

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

NATÁLIA FRITZEN BARTH

**RETROFIT DE CONTÊINERES MARÍTIMOS PARA REUSO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: PROPOSTA DE RESTAURANTE JAPONÊS**

**CASCABEL - PR
2017**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

NATÁLIA FRITZEN BARTH

**RETROFIT DE CONTÊINERES MARÍTIMOS PARA REUSO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: PROPOSTA DE RESTAURANTE JAPONÊS**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Professora Orientadora: Arquiteta e
Urbanista Ms. Janaína Bedin**

**CASCADEL - PR
2017**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

NATÁLIA FRITZEN BARTH

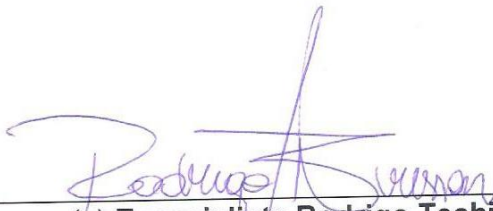
**RETROFIT DE CONTÊINERES MARÍTIMOS PARA REUSO NA CONSTRUÇÃO
CIVIL: PROPOSTA DE RESTAURANTE JAPONÊS**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor (a) **Mestre Arquiteta e Urbanista Janaína Bedin**

BANCA EXAMINADORA



Orientador (a) Prof. **Mestre Janaína Bedin**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquitetura e Urbanismo



Professor (a) **Especialista Rodrigo Techio Bressan**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenharia Civil



Professor (a) **Mestre Andrea Resende Souza**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenharia Civil

Cascavel, 20 de novembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente devo agradecer a Deus que permitiu que esta conquista acontecesse me concedendo saúde, força e disposição para enfrentar todos os obstáculos do início ao fim deste curso, pois sem Ele nada seria possível.

Agradeço aos meus pais João Barth e Marinês F. Barth, pela determinação e luta na formação das três filhas, e que sempre me deram apoio e incentivo nas horas difíceis mesmo de longe.

Agradeço minhas irmãs Elisa F. Barth e Luana F. Barth que sempre me cuidaram e protegeram, e que acompanharam todos os meus altos e baixos com muita paciência.

Sou grata também aos meus amigos e aos colegas da T03, que ficarão para sempre em meu coração, pois nunca me deixaram ser vencida pelo cansaço e sempre estiveram ao meu lado nos altos e baixos da graduação.

Obrigada ao Bruno W. Broetto, que me amparou e ajudou durante a maior parte da minha formação e compreendeu minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos e também agradecer a mãe dele, Alana Broetto, que me cuidou, amou e tratou como filha.

Obrigada a minha orientadora Ms. Janaina Bedin que, além de uma excelente profissional, me orientou durante todo esse trajeto com muita paciência e compreensão.

Por fim, agradeço ainda as pessoas não citadas acima, mas que de alguma forma também contribuíram para que o sonho da faculdade se tornasse realidade, vocês com certeza são parte dessa vitória.

RESUMO

O desenvolvimento sustentável está relacionado na construção de uma nova relação entre o ser humano e o meio ambiente que o cerca. Ancorado nesta afirmação, este artigo apresentou um estudo sobre contêineres, onde buscou destacar as principais características e modelos existentes na atualidade, bem como as particularidades de seu uso na construção civil. O objetivo foi apresentar um projeto de um restaurante japonês a partir de contêineres descartados do transporte de cargas. Para a elaboração da pesquisa foram realizadas consultas em bibliografias com o intuito de encontrar a melhor alternativa para o isolamento térmico e acústico. Ainda, foram examinadas as legislações urbana e sanitária com a finalidade de que fossem realizadas as adequações necessárias para que o empreendimento se tornasse de uso legal perante o município de Cascavel – PR, e também foram feitas visitas em obras já executadas e obras correlatas, assim como o uso dos *softwares AutoCad* e *Sketchup* para a concepção e apresentação do projeto do restaurante. O projeto especificou as técnicas e adaptações construtivas com contêineres e as condicionantes do sistema. Mostrou-se então a existência, nesse método alternativo, de novas possibilidades para o mercado da construção civil.

Palavras-chave: Adaptações. Conforto térmico-acústico. Sustentabilidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Localização do empreendimento	13
Figura 02 – Malcom McLean	14
Figura 03 – Contêiner <i>Dry Box</i> 20'	16
Figura 04 – Contêiner <i>Dry Box</i> 40'	17
Figura 05 – Contêiner <i>High Cube</i> 40'	17
Figura 06 – Contêiner Refrigerado	18
Figura 07 – Contêiner <i>Insulated</i>	18
Figura 08 – Contêiner <i>Open Top</i>	19
Figura 09 – Contêiner <i>Ventilated</i>	19
Figura 10 – Contêiner <i>Bulk</i>	20
Figura 11 – Contêiner Plataforma	20
Figura 12 – Contêiner Tanque	21
Figura 13 – Contêiner <i>Flat Rack</i>	21
Figura 14 – Principais portos brasileiros	23
Figura 15 - Representação do isolamento térmico	25
Figura 16 – Localização do município de Cascavel – PR	28
Figura 17 – Vista frontal do terreno	29
Figura 18 – Vista do entorno. Rua Paraná com a Rua Pio XII	29
Figura 19 – Consulta de viabilidade da edificação	30
Figura 20 – Parâmetros de uso e ocupação do solo	31
Figura 21 – Terreno com indicação dos pontos cardeais e seus intermediários.....	34
Figura 22 – Direção predominante do vento.....	35
Figura 23 – Mapa climático do Paraná.....	36
Figura 24 – Gráfico de temperatura Cascavel.....	36
Figura 25 – Gráfico climático de Cascavel.....	37
Figura 26 - Tabela climática Cascavel	37
Figura 27 – Declividade no município de Cascavel	38
Figura 28 – Tipo de uso do solo em cada classe de declividade de Cascavel - PR.....	38
Figura 29 – Declividade do terreno em relação com as ruas Paraná e PIO XII.....	39
Figura 30 – Declividade do terreno em relação à Rua Paraná.....	39
Figura 31 – Mapa da rede de água de Cascavel – PR.....	40
Figura 32 – Mapa da rede de esgoto de Cascavel – PR.....	41

Figura 33 – Abastecimento de água na região do centro de Cascavel – PR.....	41
Figura 34 – Rede coletora de esgoto na região do centro de Cascavel – PR.....	42
Figura 35 – Planta baixa dos pilares.....	48
Figura 36 - Planta baixa do primeiro pavimento.....	49
Figura 37 – Planta baixa do segundo pavimento.....	50
Figura 38 – Planta baixa do terceiro pavimento.....	51
Figura 39 – Elevação frontal 2D – Rua Paraná.....	52
Figura 40 – Elevação lateral 2D – Rua PIO XII.....	52
Figura 41 – Corte AA.....	53
Figura 42 – Corte BB.....	53
Figura 43 - Planta mostrando entrada e saída de veículos.....	54
Figura 44 – Manta térmica <i>foil</i>	55
Figura 45 – Lã de PET.....	55
Figura 46 – Ambiente executado em OSB.....	56
Figura 47 – Tipos de placa de gesso.....	57
Figura 48 – Instalação elétrica.....	58
Figura 49 – Vista frontal – Rua Paraná.....	58
Figura 50 – Vista lateral – Rua Pio XII.....	59
Figura 51 – Segundo pavimento ambiente interno.....	59
Figura 52 – Terceiro pavimento ambiente mais reservado.....	60
Figura 53 – Vista do estacionamento.....	60
Figura 54 – Primeiro pavimento.....	61
Figura 55 – Segundo pavimento.....	61
Figura 56 – Estacionamento.....	62

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1.....	10
1.1	INTRODUÇÃO.....	10
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo geral.....	11
1.2.2	Objetivos específicos.....	11
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
1.4	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	12
1.5	FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE.....	12
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	12
2	CAPÍTULO 2.....	14
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1.1	História do contêiner.....	14
2.1.2	Tipos de contêineres.....	15
2.1.3	Reutilização de contêineres na construção civil.....	22
2.1.4	Processo construtivo.....	23
2.1.5	Conforto térmico e acústico.....	24
2.1.6	Vigilância sanitária.....	26
2.1.7	SEBRAE.....	26
3	CAPÍTULO 3.....	28
3.1	METODOLOGIA.....	28
3.1.1	Tipo de estudo.....	29
3.1.2	Local da pesquisa.....	29
3.1.3	Programa de necessidades e adequações do sistema construtivo.....	32
3.1.4	O projeto.....	32
4	CAPÍTULO 4.....	34
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1.1	Análise da área de implantação.....	34
4.1.2	Programa de necessidades.....	43
4.1.3	O projeto.....	47
5	CAPÍTULO 5.....	64
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
6	CAPÍTULO 6.....	65

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	65
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICE A – PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO	71
APÊNDICE B – PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO	72
APÊNDICE C – PLANTA BAIXA SEGUNDO PAVIMENTO	73
APÊNDICE D – PLANTA BAIXA TERCEIRO PAVIMENTO.....	74

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a construção civil é um dos setores que mais cresce no mundo, sendo reconhecida como uma importante atividade para o desenvolvimento econômico e social (HALMEMAN, SOUZA e CASARIN, 2009).

