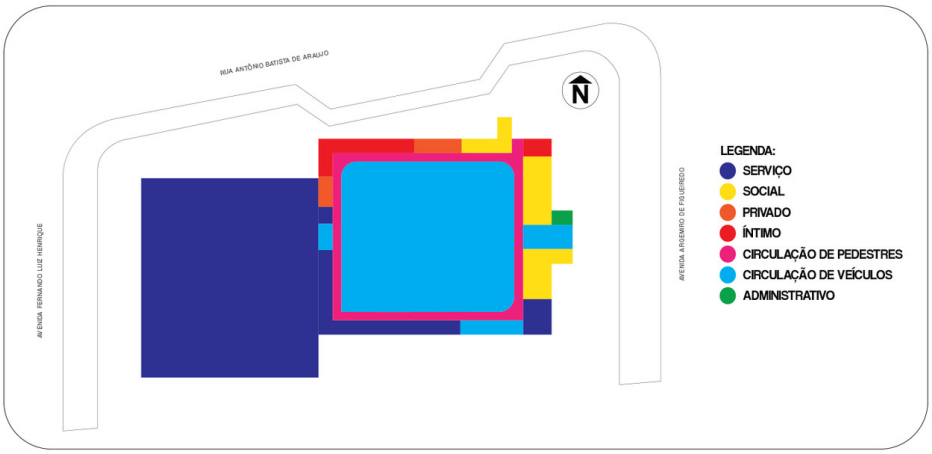


Fonte: Produzido pelo autor

9.4 Setorização

A setorização da edificação partiu dos estudos dos condicionantes do lote, de maneira ao melhor aproveitamento da ventilação e iluminação naturais. Os setores sociais foram locados nas fachadas leste e sul, e ao centro uma generosa área para os serviços de reparo. Todos os ambientes são interligados por uma circulação horizontal na periferia da área de serviços automotivos, para melhor se adequar ao programa de necessidades apresentado. A setorização do centro automotivo pode ser observada na Figura 12.

Figura 12 – Setorização do centro automotivo

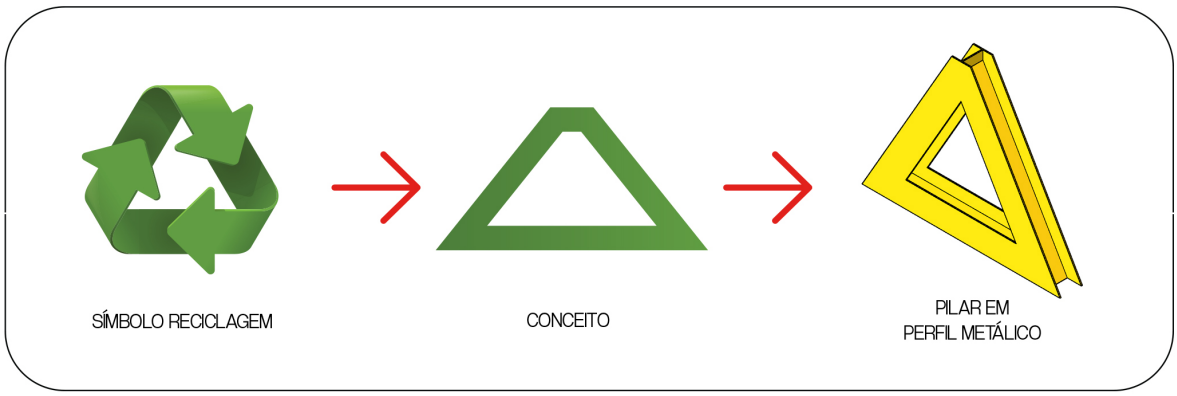


Fonte: Produzido pelo autor

10. PROPOSTA

O objetivo do projeto desta edificação é a prestação de serviços de reparos e venda de peças automotivas. O partido arquitetônico é a reciclagem, representada nas colunas triangulares que sustentam as treliças metálicas da coberta que faz alusão ao símbolo da reciclagem, conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 - Criação do Partido



Fonte: Produzido pelo autor

Os *containers* possuem uma vida útil mínima prevista, considerando o seu uso original, de 8 a 12 anos. Contudo, ainda não se tem informação da vida útil do container como um elemento da arquitetura. Com relação à destinação final, o container pode ser considerado um material muito vantajoso do ponto de vista da sustentabilidade, pois é fabricado em aço e pode ser totalmente reciclado. (Paula e Tiburcio, 2012)

Por se tratar de uma construção que se utiliza de *containers* de transporte marítimos reutilizados, a reciclagem está presente desde a concepção estrutural da edificação até um sistema de reaproveitamento de águas pluviais. Segundo Marodin e Morais (2004):

> Através da reciclagem, o lixo passa a ser visto de outra maneira, não como não como um final, mas como o início de um ciclo em que podemos preservar o meio ambiente, a participação consciente e a transformação de hábitos.

Aproveitando o ensejo da sustentabilidade através da reciclagem, foram incluídos no anteprojeto sistema de captação de águas pluviais, além de placas

fotovoltaicas na cobertura da edificação, visto que a Paraíba possui um ótimo índice de radiação solar.

Segundo Silva e Tassi (2005), no caso da utilização de água da chuva, geralmente é feita a captação da precipitação que incide sobre uma superfície impermeável (normalmente telhado) e o armazenamento é feito em reservatórios ou cisternas. Esse armazenamento traz vantagens, não somente econômicas ao usuário, mas também sob o ponto de vista qualidade ambiental e de controle de enchentes urbanas, uma vez que essa água não é mais lançada na rede de drenagem pluvial.

Já o uso de placas fotovoltaicas para a autonomia energética do centro automotivo se deu porque a utilização de energia solar fotovoltaica é totalmente benéfica ao meio ambiente e produz energia limpa e renovável.

A edificação é composta por quatro módulos de *containers High Cube* de 20 (6,096 metros) pés, com pé direito de 2,694 metros e 10 módulos de *containers High Cube* de 40 (12,192 metros) pés, com pé direito de 2,694 metros instalados sobre uma fundação do tipo radier com 10 centímetros de espessura. O fechamento foi realizado com pele de vidro e *drywall* e, para a divisão dos ambientes, foram utilizadas paredes de *drywall* com 95 milímetros de espessura com isolamento térmico e acústico de lã de pet.