Corroborando com tal afirmação, o Conselho Internacional da Construção – CIB aponta em sua publicação nº 237 (2000), que a construção é a área que mais utiliza recursos naturais e energia, todavia, gerando impactos ambientais significativos para o meio.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, além destes impactos relacionados à matéria e a energia, há também os que estão ligados à produção de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, estimando-se que mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos são provenientes da construção civil. Esses impactos vêm causando grandes estragos, como o esgotamento das áreas de disposição de resíduos, a destruição de mananciais e a proliferação de doenças, além de ocasionar grandes gastos à municipalidade.

Diante de tal motivo, a humanidade vem buscando alternativas que contenham e/ou reprimam a degradação do meio ambiente e gerem produtos ecologicamente corretos, eis que, neste âmbito, surge uma nova proposta de meio construtivo alternativo a ser explorado: os contêineres marítimos.

O contêiner, composto de metais não biodegradáveis, tem vida útil de aproximadamente 10 anos e após este período é descartado por suas empresas, gerando lixo nas cidades portuárias (MILANEZE *et al.*, 2012).

Utilizá-los como moradia ou com fins comerciais é algo que vem crescendo no Brasil e tem alcançado grande parte do mercado mundial por ter se mostrado flexível, versátil e principalmente sustentável.

Deste modo, o presente trabalho busca identificar os aspectos positivos da reutilização de contêineres de armazenamento para sua aplicação na construção civil. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre as técnicas construtivas e de conforto ambiental, bem como se consultou empresas e distribuidoras especializadas no setor, a fim de criar um projeto final de um restaurante japonês.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar o projeto de um restaurante japonês utilizando como sistema construtivo contêineres descartados do transporte de cargas para a cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar os tipos de contêineres existentes e dimensões;
- Levantar as questões específicas de adequação do sistema construtivo em contêineres;
- Levantar as alternativas existentes para isolamento térmico e acústico;
- Consultar a legislação urbana e sanitária para o projeto de restaurante japonês.

1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo o Centro Nacional de Navegação (2013), existem aproximadamente cinco mil contêineres abandonados em portos brasileiros, com isso, os portos passam por problemas de logística, pois estes ocupam locais necessários para o funcionamento dos terminais. Este problema foi uma das razões que desencadeou o início do uso de contêineres para a construção de edifícios habitacionais e comerciais. Em um panorama generalizado de crise econômica, a construção com base no reuso de contêineres pode representar um novo nicho de mercado importante.

Outro fator que favorece o uso de contêineres atualmente é a preocupação em se fazer construções sustentáveis, visto que este sistema construtivo utiliza minimamente recursos como areia, blocos, aço e principalmente, água. Sendo também uma forma de construção limpa, com percentual quase nulo em termo de resíduos e desperdício.

A intenção deste estudo, em suma, se justifica pelos seguintes fatores: identificar os tipos de contêineres existentes na atualidade, analisar as alternativas existentes para o

isolamento térmico e acústico, consultar a legislação urbana e sanitária do município para realizar o projeto de restaurante de comida japonesa e por fim, levantar as questões específicas de adequação para o sistema construtivo em contêineres, pois o cenário atual da construção civil encontra-se em um período em que se busca a industrialização e também a redução de mão de obra, minimização de resíduos e preservação ambiental.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são as adaptações necessárias para transformar os módulos de contêineres em um restaurante?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Observa-se que algumas edificações já fizeram o uso de contêineres descartados do transporte de cargas como técnica construtiva. Acredita-se na possibilidade de utilização do sistema para um restaurante, atendendo não somente as exigências técnicas específicas do sistema, mas também a legislação urbana e sanitária e ainda os parâmetros de conforto térmico e acústico na edificação.

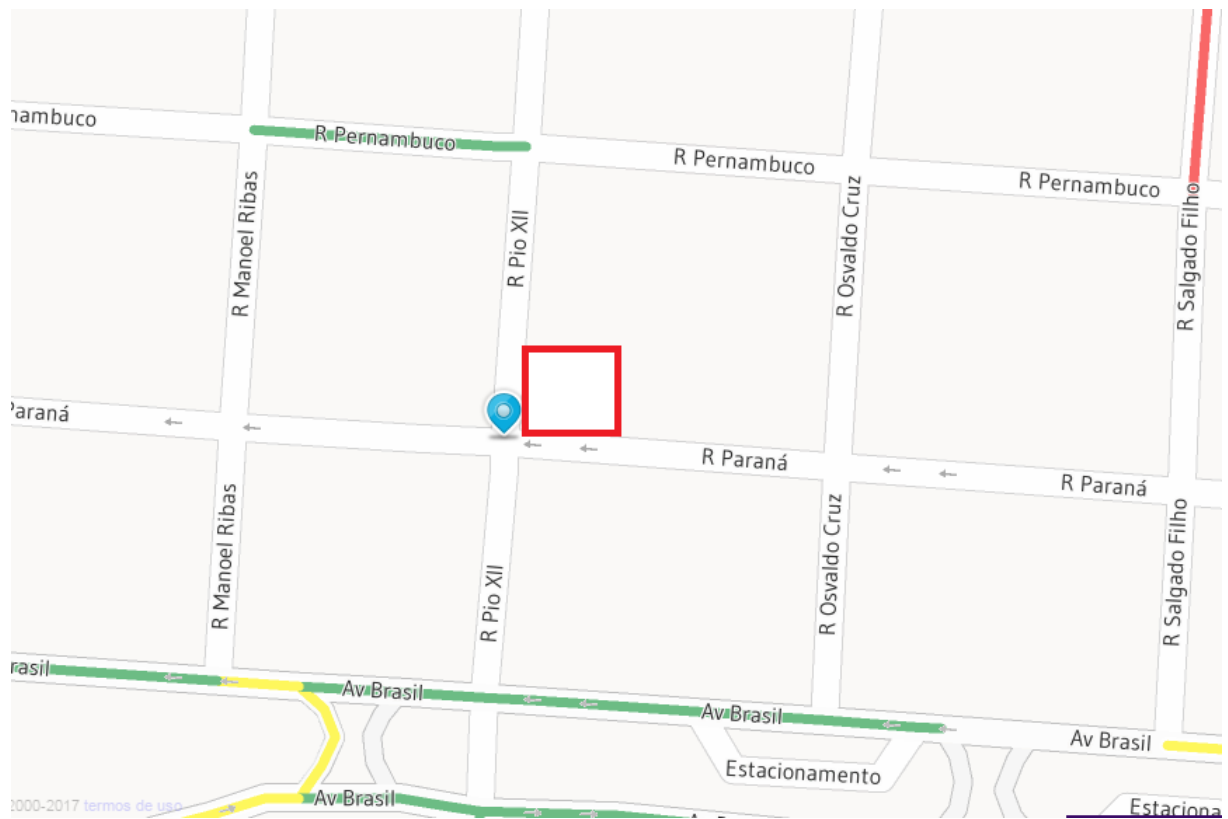
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se limitada a elaborar o projeto arquitetônico de um restaurante japonês utilizando contêineres como sistema construtivo.

O terreno de implantação da edificação possui uma área de 2468,00 m² e está localizado na Rua Paraná esquina com a Rua Pio XII, no município de Cascavel no estado do Paraná. Possui como dado cadastral o lote 001A, quadra 339, tendo como testada principal 61,40 metros e secundária 40,00 metros.

Este terreno foi escolhido devido ao seu entorno que é composto em sua grande parte de bares, lanchonetes e casas noturnas, sendo propício para este tipo de empreendimento, pois não há nenhum restaurante exclusivamente de comida japonesa nesta região. A Figura 01 mostra a localização de onde será implantado o restaurante.

Figura 01 – Localização do empreendimento.



Fonte: Maplink, (2017).

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 História do contêiner

Segundo o Miranda Contêiner (2016), desde os primórdios da navegação marítima, os seres humanos têm feito viagens para desbravar os mares do planeta, transportando através deles os mais diversos tipos de produtos.

Por naquela época não existir padronização, organização, máquina a vapor e muito menos eletricidade, as dificuldades tornam-se facilmente imagináveis. A carga e descarga das mercadorias em barris, sacos e caixas de madeira eram lentas e pesadas, muitos navios passavam mais tempo nos portos do que no próprio mar (CALORY, 2016).

Depois da revolução industrial quando houve a consolidação com os transportes ferroviários, isso se tornou um problema maior ainda, pois a produção crescia desenfreadamente e a transferência de cargas dos navios para os trens era muito lenta por ser um processo manual (MIRANDA CONTÊINER, 2016).

Foi então que surgiu Malcom McLean, na década de 1950, caminhoneiro na Carolina do Norte-EUA, em conjunto com o engenheiro Keith Tantlinger e tiveram a ideia de criar um *trailer* de tamanho padrão, onde pudesse ser transportado em centenas de unidades através dos mares. Seu principal objetivo era transportar as cargas em menor tempo e produzir uma maior quantia de dinheiro, já que o transporte estava totalmente ligado ao tempo de trabalho. (SAYWERS, 2008). A Figura 02 mostra Malcom McLean em *Port Newark*.

Figura 02 – Malcom McLean.