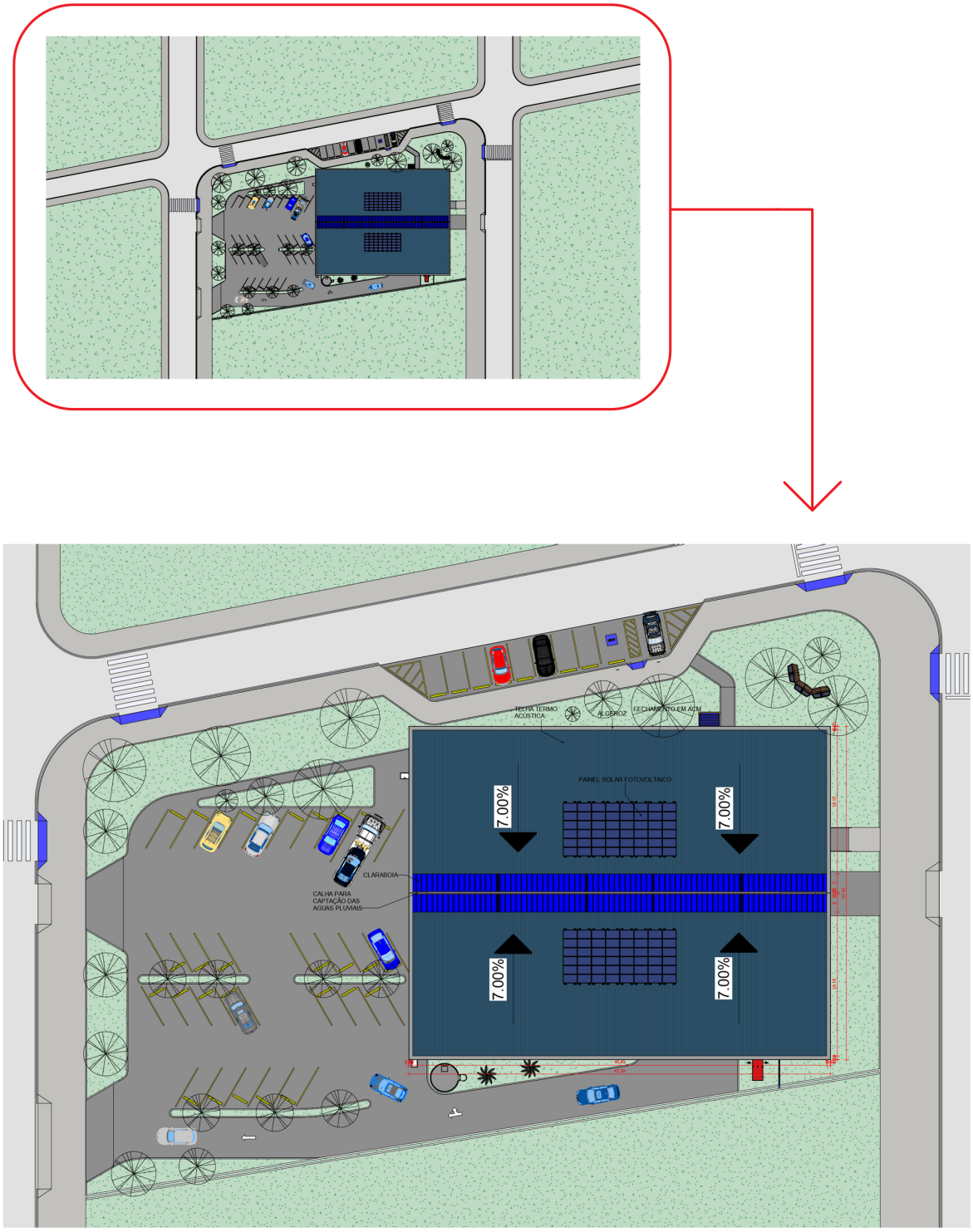
10.1 Implantação e coberta

A edificação foi locada mais ao leste do terreno, deixando a parte oeste com um grande pátio de armazenamento de veículos, conforme pode ser visualizado na Figura 13.

A coberta é dividida em duas águas com inclinação de 7%, e instalada sobre treliças metálicas apoiadas em colunas moldadas em forma triangular construídas com perfis metálicos e elevação de 6 metros para favorecer a ventilação cruzada.

Ao centro da coberta existe uma abertura zenital para aproveitamento da iluminação natural e uma calha central para a captação das águas pluviais que são direcionadas para uma cisterna com capacidade de armazenamento de 20.535 litros de água das chuvas para o reaproveitamento, além de placas voltaicas para garantir a autonomia energética da edificação.

Figura 14 - Implantação e coberta



Fonte: Produzida pelo autor

10.2 Planta baixa

Conforme pode ser visto na Figura 15, os acessos principais estão locados ao leste, tanto para veículos quanto para pedestres. O acesso de serviço exclusivo para veículos e equipamentos fica ao oeste, e ainda há um acesso secundário de pedestres ao norte com fácil acesso à lanchonete do centro automotivo.

O acesso de veículos em reboques pode ser realizado pelo acesso principal ao leste ou pelo acesso de serviço ao oeste. Foram colocadas duas recepções: uma para receber o cliente que chega pelo acesso de pedestres e outra para quem chega pelo acesso de veículos. Há também duas salas de espera, dotadas de banheiros masculino, feminino e PCD. A sala do administrativo localiza-se entre essas duas recepções.

Locada ao sudeste da edificação, há uma sala de treinamento. Ao norte há uma sala de descanso dos colaboradores e uma lanchonete que serve clientes, colaboradores e público geral. Ao noroeste ficam os vestiários e banheiros com chuveiros para os colaboradores, além de uma copa com refeitório. Ao lado do acesso de serviço, localizada ao oeste foi disposto o DML e a entrada de abastecimento do estoque de peças.

A área de estoque conta com 166m^2, prateleiras para o armazenamento das peças, escritório para o controle de fluxo do estoque e um balcão para solicitação de peças pelos mecânicos com acesso pelo pátio da oficina. Ao sul ainda existe um escritório de administração do estoque e uma pequena sala de reuniões. A saída de veículos também fica ao sul da edificação, por onde se acessa uma via interna no lote que leva à Avenida Fernando Luiz Henrique ao oeste.

O pátio central da oficina conta com oito elevadores para serviços gerais, um elevador para alinhamento de suspenção, equipamentos para troca de rodas e balanceamento, além de mobiliários próprios para trabalhos pesados. Foi instalado um sistema de ar comprimido através de compressores de ar, com pontos de utilização em cada estação de trabalho.

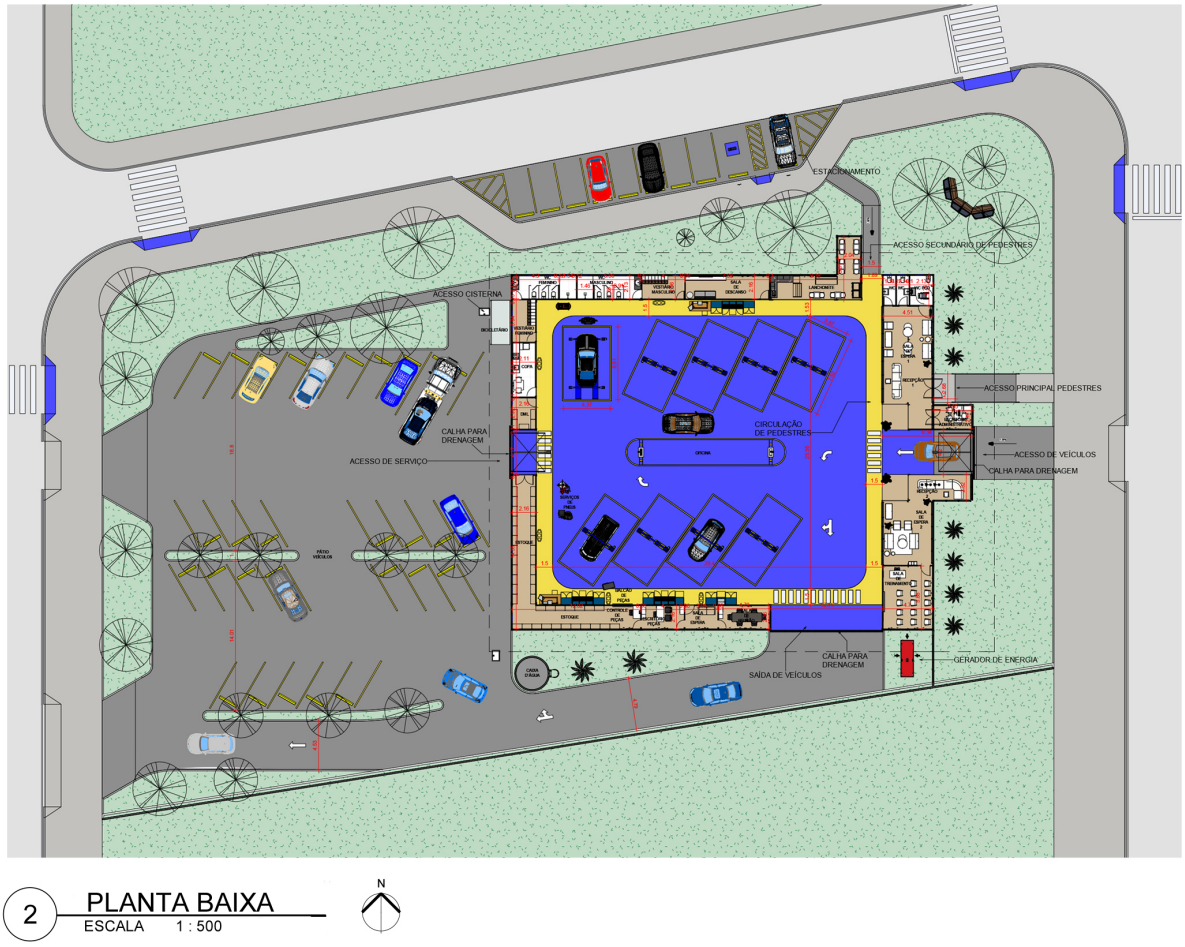
A circulação de pedestres se dá por toda a periferia do pátio central, indicada por uma pintura amarela no piso e com faixas de pedestres localizadas nas intersecções do fluxo de veículos, que por sua vez é demarcado pela pintura azul no piso e se dá no sentido horário.

Ao norte existe um estacionamento com dez vagas de veículos. Ao oeste há um pátio para armazenamento de veículos com vinte e sete vagas, que podem ser

utilizados por veículos aguardando serviços ou finalizados, além de uma área para carga e descarga.

Ao sul localiza-se uma caixa d'água, instalada em uma torre circular com uma elevação da base de 8 metros e capacidade de 10.600 litros de água para consumo.

Figura 15 - Planta baixa



Fonte: Produzida pelo autor

10.3 Cortes e fachadas

Foram produzidos diversos cortes para melhor compreensão do projeto, ilustrados nas Figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 24. O corte H passa pela caixa d'água e o corte G pela cisterna de captação das águas pluviais com seus respectivos detalhamentos. A Figura 23 ilustra o detalhamento da cisterna para captação de águas pluviais. Já as Figuras 25, 26, 27 e 28 ilustram as fachadas do centro automotivo.

Figura 16 - Corte A



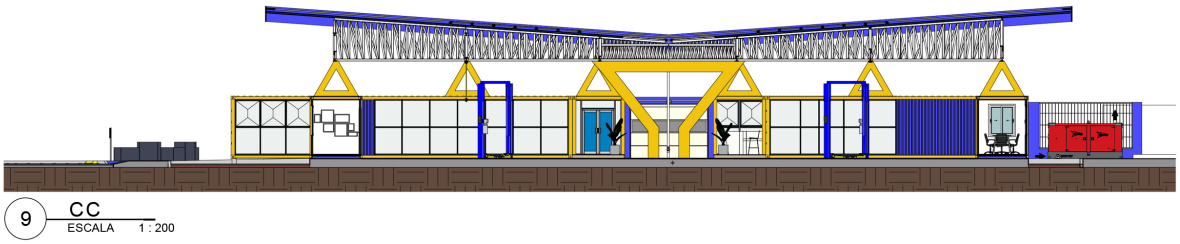
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 17 - Corte B



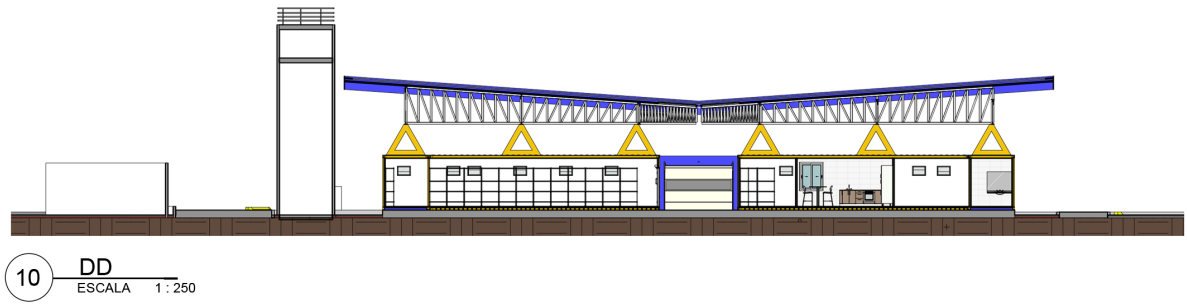
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 18 - Corte C



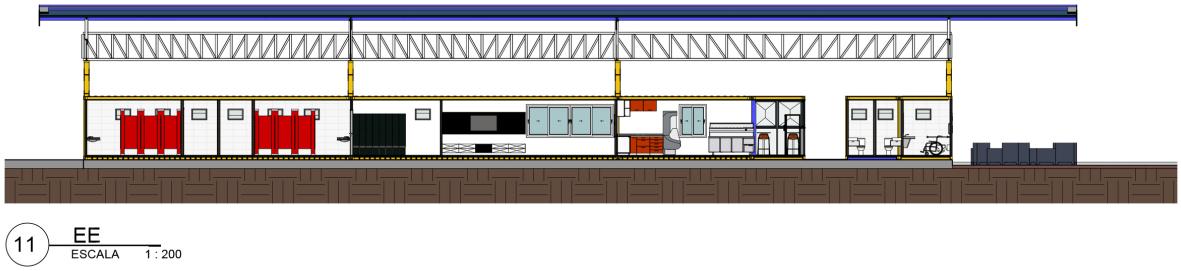
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 19 - Corte D



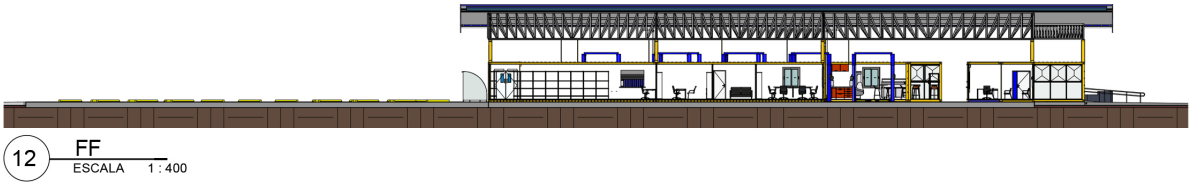
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 20 - Corte E



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 21 - Corte F



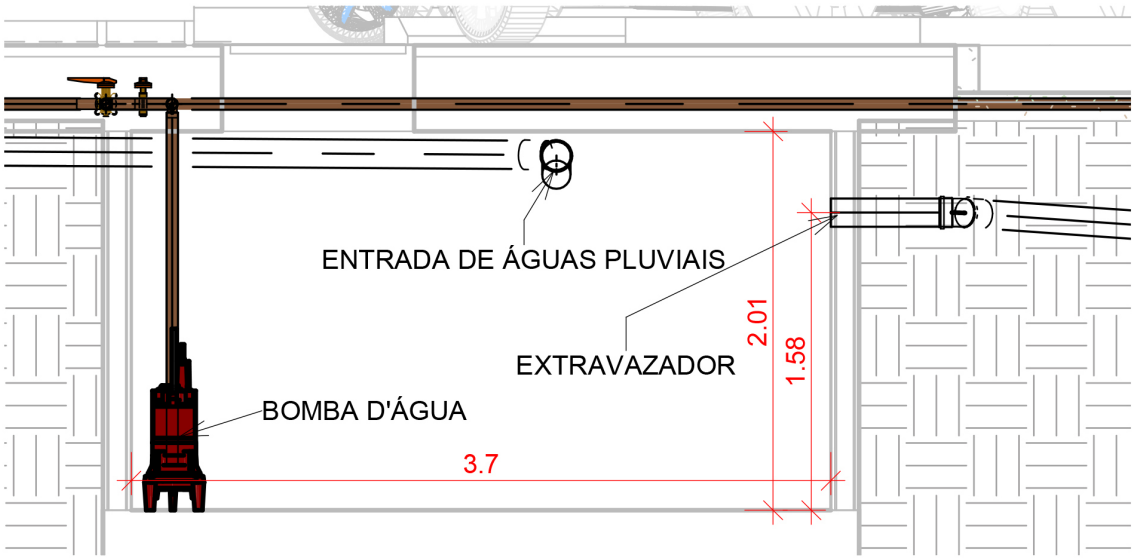
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 22 - Corte G



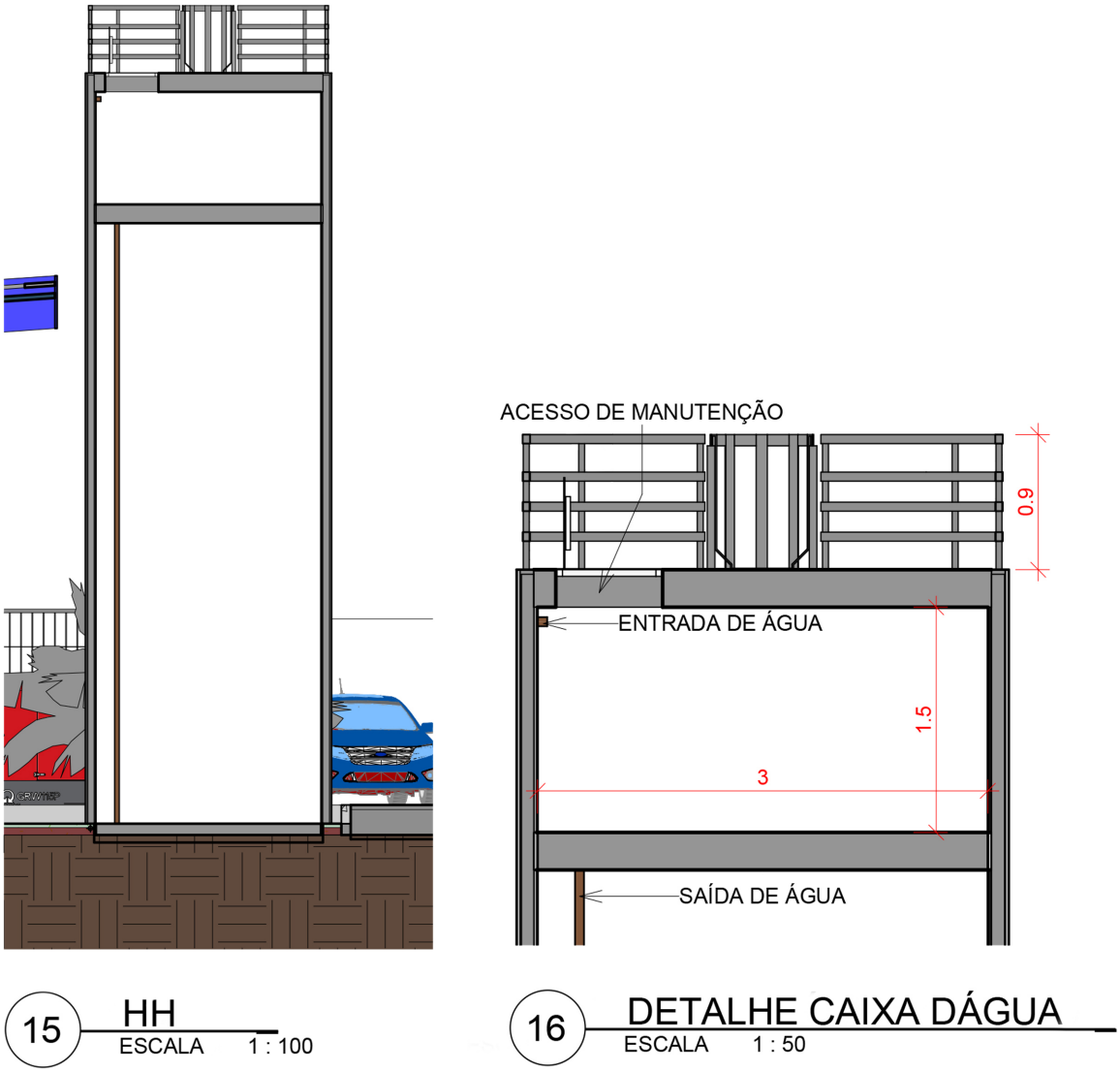
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 23 - Detalhe cisterna