Fonte: Logistics Hall of Fame, (2017).

Naquela época, ficou estabelecido que os contêineres teriam dimensão padrão de 33 pés e os navios cargueiros, que antes de serem modificados eram petroleiros, suportariam de uma vez só 58 contêineres.

Somente em 1968, ao fim da Guerra do Vietnã, que os formatos dos contêineres mudaram e passaram a ter as dimensões, classificações e terminologias dos dias atuais, que são conhecidos como modelo *standard* (MIRANDA CONTÊINER, 2016).

Segundo Magalhães (2010), o primeiro porto que surgiu dedicado exclusivamente à operação com contêineres foi o Porto Newark (integrante da *Port Authority of New York and New Jersey*) nos Estados Unidos da América.

Dessa época até os dias atuais, é perceptível o crescimento do uso dessas estruturas em comparação ao transporte do grupo de carga geral solta – um processo o qual se pode denominar de “containerização”.

2.1.2 Tipos de contêineres

Segundo Vieira (2011), amparado na concepção ISO – *International Standards Organization*, o contêiner é um cofre de carga móvel, provido de dispositivos que permitem a sua manipulação, desenhado para o transporte multimodal, apto para uso reiterado, dotado de marcas e sinais de identificação e com volume interno de no mínimo 1m³.

Ainda tem-se a definição pelo Art. 24 da Lei. Nº 9.611 de 19 de fevereiro de 1988, que dispõe acerca do Transporte Multimodal de Cargas e compreende o contêiner como um equipamento utilizado para unitizar as mercadorias que serão transportadas. Estes são responsáveis por deslocar as mercadorias, de um modo indivisível, em todos os modais de transporte envolvidos em sua trajetória – seja no modal marítimo, rodoviário, ferroviário, entre outros (BRASIL, 1988).

Aproximadamente 300 milhões deles são transportados pelo mar todos os anos. A Coreia do Sul e China são líderes nesse mercado, e o Brasil absorve aproximadamente 5% da movimentação mundial (CBC, 2013).

O material de construção mais utilizado na fabricação de contêineres é o aço, que tem como vantagens seu custo relativamente baixo e sua alta resistência. Entretanto, existem também contêineres de alumínio e de madeira com fibra de vidro, que têm como principal vantagem seu peso reduzido e como desvantagem, sua maior fragilidade.

É preciso destacar que as características técnicas de cada modelo – medidas externas, internas, peso líquido, volume máximo e tara – são uma estimativa, pois algumas especificações podem variar conforme seu fabricante.

Na maioria dos casos, os contêineres podem ter 20 pés (20') ou 40 pés (40') de comprimento. Para efetuação do transporte e armazenagem, essas medidas são representadas pelas siglas TEU (*Twenty Feet Equivalent Unit*, ou unidade equivalente a 20 pés), e FEU (*Forty Feet Equivalent Unit* ou unidade equivalente a 40 pés). Também existem outras medidas menos conhecidas, mas que também são utilizadas que são 10', 20', 24', 28', 30', 32', 35', 40', 45', 48'.

Segundo MARTINS (2008), a única medida invariável do contêiner é a largura que sempre será 8 pés (8').

A seguir serão apresentados os tipos de contêineres existentes na atualidade e suas respectivas características. As informações foram coletadas do site da IBFreight (2017).

a) DRY BOX

Totalmente fechado, com portas nos fundos, é o contêiner mais utilizado e adequado para o transporte da maioria das cargas gerais secas e não perecíveis de média relação peso/volume.

Fabricados com aço *corten*, que é uma liga de aço 75% mais resistente que o aço convencional, ele é perfeito para resistir as mais variadas ações do clima. Além de poder ser mantido a céu aberto, sem comprometer a sua estrutura e sua carga.

Existem dois tamanhos para este modelo, sendo eles 20 pés e 40 pés como mostra a Figura 03 e 04, respectivamente.

Figura 03 - Contêiner Dry Box 20'.



STANDARD CONTAINER - 20'			
Medidas Externas / External Dimensions		Entradas/ Entrance	
Comprimento / lenght	6.058 mm	Largura / width	2.346 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / hight	2.282 mm
Altura / hight	2.591 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medidas Internas / Internal Dimensions		Total	33.2 m³
Comprimento / lenght	5.910 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.340 mm	Máximo / maximum	24.000 kg
Altura / hight	2.388 mm	Tara	2.080 kg
		Carga / cargo	21.920 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

Figura 04 - Contêiner Dry Box 40'.

STANDARD CONTAINER - 40'			
Medidas Externas / External Dimensions		Entradas / Entrance	
Comprimento / lenght	12.192 mm	Largura / width	2.337 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / hight	2.280 mm
Altura / hight	2.591 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medidas Internas / Internal Dimensions		Total	67,6 m ³
Comprimento / lenght	12.044 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.342 mm	Máximo / maximum	30.480 kg
Altura / hight	2.380 mm	Tara	3.550 kg
		Carga / cargo	26.930 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

b) HIGH CUBE

Com as mesmas características do *DRY BOX*, ele é utilizado para cargas gerais não perecíveis de baixa relação peso/volume, sendo sua dimensão de 40 pés como mostra a Figura 05.

Figura 05 – Contêiner High Cube 40'.

HIGH CUBE CONTAINER - 40'			
Medidas Externas / External Dimensions		Entradas / Entrance	
Comprimento / lenght	12.192 mm	Largura / width	2.338 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / hight	2.585 mm
Altura / hight	2.895 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medidas Internas/ Internal Dimensions		Total	76,2 m ³
Comprimento / lenght	12.032 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.350 mm	Máximo / maximum	30.480 kg
Altura / hight	2.695 mm	Tara	4.150 kg
		Carga / cargo	26.330 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

c) REFRIGERATED

Semelhante ao *DRY BOX*, totalmente fechado, com portas nos fundos, apropriado para embarque de cargas perecíveis congeladas ou refrigeradas, que precisam ter a sua temperatura controlada, como carnes, sorvetes, frutas e verduras. A Figura 06 mostra as características deste modelo de contêiner.

Figura 06 - Contêiner Refrigerado.



REFRIGERATED CONTAINER			
Medida Externa / External Dimensions		Entradas / Entrance	
Comprimento / length	6.058 mm	Largura / width	2.270 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / height	2.210 mm
Altura / height	2.591 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medida Internas / Internal Dimensions		Total	28,3 m ³
Comprimento / length	5.498 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.270 mm	Máximo / maximum	25.400 kg
Altura / height	2.267 mm	Tara	3.040 kg
		Carga / cargo	22.360 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

d) INSULATED

Também sendo um contêiner de refrigeração, estes são altamente separados e resfriados por ar circulante gelado no controle de temperaturas. O ar gelado é fornecido pelo Navio - ou uma pequena base móvel ou ainda por uma unidade acoplada. A Figura 07 mostra as dimensões deste tipo de contêiner.

Figura 07 - Contêiner Insulated.



INSULATED CONTAINER			
Medidas Externas / External Dimensions		Entradas / Entrance	
Comprimento / length	6.058 mm	Largura / width	2.267 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / height	2.115 mm
Altura / height	2.438 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medidas Internas / Internal Dimensions		Total	27,4 m ³
Comprimento / length	5.717 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.267 mm	Máximo / maximum	24.000 kg
Altura / height	2.117 mm	Tara	2.800 kg
		Carga / cargo	21.200 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

e) OPEN TOP

São contêineres sem teto e fechados com lonas para transporte de cargas que tenham dificuldade para embarque pela porta dos fundos e necessitam de um acesso especial. Este é próprio para cargas irregulares que excedam a altura do container *DRY BOX* e só podem ser carregadas por cima. Sua dimensão pode ser de 20 pés ou 40 pés como mostra a Figura 08.

Figura 08 - Contêiner *Open-Top*.



OPEN TOP CONTAINER - 20' / 40'					
Medida Externa / External Dimensions			Medida Externa / External Dimensions		
Comprimento / length	6.058 mm	12.192 mm	Máximo / maximum	24.000 kg	30.820 kg
Largura / width	2.438 mm	2.438 mm	Tara	2.050 kg	3.800 kg
Altura / height	2.591 mm	2.591 mm	Carga / cargo	21.950 kg	27.020 kg
Medida Internas / Internal Dimensions			Altura central dos arcos / Central arch height		
Largura / width	5.792 mm	11.883 mm		2.370 mm	2.380 mm
Altura / height	2.225 mm	2.280 mm	Altura lateral dos arcos / Sides arch height		
Entradas / Entrance				2.320 mm	2.330 mm
Largura / width	2.336 mm	2.337 mm	Comprimento de painel lateral / Width side panel		
Altura / height	2.233 mm	2.280 mm		2.346 mm	2.342 mm
Capacidade Cúbica / Cubic Capacity					
Total	32,2 m ³	65,6 m ³			

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

f) VENTILATED

Semelhante ao *DRY BOX*, porém com pequenas aberturas no alto das paredes laterais, podendo existir também na parte inferior para permitir a entrada de ar. Esse contêiner é utilizado para transporte de cargas que requerem ventilação como café e cacau. A Figura 09 mostra as dimensões deste modelo.