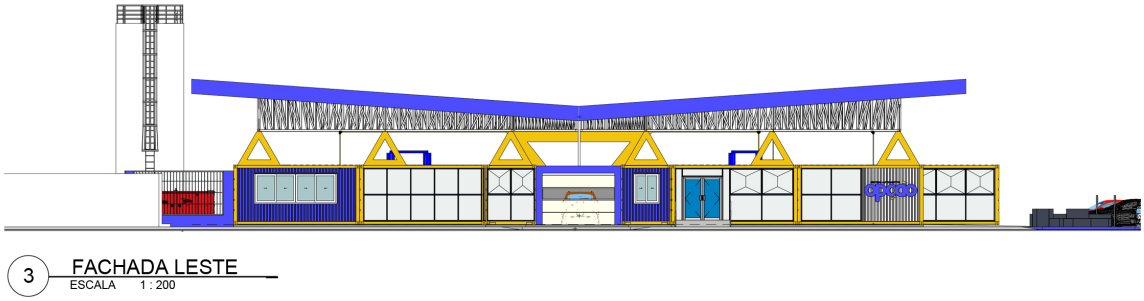
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 24 - Corte H e detalhe da caixa d'água



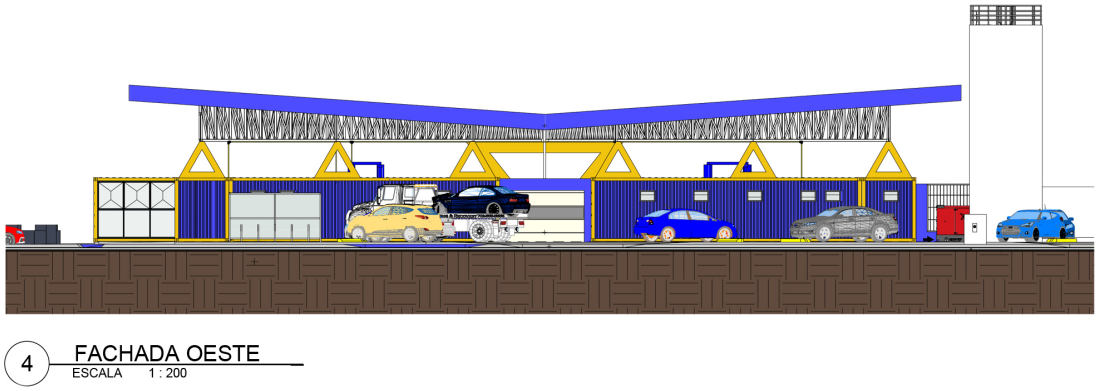
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 25 - Fachada leste



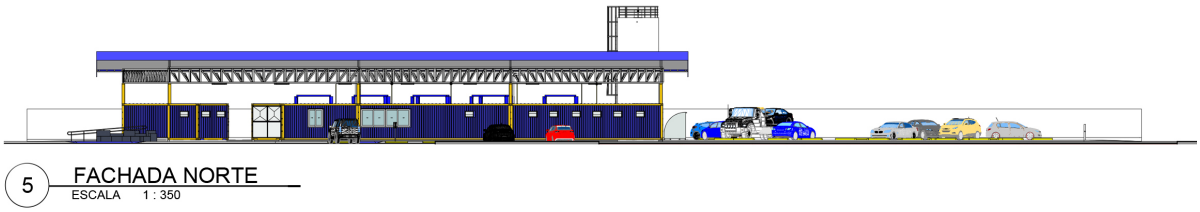
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 26 - Fachada oeste



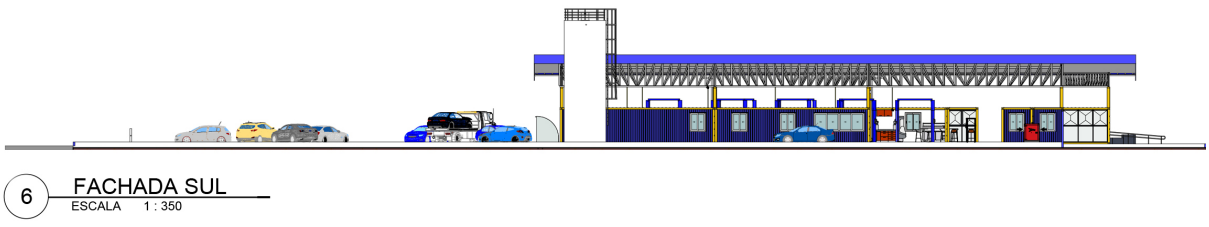
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 27 - Fachada norte



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 28 - Fachada sul



Fonte: Produzido pelo autor

10.4 Proposta volumétrica em 3D

Para uma melhor visualização do produto final, as Figuras 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38 foram modeladas pelo *software Revit 2020* e renderizadas no *software Lumion 9.5*.

Figura 29 – Fachada leste



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 30 - Fachadas oeste e sul



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 31 - Fachada norte



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 32 - Fachada oeste



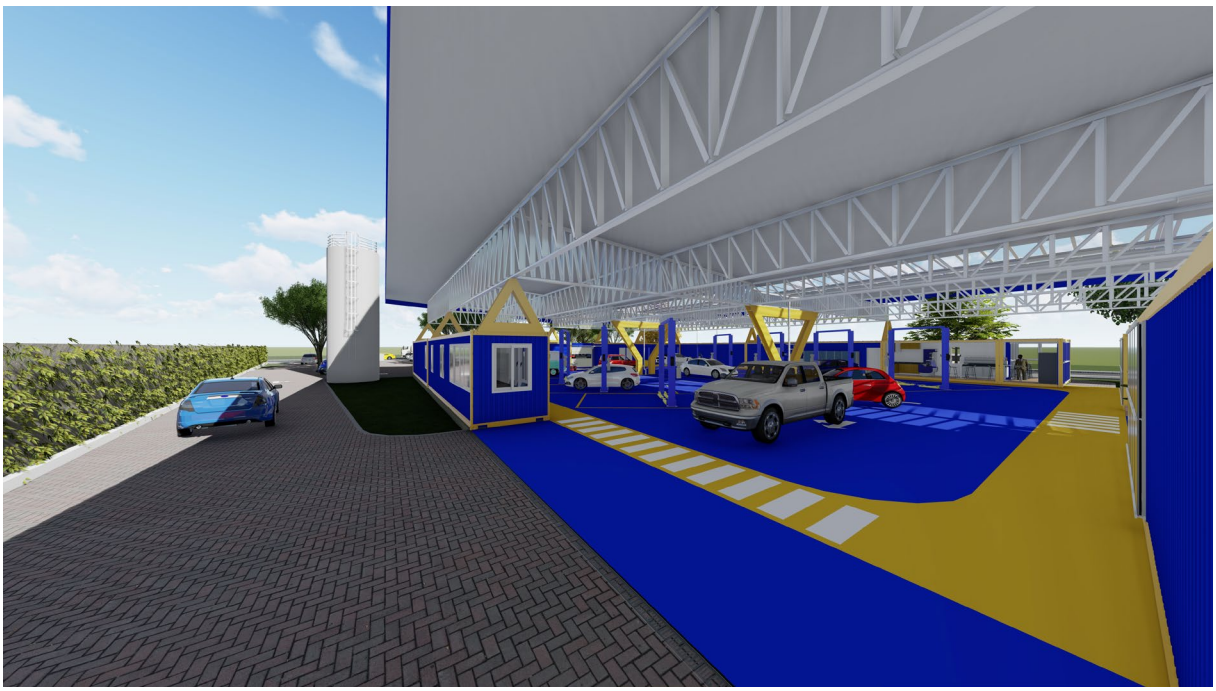
Fonte: Produzida pelo autor

Figura 33 - Acesso de veículos



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 34 - Saída de veículos



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 35 - Acesso principal



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 36 - Interior do centro automotivo



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 37 - Área reparo veicular



Fonte: Produzida pelo autor

Figura 38 - Vista interna o acesso de veículos



Fonte: Produzida pelo autor

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como finalidade desenvolver um anteprojeto arquitetônico para um centro de serviços automotivos em um bairro da capital paraibana.

Todas as pesquisas bibliográficas sobre modulação na arquitetura e uso de *containers* para este modelo de construção, estudos sobre centros de serviços automotivos, além de visitas em loco nas unidades dos Centros Automotivos Opção e consultas ao Código de Urbanismo da Prefeitura de João Pessoa foram fundamentais para um melhor entendimento do assunto e desenvolvimento projetual.

Durante todo o processo de construção das ideias, uma das maiores preocupações foi minimizar os impactos socioambientais causados por esse tipo de negócio não sustentável, que é um centro de serviços automotivos, e por isso foram necessárias algumas intervenções. Se por um lado o centro automotivo descarta dejetos nocivos ao meio ambiente, como lubrificantes e pneus usados, o anteprojeto se propôs ao uso de estrutura modular reutilizável, com *containers*, faz uso de sistema de captação das águas pluviais e é autossustentável em geração de energia elétrica, com o uso de placas fotovoltaicas.

A escolha do bairro do Jardim Oceania se deu pela carência de centros automotivos na região. A construção deste equipamento melhoraria a mobilidade urbana e evitaria longos deslocamentos dos moradores da região em buscas de serviços do tipo em outros bairros.

Este trabalho se soma a outros que tentam trazer contribuições acerca da utilização de *containers* na arquitetura. A expectativa é que este anteprojeto possa servir como fonte de consultas sobre o uso de *containers* na arquitetura modular e torne-se referência para futuros trabalhos sobre o tema.

Contudo, sugere-se ainda que mais estudos e projetos sejam realizados sobre este tema tão relevante nos tempos atuais, envolvendo preservação ambiental e viabilidade econômica, a fim de proporcionar melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AECWEB**. Container é estrutura sustentável e econômica para construção civil.** Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/container-e-estrutura-sustentavel-e-economica-para-construcao-civil/9793>. Acesso em 05 abr. 2021.

AGUIAR, K. P. de. **Ambientes comerciais e a influência do design visual.** São Paulo, 2016.

AGUIRRE, L. M.; OLIVEIRA, Juliana; CORREA, C. B. **Habitando o container:** Living Inside The Container. In: 7º SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAL, 2008, São Paulo.

ARARAQUARA. **Projeto de lei complementar nº 11/2020, 13 de abril de 2020.** Dispõe sobre a execução de edificações diversas no Município com a utilização de *containers*, e dá outras providências. Disponível em:< http://consulta.camara-arq.sp.gov.br/ProjetosLeiComplementar/11-2020>. Acesso em: 05 abr. 2021.

ARCHDAILY. **Feito Para Ser Movido.** Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/775289/feito-para-ser-movido-arcgency>. Acesso em 04 abr. 2021.

ARCHTRENDS. **Construção em container: vale a pena usar essa tendência?** Disponível em: <https://archtrends.com/blog/construcao-em-container/>. Acesso em 01 abr. 2021.

ARCHITRENDS. **Arquitetura modular quando a estrutura também é industrial.** Disponível em: <https://archtrends.com/blog/arquitetura-modular/>. Acesso em 01 abr. 2021.

BARBOSA, Daniele Rezende; TOSCAN, Fabiana; UBEL, Milena; COMUNELLO, Morgana; MARCHIORO, Taís. **Isolamento Térmico.** Passo Fundo, 2016.

BLOG DO CONTAINER. **As características do container.** Disponível em: <https://blogdocontainer.com/as-caracteristicas-dos-containers/>. Acesso em 05 abr. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 6.288, de 11 de dezembro de 1975.** Dispõe sobre a utilização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providencias. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1970-1979/L6288.htm>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 80.145.** Dispõe sobre a utilização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providencias. Brasília, 15 de agosto de 1977.

BRAZ, Bruno. **Arquitetura Modular:** um complexo gastronômico e de conveniência. Joinville, 2017

CHEMILLIER P. **Industrialización de la construcción.** Editores Técnicos Associados. Barcelona, 1980.

DEGANI, J. **O que é Construção Modular e como funciona.** Sienge, 2019. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construccao-modular/>. Acesso em 13 Mai. 2021.

FEIJÓ, G. **Arquitetura modular – o quê e quando.** Projeto estrutural, 2018. Disponível em: https://projetoestruturalondline.com.br/arquitetura-modular/. Acesso em 13 mai. 2021.

FERNANDES, Ana Patrícia da Silva. **Habitação Coletiva Pré-fabricada.** Coimbra, 2009.

GREVEN, H. A.; BALDAUF, A. S. F. **Introdução à Coordenação Modular da Construção no Brasil:** uma abordagem atualizada. Porto Alegre, 2007.

ISAR. **Lã de Pet – Isolante para sistema drywall.** Disponível em: <https://www.isar.com.br/construcao-a-seco/la-de-pet/?utm_source=google&utm_medium=pesquisa&gclid=Cj0KCQjwgtWDBhDZARIsADEKwgNTEqTfpVYhHsaCwV1pD9_J3BQm_G5KDtg_OfBzRt8e5Yce0NuyZIsaAuCxEALw_wcB>. Acesso em 10 abr. 2021.

ISOPOR. **Do que é feito o Isopor?** Disponível em: <https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/do-que-e-feito-o-isopor>. Acesso em 10 abr. 2021

ISOVER. **Lã de vidro:** por que usá-la como isolante termoacústico? Disponível em: <https://www.isover.com.br/noticias/por-que-usar-la-de-vidro>. Acesso em 10 abr. 2021.

LAFAETE LOCAÇÃO. **Container:** O Guia Completo, Tudo Que Você Precisa Saber. Disponível em: <https://www.lafaetelocacao.com.br/artigos/container/>. Acesso em 04 abr. 2021.

MARODIN, V. S, MORAIS, G. A. **Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281713979_Educacao_ambiental_e_reciclagem_do_lixo>. Acesso em 15 abr. 2021.

MARQUES, A. R. A**. Estudo de coordenação modular em projetos de reciclagem de contentores.** Covilhã, 2011.

MARQUES, RUBÉRIA DA SILVA CAMINHA. **Energia solar fotovoltaica e perspectivas de autonomia energética para o nordeste brasileiro.** Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/tec/article/viewFile/1049/4494>. Acesso em 15 abr. 2021.

MINHA CASA CONTAINER. **Container City I e II.** Disponível em: <https://minhacasacontainer.com/2014/06/04/container-city-e-ii/>. Acesso em 05 abr. 2021.

MIRANDA, B. V. **O uso de *containers* na arquitetura.** Disponível em: <https://issuu.com/senacbau_201201/docs/brunomiranda_tcc_caderno>. Acesso em 04 abr. 2021.

MIRANDA CONTAINER. **Tipos de *Containers***: tudo o que você precisa saber. Disponível em: <https://mirandacontainer.com.br/tipos-de-container-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-assunto/>. Acesso em 04 abr. 2021.

MOBUSS. **Tipos de fundações:** saiba como identificar a melhor opção. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/tipos-de-fundacoes/>. Acesso em 10 abr. 2021.

NOVO MILÊNIO. **O Container e Conteinerização no Brasil e no Mundo.** Disponível em: <https://www.novomilenio.inf.br/porto/conteinm.htm>. 10 abr. 2021.

NUTAU 2008 **– Espaço Sustentável: Inovaç**ões em edifícios e cidades. São Paulo, 2008.

PAULA, K. A.; TIBURCIO, T. M. S. **Estratégias inovadoras visando a sustentabilidade: um estudo sobre o uso do container na arquitetura.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC),Da concepção à desconstrução: a integração do ambiente construído, Juiz e Fora, 2012.