Figura 09 – Contêiner *Ventilated*



VENTILATED CONTAINER				
Características: 20.000 cm ³ de ventilação permanente				
Medida Externa/ External dimensions		Entradas / Entrance		
Comprimento / length	6.068 mm	Em cima	9.000	cm ³ x side
Largura / width	2.438 mm	Base	1.000	cm ³ x side
Altura / height	2.591 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity		
Medida Internas / Internal Dimensions		Total		32,6 m ³
Comprimento / length	5.498 mm	Peso / Weight		
Largura / width	2.270 mm	Máximo / maximum		23.000 kg
Altura / height	2.267 mm	Tara		2.650 kg
		Carga / cargo		21.350 kg

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

g) BULK CONTAINER

Similar ao *DRY BOX*, ele é totalmente fechado, tendo aberturas no teto (escotilhas) para o seu carregamento e uma escotilha na parede do fundo, na parte inferior para descarregamento, apropriado para transporte de grânéis sólidos como produtos agrícolas. A Figura 10 mostra as dimensões deste modelo.

Figura 10 – Contêiner *Bulk*.



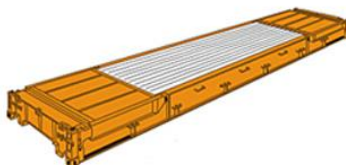
BULK CONTAINER			
Medida Externa / External Dimensions		Abertura da Parte Traseira / Back	
Comprimento / length	6.058 mm	Largura / width	280 mm
Largura / width	2.438 mm	Altura / height	300 mm
Altura / height	2.591 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity	
Medida Internas / Internal Dimensions		Total	32.7 m³
Comprimento / length	5.838 mm	Peso / Weight	
Largura / width	2.366 mm	Máximo / maximum	30.570 kg
Altura / height	2.374 mm	Tara	2.540 kg
Abertura Frontal / Front		Carga / cargo	28.030 kg
Largura / width	2.144 mm	Abertura de Ventilação / Ventilation	
Altura / height	500 mm	500 mm de diâmetro / diameter	

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

h) PLATAFORM

O contêiner plataforma é sem paredes e sem teto, tendo apenas o piso apropriado para cargas de grandes dimensões ou muito pesadas. Pode ter dimensões de 20 pés ou 40 pés como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Contêiner Plataforma.



PLATFORM CONTAINER - 20' / 40'					
Medida Externa / External Dimensions			Medida Internas/ Internal Dimensions		
Comprimento / length	6.058 mm	12.192 mm	Comprimento / length	6.020 mm	12.150 mm
Largura / width	2.438 mm	2.438 mm	Largura / width	2.413 mm	2.290 mm
Altura / height	226 mm	626 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity		
			Total	29 m³	67 m³

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

i) TANK

Consiste em um contêiner em formato de tanque, situado dentro de uma armação de tamanho padronizado. Este é próprio para transporte de líquidos em geral, perigosos ou não. A Figura 12 mostra as dimensões deste modelo de contêiner.

Figura 12 – Contêiner tanque.



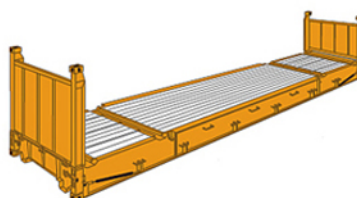
TANK CONTAINER	
Medida Externa / External Dimensions	
Comprimento / lenght	6.058 mm
Largura / width	2.438 mm
Altura / hight	2.591 mm

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

j) FLAT RACK

É um contêiner plataforma sem as paredes laterais e sem teto, com as cabeceiras fixas ou dobráveis. Utilizado para cargas muito pesadas e com dimensões fora do padrão. Existe em dois tamanhos, sendo eles o de 20 pés ou 40 pés como mostra a Figura 13 abaixo.

Figura 13 – Contêiner Flat Rack



FLAT RACK CONTAINER - 20' / 40'					
Medida Externa / External Dimensions			Medida Internas / Internal Dimensions		
Comprimento / lenght	6.058 mm	12.192 mm	Acesso a Carga / Access to the cargo		
Largura / width	2.438 mm	2.438 mm	Por cima / UP	5.908 mm	12.020 mm
Altura / hight	2.591 mm	2.591 mm	Lateral / Side	5.508 mm	11.730 mm
Altura Dobrada	555 mm	700 mm	Largura / width		
Altura Plataforma	271 mm	605 mm	Dimensões / dimensions	2.387 mm	2.230 mm
Peso / Weight			Entre Braços / Between arms	2.182 mm	2.230 mm
Máximo / maximum	25.400 mm	45.000 mm	Entre Cabos / Between cables	2.190 mm	2.100 mm
Tara	2.845 mm	5.180 mm	Altura / hight	2.320 mm	1.986 mm
Carga / cargo	22.555 mm	39.820 mm	Capacidade Cúbica / Cubic Capacity		
			Total	28,9 m³	67 m³

Fonte: IBFREIGHT, (2017).

2.1.3 Reutilização de contêineres na construção civil

Quando o norte-americano Malcom McLean criou o contêiner, na década de 50, não poderia imaginar que décadas mais tarde ele também serviria como opção de moradia.

Primeiramente eles foram introduzidos na construção civil como uma alternativa no canteiro de obras para depósito de materiais, banheiros ou alojamentos temporários, e nos dias atuais os contêineres são utilizados para compor hotéis, casas luxuosas e até mesmo vilas estudantis. Balceiro e Ida (2011), salientam que a transformação de contêineres velhos em projetos de habitação está em alta em países europeus.

Segundo Giriunas (2012), quando um contêiner é usado como construção, ele passa a ser chamado de edifício unitário de aço intermodal (ISBU) ou unidade habitacional contentorizada (CHU). Uma vez que o recipiente é modificado deverá seguir as orientações de diferentes normas de construção que se referem ao Código Internacional de Construção (IBC), dependendo de sua aplicação.

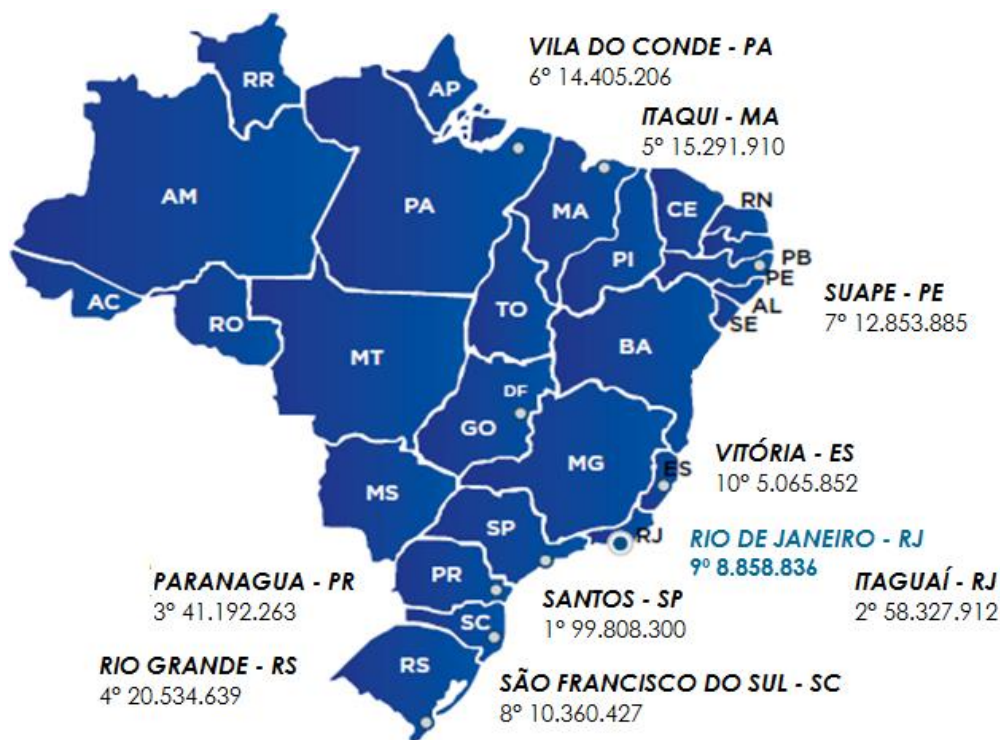
Smith (2006), relata que as edificações feitas com contêineres surgiram em meados da década de 60, onde eram usados por militares como abrigos temporários em tempos de guerra. De acordo com Saywers (2008), fazendeiros da América do Norte foram os pioneiros no uso de contêineres como habitação permanente.

Conforme relata Milaneze (2012), por serem elaborados em aço, os contêineres tem vida útil de dez anos variando a partir do tipo de material que transporta e os fatores externos aos quais ele fica sujeito, como por exemplo, a maresia.

A categoria mais comum e utilizada para a construção em um contêiner é o *Dry Box* de 20 e 40 pés respectivamente, sem revestimento interno (PRIME, 2012). Porém, existem opções com paredes mais espessas, devido ao isolamento térmico aplicado para transportar produtos refrigerados. Estes por sua vez, são mais caros.