PORTO, Deise; MENDONÇA, Filipe; CAVALCANTE, Sabrina. **Análise de projeto correlato segundo o método de Geoffrey H. Baker:** Jameson House Foster and Partners. João Pessoa, 2014.

REVISTA HABITARE. **Casa container:** como garantir conforto térmico e acústico aos usuários? Disponível em: <https://www.revistahabitare.com.br/arquitetura/casa-container-como-garantir-conforto-termico-e-acustico-aos-usuarios/>. Acesso em 10 abr. 2021.

RODRIGUES, Filipe Klein. **Casa Contêiner: Uma Proposta de Residência Unifamiliar Sustentável.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí. 2015.

ROSA, Wilhelm. **Arquitetura industrializada: a evolução de um sonho à modularidade.** 2007. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. doi:10.11606/D.16.2007.tde-26052010-103825.

SANTOS, J. Clayton. **O transporte marítimo internacional.** 2ª ed. São Paulo: Aduaneiras, 1982.

SILVA, A.R.V.; TASSI, R. (2005). Dimensionamento e simulação do comportamento de um reservatório para aproveitamento de água de chuva: resultados preliminares. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2005, João Pessoa.

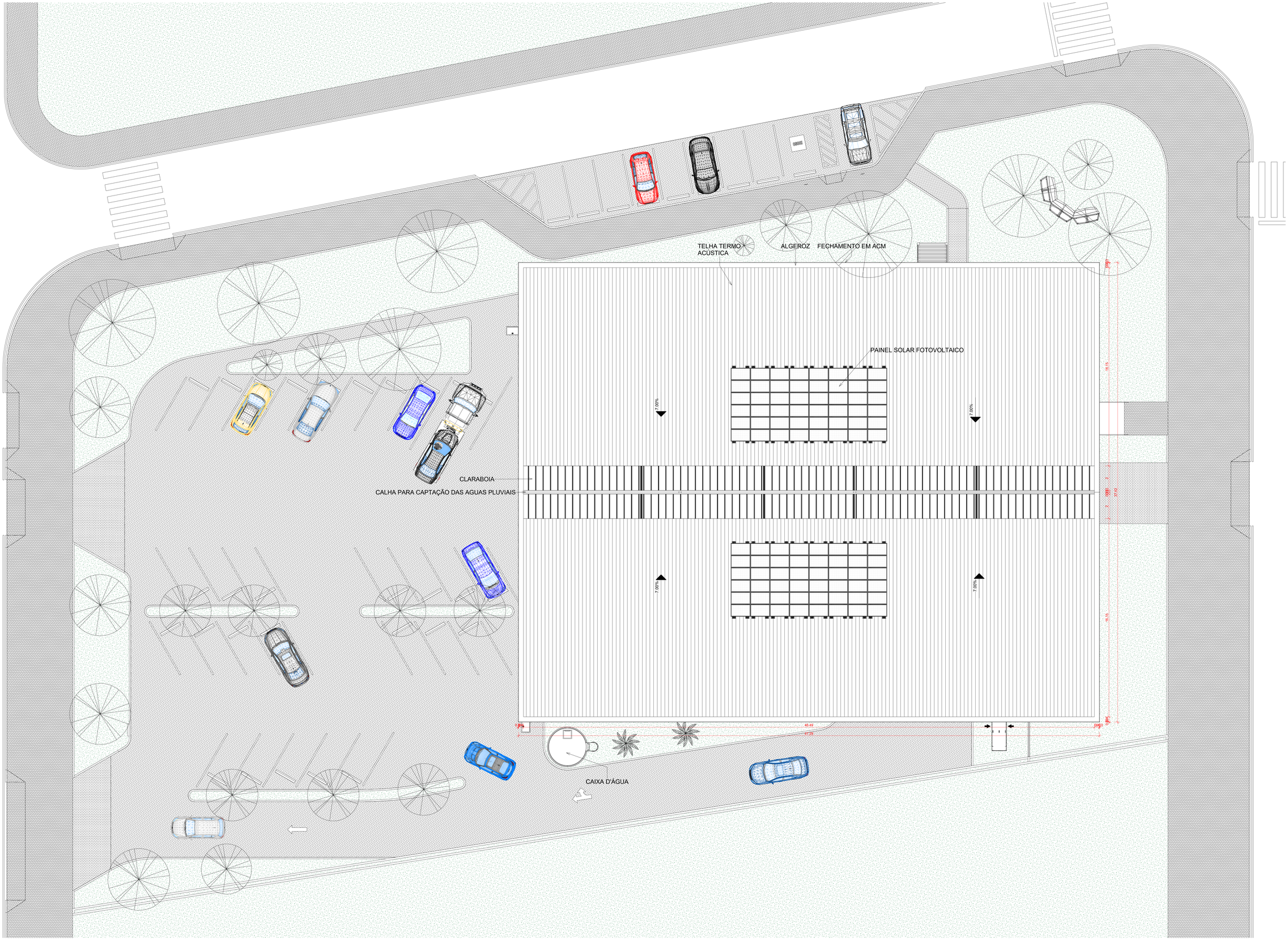
SILVA, Janaina. **A história do container.** TWS COMEX, 28 jul. 2016. Disponível em: <https://twscomex.com.br/blog/artigo/a-historia-do-conteiner#:~:text=Depois%20de%20muito%20debate%20em,constante%2C%20e%20de%20dimens%C3%B5es%20modulares>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SLAWIK, Han; BERGMAN, Julia; BUCHMEIER, Matthias; TINNEY, Sonja. **Container Atlas:** A Practical Guide to Container Architecture. Gestalten. Berlim, 2010.

VITAL, Ana Clara Di Sessa. **Unidades Modulares Compositivas:** inúmeras possibilidades de arranjo para um mesmo elemento. São Paulo: 2019.

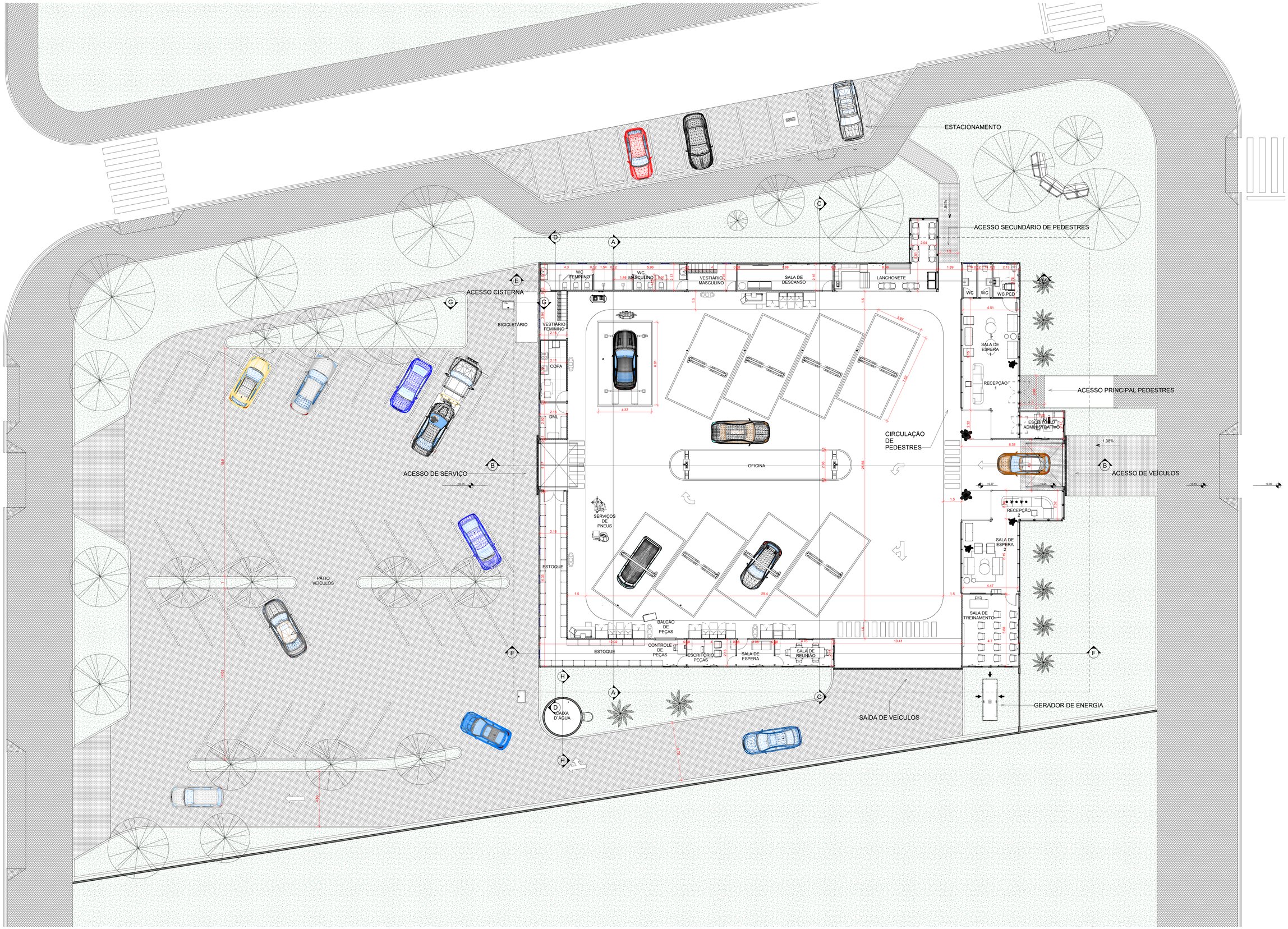
VIVA GREEN. **Container City um novo conceito em arquitetura sustentável.** Disponível em: <https://vivagreen.com.br/greenarq/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel/>. Acesso em 01 abr. 2021.

APÊNDICE – Desenhos técnicos



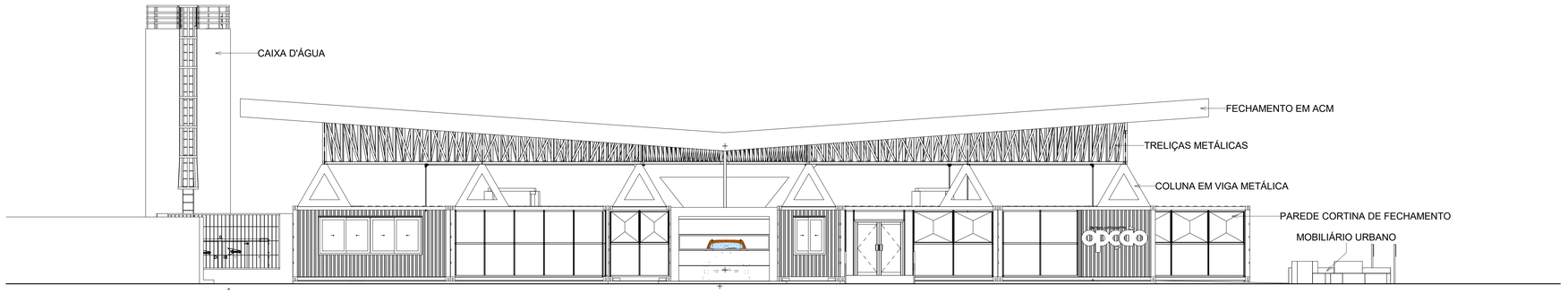
1 IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1 : 100

CLIENTE: REDE DE POSTOS OPÇÃO			FOLHA: P01
ENDEREÇO: AV. GOV.ARGEMIRO DE FIGUEIREDO, 1999			
PROJETO: CENTRO AUTOMOTIVO	DATA: 01/06/2021	ESCALA: 1 : 100	

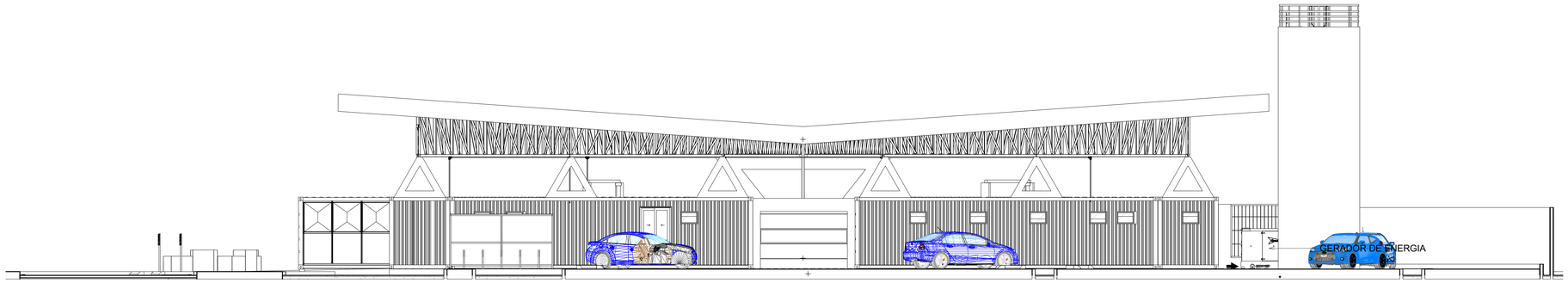


1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1 : 100

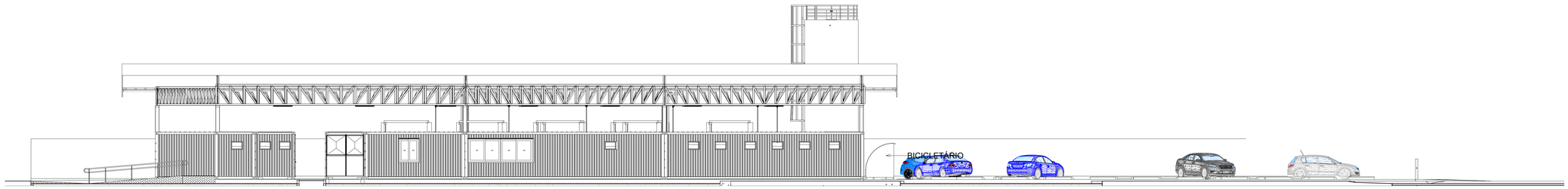
CLIENTE: REDE DE POSTOS OPÇÃO			FOLHA: P02
ENDEREÇO: AV. GOV.ARGEMIRO DE FIGUEIREDO, 1999			
PROJETO: CENTRO AUTOMOTIVO	DATA: 01/06/2021	ESCALA: 1 : 100	



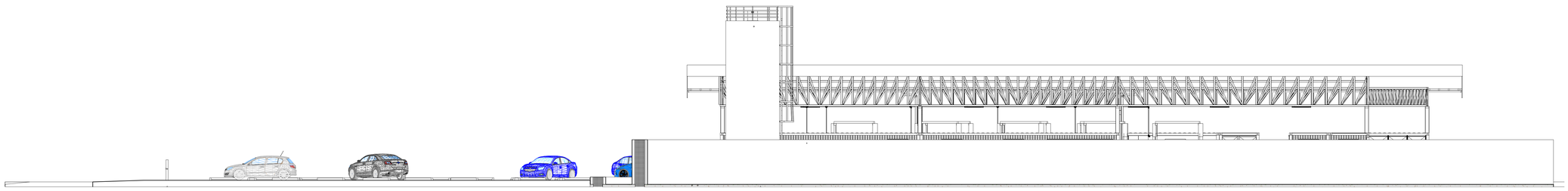
1 FACHADA LESTE
ESCALA 1 : 75



2 FACHADA OESTE
ESCALA 1 : 75

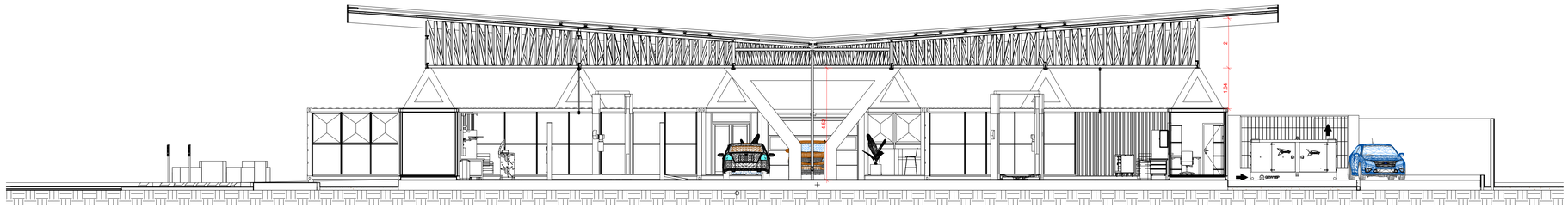


3 FACHADA NORTE
ESCALA 1 : 100



4 FACHADA SUL
ESCALA 1 : 100

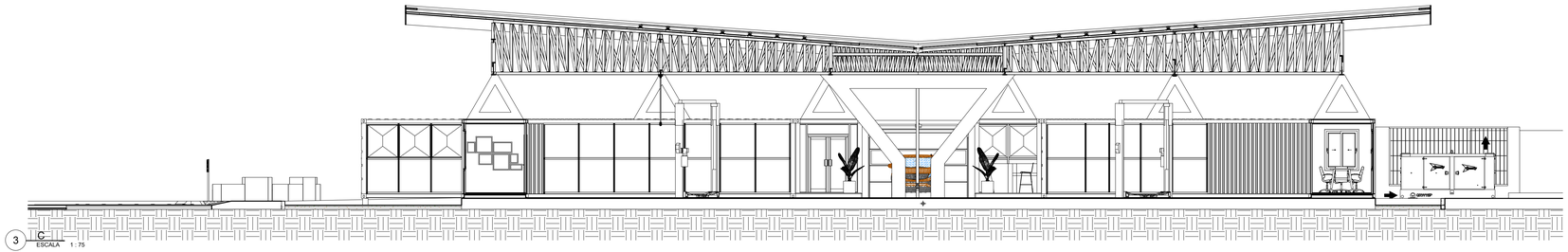
CLIENTE: REDE DE POSTOS OPÇÃO			FOLHA: P03
ENDEREÇO: AV. GOV.ARGEMIRO DE FIGUEIREDO, 1999			
PROJETO: CENTRO AUTOMOTIVO	DATA: 01/06/2021	ESCALA: Como indicado	