O local mais conveniente e com melhor custo benefício para se comprar um contêiner são nas zonas portuárias, pois é onde se encontra inúmeros deles com preços atrativos e em ótimo estado de conservação devido à lei que regulamenta esse setor e estabelece que a vida útil para uso comercial internacional é de no máximo dez anos. Após estes contêineres cumprirem o seu prazo de uso comercial eles ainda podem tornar-se moradias se forem devidamente tratados. A Figura 14 mostra os principais portos brasileiros.

Figura 14 – Principais portos brasileiros.



Fonte: Rio Negócios, (2017).

2.1.4 Processo construtivo

Os procedimentos das principais instalações de um empreendimento em contêiner são simples e assim como as construções convencionais, devem atender aos critérios da NBR 15575 de 2013 que estabelece sobre o desempenho das edificações habitacionais.

Sotello (2012), salienta que para a utilização do módulo são necessárias algumas adaptações, visto que sem estas a vivência no seu interior se tornaria desconfortável. A condutibilidade térmica das chapas em aço *corten*, material em que os contêineres são fabricados, torna indispensável o isolamento térmico e acústico e também a proteção antichamas nas paredes internas.

Conforme esclarece Sócrates (2012), os painéis laterais, assoalho, terças, portas, molduras e trilhos dos contêineres formam um conjunto estrutural, permitindo que o mesmo seja autoportante. Estes são resistentes, destinados originalmente a suportar cargas que exigem mais esforço do que uma residência típica. Porém, quando recebem alterações, como aberturas, a estrutura perde parte de sua resistência, podendo ser necessário à colocação de

molduras, instalação de vigas e suportes de telhado, dependendo do tamanho das aberturas e das cargas sobre a estrutura.

As esquadrias e outras adaptações das chapas de aço deverão ser inseridas por mão de obra especializada no corte e solda da estrutura, podendo-se empilhar até 12 unidades (quando vazias), pois se trata de um material rígido, porém leve (SOTELLO, 2012).

Metallica (2012), ressalta a importância de jatear o aço do contêiner com um abrasivo, e após, repintar com tinta não tóxica para evitar contaminações dos futuros habitantes.

Para Fossoux e Chevriot (2013), realizar a junção dos contêineres é o maior desafio da reciclagem arquitetônica dos recipientes. A pintura de oxidação, que irá evitar a corrosão, só poderá ser feita após a soldagem estar completa e o container resfriado. Além disso, é necessário que todos os espaços vazios sejam preenchidos com espuma de poliuretano após a soldagem para evitar riscos de infiltração.

O tipo da fundação nestes projetos de contêineres geralmente são de sapatas corridas e brocas, que devem sempre estar concentradas e serem proporcionais aos vértices do modelo utilizado. O dimensionamento da fundação depende da quantidade de unidades empilhadas e do tipo de terreno em que estará localizado o empreendimento (MADEIRA, 2013).

2.1.5 Conforto térmico e acústico

Como são feitos de aço, um bom condutor térmico, os contêineres possuem péssimo conforto se comparado à alvenaria tradicional e a madeira. Segundo dados do livro *University Physics* (1992), a condutividade térmica do aço é 50,2 W/m K, enquanto do bloco cerâmico é 0,6 W/m K e da madeira aproximadamente 0,1 W/m K.

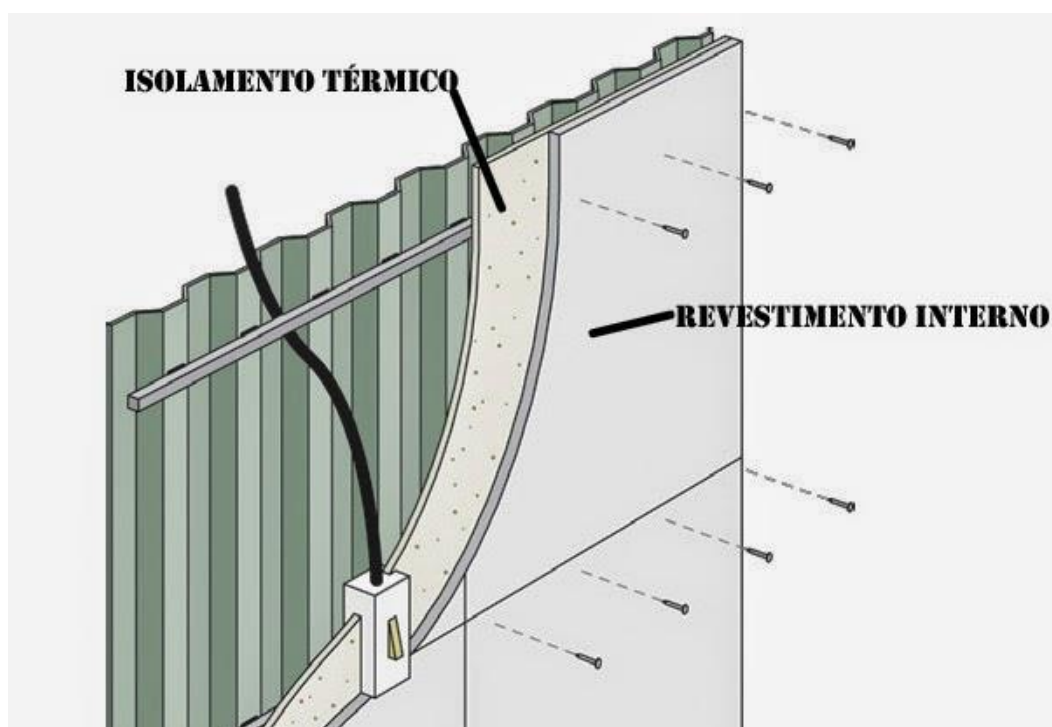
Conforme afirmado por Fossoux e Chevriot (2013), o isolamento térmico é indispensável quando se constrói em contêineres, principalmente quanto à questão do consumo de energia, pois o material destas unidades é um ótimo condutor térmico.

Existem duas formas de isolamento em um contêiner: a interna e a externa. A primeira, mais econômica, porém menos eficiente, perde rapidamente o calor interno devido a sua espessura fina de aproximadamente 10 centímetros, pois é limitada pela necessidade de não perder espaço interno. Neste procedimento é possível manter as folhas metálicas aparentes, já resistentes às intempéries, sendo necessária apenas uma vedação interna. Já no isolamento externo, há menos perda de calor, pois o isolamento pode variar de 10 a 30 centímetros de espessura, porém não há preocupação com a redução de espaço e necessita de

uma vedação mais resistente por estar mais exposta ao meio externo, encarecendo seu custo. (FOSSOUX e CHEVRIOT, 2013).

O isolamento acústico pode ser trabalhado da mesma forma, além de haver a possibilidade de isolar o teto com isopor aparente ou revestido. A Figura 15 representa a forma que é feito o isolamento térmico de um contêiner.

Figura 15 – Representação do isolamento térmico.



Fonte: My Container Home, (2017).

Para se assegurar o conforto térmico, é necessário utilizar materiais isolantes, como a lã de vidro, rocha ou PET entre as paredes, que costumam receber acabamento final de gesso ou placas de fibrocimento. Também é importante fazer uma implantação adequada que respeite e tire proveito dos ventos predominantes, da melhor insolação e do uso de vegetação.

Para a cobertura indica-se a aplicação de telha metálica do tipo sanduíche, com recheio de isopor a fim de complementar o isolamento termo acústico (MADEIRA, 2013). Outra opção de cobertura seria o uso de telhado verde, entretanto, este exige melhor preparação da superfície, encarecendo a obra.

As paredes podem receber acabamento interno de madeira ou *drywall* (gesso acartonado), permitindo manter a menor espessura possível das paredes para não perder espaço interno.

Em geral, as instalações elétricas e hidrossanitárias são realizadas basicamente do mesmo modo de uma construção convencional ficando embutidas entre a parede de aço externa e o acabamento interno.

2.1.6 Vigilância Sanitária

A Vigilância Sanitária de Cascavel (VISA) trabalha focada em ações preventivas que diminuam os riscos de danos à saúde da população. O trabalho é realizado através de inspeções sanitárias, normas técnicas, orientações a profissionais e a população em geral. Esta exerce medidas de fiscalização e controle que se aplicam a cosméticos, alimentos, saneantes, equipamentos e serviços de assistência à saúde, medicamentos e correspondentes (CASCABEL, 2017).

A Vigilância Sanitária é importante, pois ela fiscaliza e protege a população das situações de risco extremo ao que diz respeito à saúde individual, coletiva e ambiental a que são expostas (CASCABEL, 2017).

Para a condição de um restaurante de comida japonesa, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) possui a Resolução RDC nº 216, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Esta resolução retrata sobre como deve ser o local de trabalho, os banheiros, o manipulador de alimentos, quais os cuidados que se deve ter com a água e o lixo, como devem ser armazenados, conservados, preparados e transportados os alimentos e também como deve ser feito na hora de servi-los.

Por haver a manipulação de alimentos no restaurante de comida japonesa isto pode sujeitar o empreendimento à responsabilidade técnica. Neste caso, fica evidenciada a necessidade de consulta prévia à Vigilância Sanitária, no intuito de se verificar a exigência de um profissional devidamente inscrito no Conselho de Classe, como o Responsável Técnico. É preciso obter alvará de licença sanitária, adequando às instalações de acordo com o Código Sanitário (especificações legais sobre as condições físicas).

2.1.7 SEBRAE

O SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) é uma entidade privada sem fins lucrativos. É um agente de capacitação e de promoção do

desenvolvimento, criado para dar apoio aos pequenos negócios de todo o país. Desde 1972, trabalha para estimular o empreendedorismo e possibilitar a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos de micro e pequeno porte.

Para montar o restaurante japonês, será consultado o manual do SEBRAE (2017), que norteia o empreendedor a respeito do assunto sobre o que deve conter, como a melhor localização do empreendimento, o mercado que pretende atuar, a exigência legal e específica do ramo, o tamanho da estrutura, o investimento, entre outros fatores.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo

Conforme Gerhardt e Silveira (2009), o estudo foi classificado como uma pesquisa bibliográfica. A tipologia de pesquisa descrita teve por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre este tema através do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de *web sites* (FONSECA, 2002).

A partir da proposta do restaurante japonês em contêiner foram levantadas as possíveis alternativas para o isolamento térmico e acústico, e também foram consultadas as legislações urbana e sanitária para que fossem realizadas as adequações necessárias, a fim de que o empreendimento apresente viabilidade legal e sanitária perante o município.

3.1.2 Local da Pesquisa

O terreno para o qual foi desenvolvido o projeto está situado no município de Cascavel no estado do Paraná conforme Figura 16.

Figura 16 – Localização do município de Cascavel no estado do Paraná.



Fonte: Veronese Empreendimentos, (2017).

Cascavel é um município brasileiro localizado na região Oeste do estado do Paraná, do qual é o quinto mais populoso, com 316.226 habitantes, conforme estimativa do IBGE, publicada em agosto de 2016. Dentro do perímetro urbano, o terreno está localizado no centro, na Rua Paraná esquina com a Rua PIO XII.

A área foi escolhida devido às características da região ser constituída por diversos bares, lanchonetes, casas noturnas e comércios, sendo propício para o tipo de empreendimento. Na Figura 17 é possível identificar a vista frontal do terreno e na Figura 18 o entorno do mesmo.

Figura 17 – Vista frontal do terreno.



Fonte: Autor, (2017).

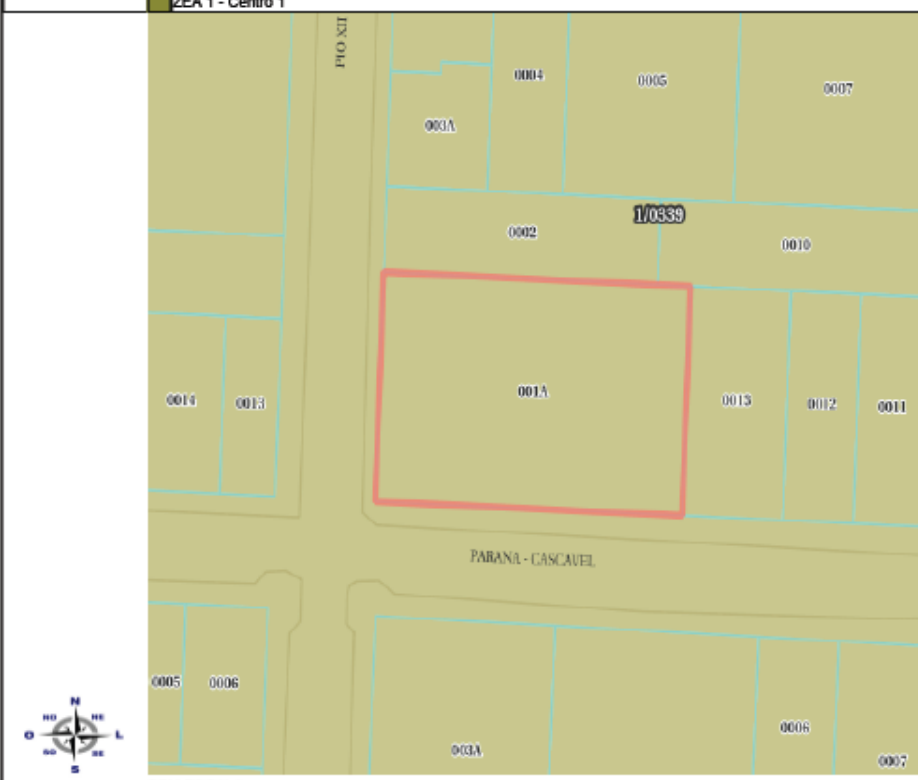
Figura 18 – Vista do entorno. Rua Paraná com a Rua PIO XII.



Fonte: Autor, (2017).

Para identificar as características do terreno foi utilizado o portal GeoCascavel disponível no site da prefeitura do município, que é um avançado sistema de mapeamento que integra as funcionalidades e informações do *Google Maps* com a base cadastral do município, permitindo consultar todas as características de um terreno. A Figura 19 aponta os dados cadastrais e a localização do terreno dentro da quadra.

Figura 19 – Consulta de viabilidade da edificação.

 GeoCascavel		MUNICÍPIO DE CASCAVEL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO	
CONSULTA DE VIABILIDADE EDIFICAÇÃO			
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA		NÚMERO DA CONSULTA	
105509300		9263/2017	
DATA			
Mar 30, 2017			
DADOS CADASTRAIS			
Lote: 001A		Quadra: 0339	
Área do Lote(m²): 2468.0		Área do Lote(m²): 2468.0	
Loteamento: LOTEAMENTO CENTRO		Bairro: CENTRO LOTEAMENTO	
Logradouro: PARANA - CASCAVEL		Número: 3930	
Testada Principal (m)		Testada Secundária (m)	
61.7		40.0	
MAPA DE ZONEAMENTO			
ZEPA 1 - Centro 1			
			

Fonte: GEOCASCAVEL, (2017).

Conforme o Art. 84 da Lei Municipal nº 6696 de Fevereiro de 2017 que dispõe sobre o uso do solo na cidade de Cascavel, o zoneamento é a divisão do território do município em zonas diferenciadas, para as quais são aplicados parâmetros de uso e ocupação específicos, subordinados ao macrozoneamento estabelecido no plano diretor (CASCAVEL, 2017).

Quanto ao zoneamento o Art. 85 da Lei Municipal 6696 já mencionada, esta dispõe sobre a ocupação diferenciada de cada Zona segundo a infraestrutura implantada, as condições ambientais e as diretrizes de desenvolvimento urbano, visando ordenar o crescimento urbano, o uso e a ocupação do solo, protegendo os interesses da coletividade, no atendimento aos objetivos gerais estabelecidos nesta Lei (CASCABEL, 2017). A Figura 20 classifica o zoneamento do terreno em questão e determina os parâmetros de uso e ocupação do solo.

Figura 20 – Parâmetros de uso e ocupação.

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA		NÚMERO DA CONSULTA			DATA	
105509300		9263/2017			Mar 30, 2017	
PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO						
-	Zona	Área (%)	Área (m²)	TO. Máx. (%)	TP. Mín. (%)	
-	ZEA 1 - Centro 1	100,00	2468.0000	80 (*9) (*22)	10 (*10)	
-	Zona	R. Fron. Mín. (m)	C.A. Mín.	C.A. Bas	C.A. Máx.	Atividades Permitidas
-	ZEA 1 - Centro 1	- (*4) (*21)	0,3 (*1)	5 (*8)	7 (*2) (*23)	III - [NR5, NR6, R2, R3, NR1, NR2, NR3]
-	Zona	Altura Máx. (m)	R. Lat/Fun.Mín. (h/x)		Quota Mín./Eco. (m²)	Quota Mín./Res. (m²)
-	ZEA 1 - Centro 1	- (*3)	h/20 (*5)		-	- (*7) (*18)
OBSERVAÇÕES						
(II) - Conforme Tabela 2 do Anexo II da Lei de Uso do Solo						
(*1) - Não será exigido o atendimento ao Coeficiente de Aproveitamento Mínimo para fins de licenciamento de edificações junto ao Município, sendo sua aplicação relacionada ao Art. 12 do Plano Diretor e à lei municipal específica que trata dos Instrumentos da Política Urbana.						
(*2) - O Coeficiente de Aproveitamento Máximo é aplicável mediante a utilização do instrumento da Outorga Onerosa do Direito de Construir, exceto nos casos regulamentados nesta e na lei específica.						
(*3) - Respeitado o disposto no Art. 36, parágrafo único desta lei. "Art. 36: A altura das edificações não constitui característica homogênea de determinada Zona e varia segundo a ocorrência dos Parâmetros de ocupação do lote, especialmente para controle das condições de salubridade no meio urbano, respeitada a relação entre afastamento das divisas e a altura da edificação." Parágrafo Único: A altura máxima da edificação deverá obedecer a legislação pertinente referente ao plano da zona de proteção dos Aeródromos.						
(*4) - Poderá ser exigido Recuo Frontal Mínimo diferenciado quando necessário para ajustar as dimensões das vias marginais, arteriais e coletoras em conformidade com o Plano Municipal Viário e de Transportes. Em todos os casos atender limite de áreas não edificáveis definidos na lei de Parcelamento do Solo.						
(*5) - Independentemente da existência de aberturas para iluminação e ventilação nas paredes externas da edificação, é obrigatório o recuo lateral estabelecido, o qual respeitará o limite mínimo de 1,5 metros e não será exigido até a altura de 7,5 metros contados a partir do nível do terreno circundante, ressalvadas as disposições do Código de Obras do Município.						
(*6) - Havendo ponto de estrangulamento no lote, deverá permitir passagem com largura mínima igual ou superior a 2/3 da Testada Mínima.						
(*7) - A fração obtida no cálculo do número de economias em função da Quota Mínima será arredondada para maior quando o resultado for igual ou superior a 0,6.						
(*8) - Na ZEA1-Centro1 o Coeficiente de Aproveitamento Básico será acrescido de 0,5 sem cobrança de outorga para os lotes cuja ocupação for mista contendo, uso comercial ou de serviços, e, uso residencial.						
(*9) - A Taxa de Ocupação poderá chegar a 90% considerada a observação: (Serão admitidas soluções alternativas para garantir a Taxa de Permeabilidade Mínima exigida até a metade da área prevista, devendo, neste caso, a outra metade constituir área permeável de terreno, salvo na ZEA 1 - Centro 1 onde poderá a totalidade da área permeável ser em soluções alternativas). Exceto nas áreas dentro da Baía do Rio Cascavel						
(*10) - Serão admitidas soluções alternativas para garantir a Taxa de Permeabilidade Mínima exigida até a metade da área prevista, devendo, neste caso, a outra metade constituir área permeável de terreno, salvo na ZEA 1 - Centro 1 onde poderá a totalidade da área permeável ser em soluções alternativas.						
(*11) - Nas edificações residenciais em série a Quota Mínima de terreno será de 125 m² por unidade.						
(*12) - A partir de 30 metros de altura, as edificações deverão respeitar recuo frontal mínimo de 3 metros.						
(*13) - Nas áreas de ZEA -1, quando na Baía do Rio Cascavel, deverão utilizar mecanismos para retenção hídrica na metade da área da taxa de ocupação utilizada, com o objetivo de recarga no lençol freático.						
(*14) - Para ZEA - 1 na Baía de abastecimento manter o coeficiente de aproveitamento básico 3 e possibilidade de atingir 7 com outorga onerosa.						