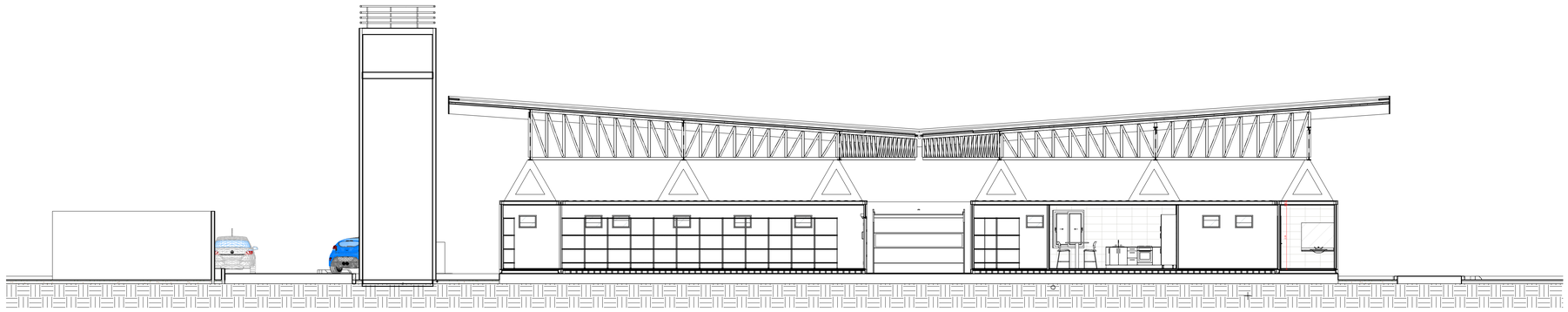
1 A
ESCALA 1 : 75



2 B
ESCALA 1 : 100

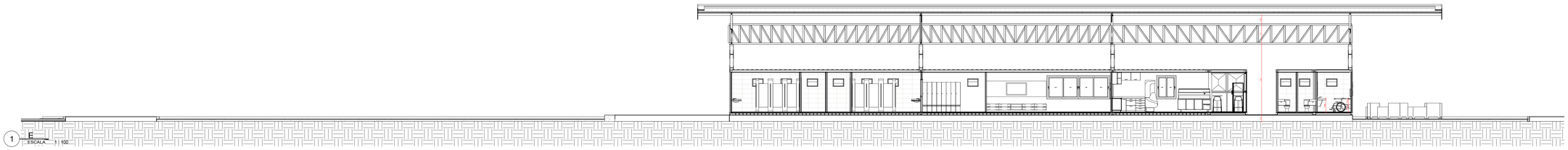


3 C
ESCALA 1 : 75

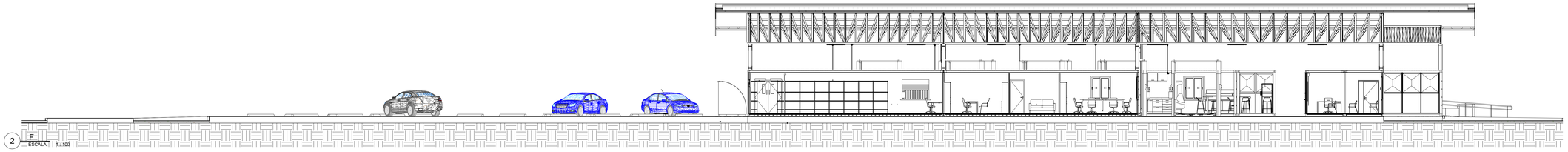


4 D
ESCALA 1 : 75

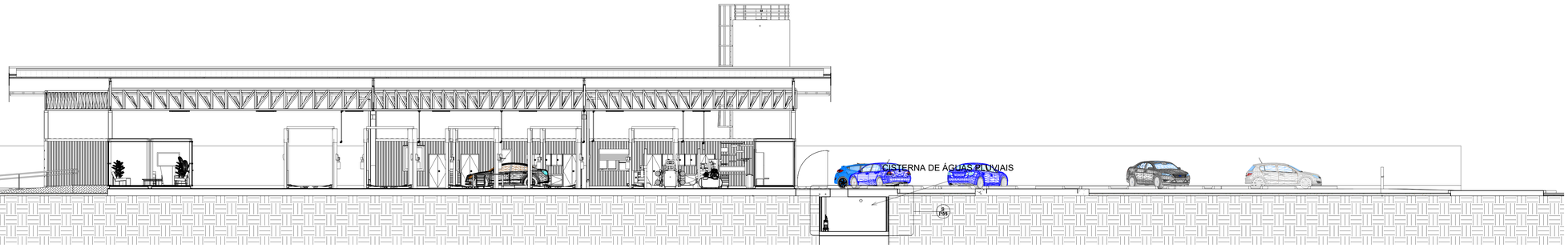
CLIENTE: REDE DE POSTOS OPÇÃO			FOLHA: P04
ENDEREÇO: AV. GOV.ARGEMIRO DE FIGUEIREDO, 1999			
PROJETO: CENTRO AUTOMOTIVO	DATA: 01/06/2021	ESCALA: Como indicado	



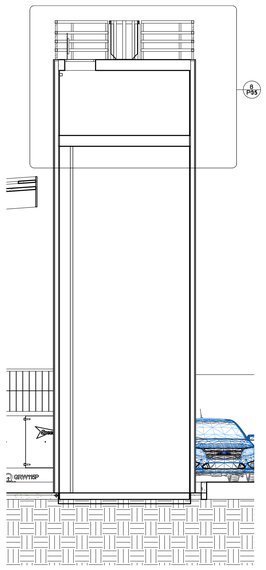
1 E
ESCALA 1 : 100



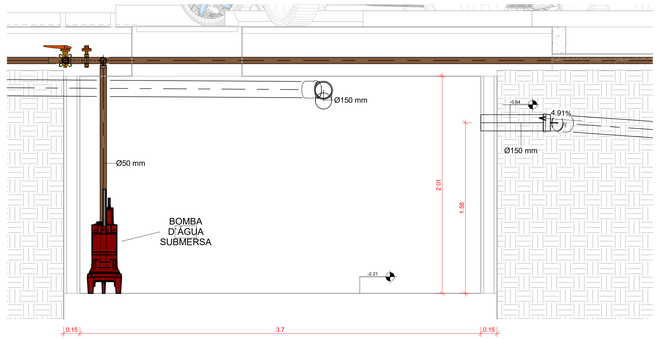
2 F
ESCALA 1 : 100



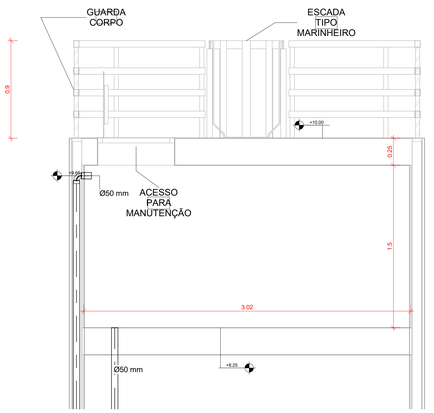
3 G
ESCALA 1 : 100



4 H
ESCALA 1 : 50



5 DETALHE CISTERNA ÁGUAS PLUVIAIS
ESCALA 1 : 20



6 DETALHE CAIXA DÁGUA
ESCALA 1 : 20

CLIENTE: REDE DE POSTOS OPÇÃO			FOLHA: P05
ENDEREÇO: AV. GOV.ARGEMIRO DE FIGUEIREDO, 1999			
PROJETO: CENTRO AUTOMOTIVO	DATA: 01/06/2021	ESCALA: Como indicado	