Fonte: GEOCASCABEL, (2017).

O terreno está situado na Zona ZEA1 – Centro1 (Zona de Estruturação e Adensamento) e segundo o Art. 113 da Lei Municipal 6696 de Fevereiro de 2017 (CASCABEL), devem ser atendidos os seguintes critérios:

- Possibilitar a diversidade de usos buscando sua compatibilização através da observância dos Parâmetros de Incomodidade e das Condições para Instalação das Atividades ou da aplicação do EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança;

- Incentivar a ocorrência do uso residencial em consonância com o uso de comércio e serviço, como forma de evitar a degradação urbana;

- As edificações devem dispor de mecanismo para aumentar o tempo de retenção das águas pluviais no lote;
- Caracterizar-se como áreas receptoras de potencial construtivo transferido ou outorgado, e sujeitas à aplicação de instrumentos compulsórios para adensamento urbano.

3.1.3 Programa de Necessidades e Adequações do Sistema Construtivo

Para a elaboração do programa de necessidades do estabelecimento, foi utilizado o manual do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2017) que especificou as necessidades e viabilizou a elaboração de um restaurante de comida japonesa.

Por ser um estabelecimento com fabricação de alimentos, o projeto baseou-se no regime de fiscalização sanitária e, portanto obedeceu aos parâmetros de licença sanitária para ter seu pleno funcionamento.

Por este motivo, as instalações foram adequadas de acordo com o disposto no Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, este que dispõe de normas básicas sobre alimentos, com a Resolução - RDC/ANVISA nº 216, de 15 de setembro de 2004, que institui o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação e também pela Portaria nº 326 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de 30 de Julho de 1997 que regulamenta as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Através das pesquisas bibliográficas foram levantados módulos, especificações e características dimensionais dos contêineres, bem como as necessidades de possíveis alternativas para o isolamento térmico e acústico do contêiner, o modelo mais utilizado para executar o empreendimento e constataram-se quais as adequações necessárias para o sistema construtivo.

3.1.4 O Projeto

A realização do projeto se deu por dois *softwares*: o *AUTOCAD®* que auxiliou no desenvolvimento da planta baixa e nos cortes do estabelecimento e o *SKETCHUP* que representou a composição e solução volumétrica em 3D. O produto final foi o projeto

executivo entregue em pranchas com as devidas especificações técnicas e o desenho da estrutura apresentado em uma escala conveniente.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Análise da área de implantação

Para que ocorresse a implantação do empreendimento no terreno, realizou-se inicialmente uma análise das condicionantes que influenciam nas principais decisões do projeto, como, a orientação da fachada principal do restaurante e as localizações das aberturas predominantes em favor do vento.

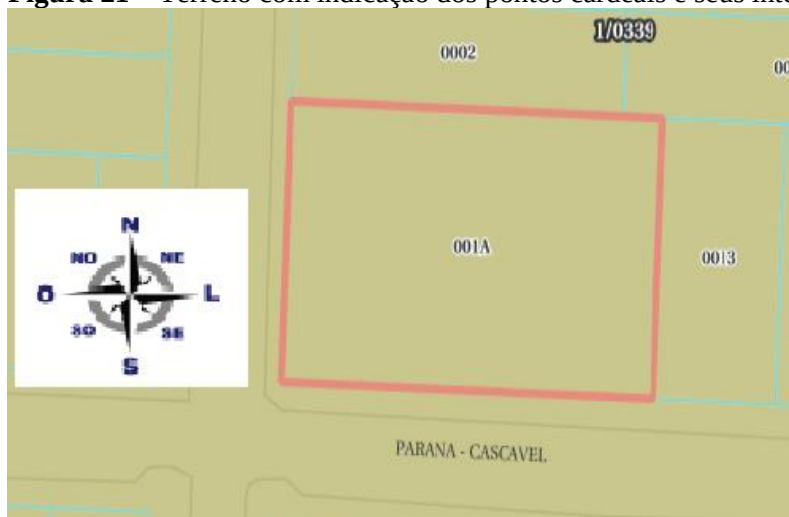
As condicionantes que apresentaram maior importância na elaboração do projeto foram à orientação solar, a incidência dos ventos, o clima, a declividade no terreno, a existência de água encanada e sistema de esgoto e também a consulta prévia disponibilizada pelo GEO CASCAVEL.

a) Iluminação:

Para que o estabelecimento apresente condições ambientais termicamente confortáveis, quente no inverno e fresco no verão, alguns fatores foram analisados: a insolação, as aberturas e a temperatura na edificação em diferentes horários do dia.

A face norte do terreno está situada na posição posterior (fundos) como mostra a Figura 21. Esta face é a que recebe maior quantidade de ar e incidência de sol e, no inverno, os cômodos voltados para esse lado receberão incidência da luz solar durante mais tempo, o que manterá os mesmos aquecidos e iluminados naturalmente.

Figura 21 – Terreno com indicação dos pontos cardeais e seus intermediários.



Fonte: Autor, (2017).

Na estação do verão, os espaços que estão voltados para essa face receberão sol até o meio da tarde, o que irá reduzir o calor excessivo durante a noite.

Segundo Forte (2014), um imóvel sustentável e inteligente não é aquele totalmente automático, mas sim, o que economiza energia e se utiliza de recursos naturais. Ele acrescenta ainda que o sol da manhã, que vem do leste, é um bom aliado, pois não é tão quente e quebra o frio da madrugada. Já o sol da tarde, que está a oeste, pode ser ruim no verão ao aquecer demais a casa. “Por isso, a face norte é tão importante”, reforça Forte.

b) Vento:

A ventilação foi outro fator importante levado em consideração no momento de pensar no conforto térmico do imóvel. Conforme Forte (2014), quanto maior a área de janelas e portas o estabelecimento tiver, melhor será, pois os indivíduos poderão usufruir da ventilação cruzada.

No município de Cascavel o vento predominante é o NE (nordeste) como mostra a Figura 22.

Figura 22 - Direção predominante do vento.



Fonte: Secretária da Educação do Paraná, (2017).

Levando em consideração o que Forte (2014), afirma, as aberturas do restaurante foram instaladas em faces opostas dos contêineres e perpendicular a orientação Nordeste, permitindo ventilação cruzada, possibilitando a renovação do ar e melhorando a temperatura do ambiente.

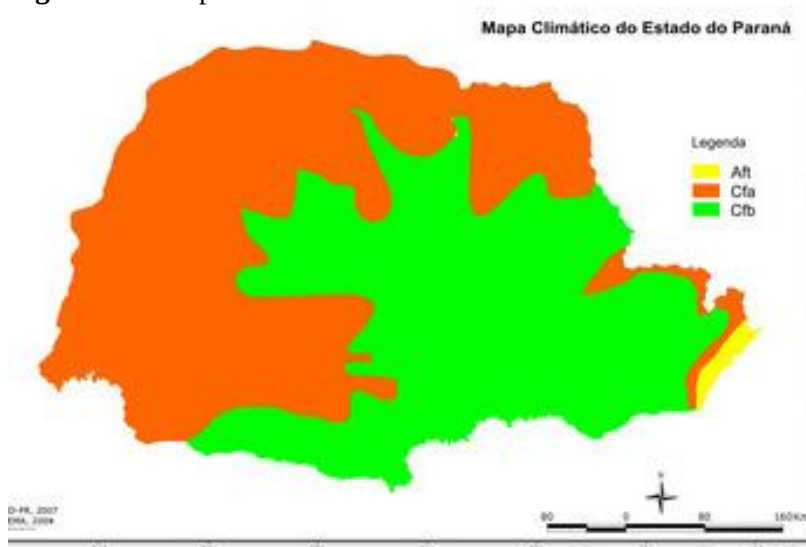
Como as janelas também interferem no conforto térmico, uma vez que funcionam como entrada de radiação solar e podem aquecer o ambiente, foram instalados brises nas

aberturas localizadas na face norte, que funcionam como persianas, a fim de sombrear e preservar a temperatura interna do restaurante.

c) Clima

De acordo com *Köppen e Geiger* (1900), o clima de Cascavel é classificado como Subtropical Úmido (Cfa-Mesotérmico), como mostra a Figura 23.

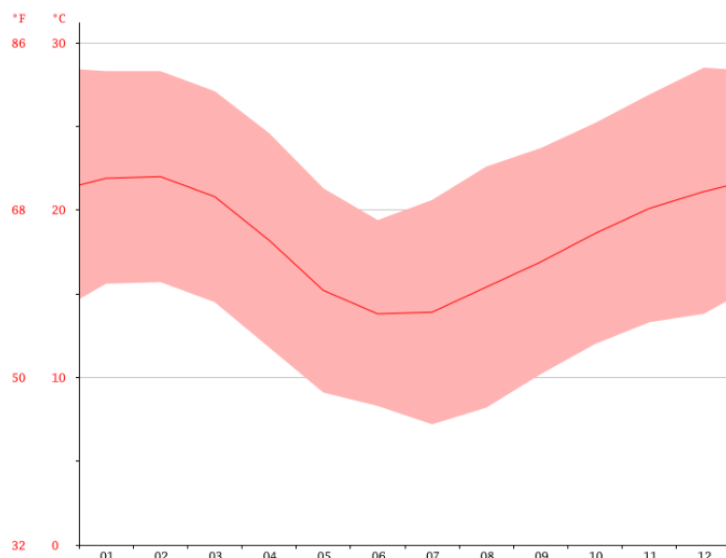
Figura 23 – Mapa climático do Paraná.



Fonte: Climate, (2017).

Tendo a altitude média como 785 metros acima do nível do mar a temperatura média anual no município é de 18,2 °C, conforme a Figura 24. O mês mais quente do ano é fevereiro com uma temperatura média de 22,0 °C. Ao longo do ano, junho tem uma temperatura média de 13,8 °C, sendo a temperatura média mais baixa do ano.

Figura 24 - Gráfico de temperatura Cascavel - PR.

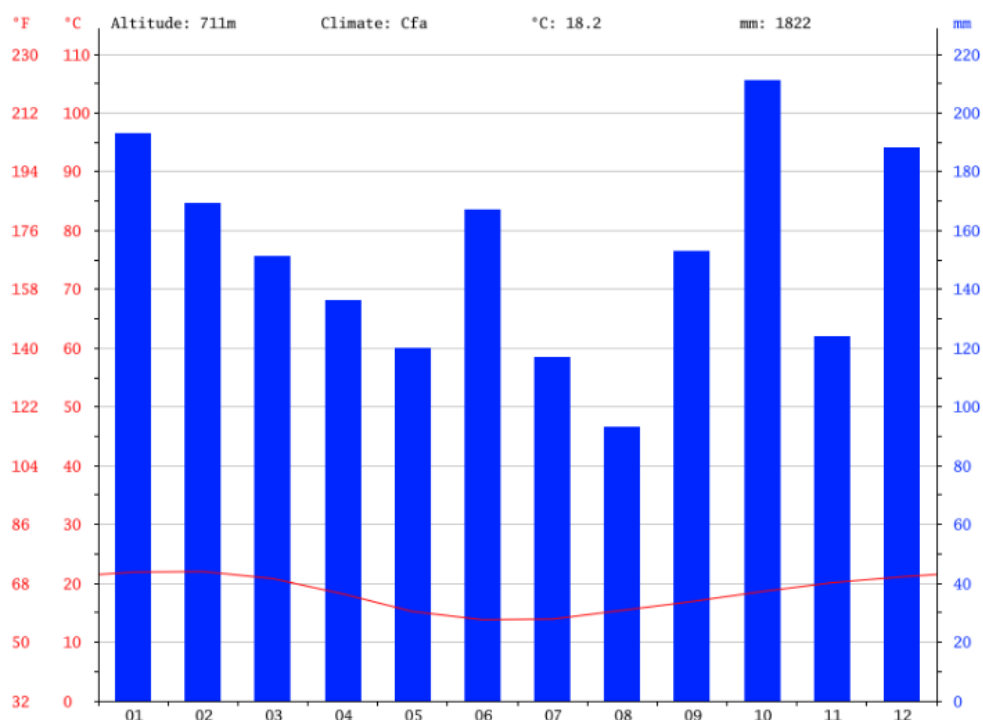


Fonte: Climate, (2017).

A média anual de pluviosidade no município é de 1822 mm, como mostra a Figura 25. O mês com menor pluviosidade, é agosto atingindo 93 mm, e outubro, caracteriza o mês mais chuvoso com uma média de 211 mm.

Figura 25 – Gráfico climático de Cascavel - PR.

GRÁFICO CLIMÁTICO CASCAVEL



Fonte: Climate, (2017).

A tabela climática na Figura 26 mostra a diferença de temperatura e de chuva entre os meses no decorrer de um ano.

Figura 26 – Tabela climática Cascavel - PR.

TABELA CLIMÁTICA CASCAVEL

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	21.9	22	20.8	18.2	15.2	13.8	13.9	15.4	16.9	18.6	20.1	21.1
Temperatura mínima (°C)	15.6	15.7	14.5	11.8	9.1	8.3	7.2	8.2	10.2	12	13.3	13.8
Temperatura máxima (°C)	28.3	28.3	27.1	24.6	21.3	19.4	20.6	22.6	23.7	25.2	26.9	28.5
Temperatura média (°F)	71.4	71.6	69.4	64.8	59.4	56.8	57.0	59.7	62.4	65.5	68.2	70.0
Temperatura mínima (°F)	60.1	60.3	58.1	53.2	48.4	46.9	45.0	46.8	50.4	53.6	55.9	56.8
Temperatura máxima (°F)	82.9	82.9	80.8	76.3	70.3	66.9	69.1	72.7	74.7	77.4	80.4	83.3
Chuva (mm)	193	169	151	136	120	167	117	93	153	211	124	188

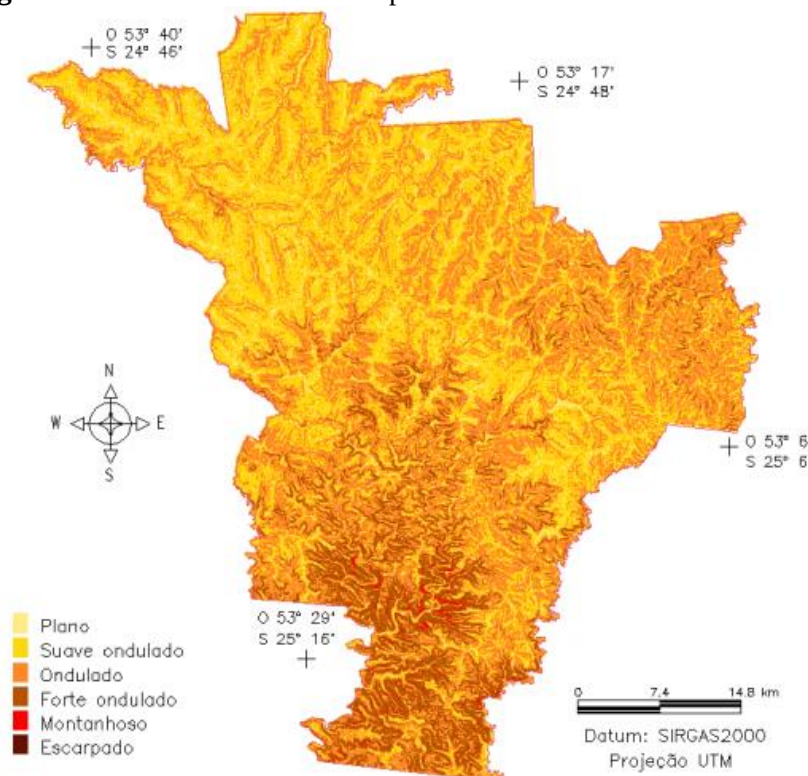
Fonte: Climate, (2017).

A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 118 mm, e durante o ano as temperaturas médias variam 8,2 °C.

d) Declividade

O município de Cascavel é identificado com aproximadamente 89% de declividade até 20%, ou seja, está configurado principalmente pelas classes plana, suave ondulada e ondulada, conforme o mapa fornecido na Figura 27.

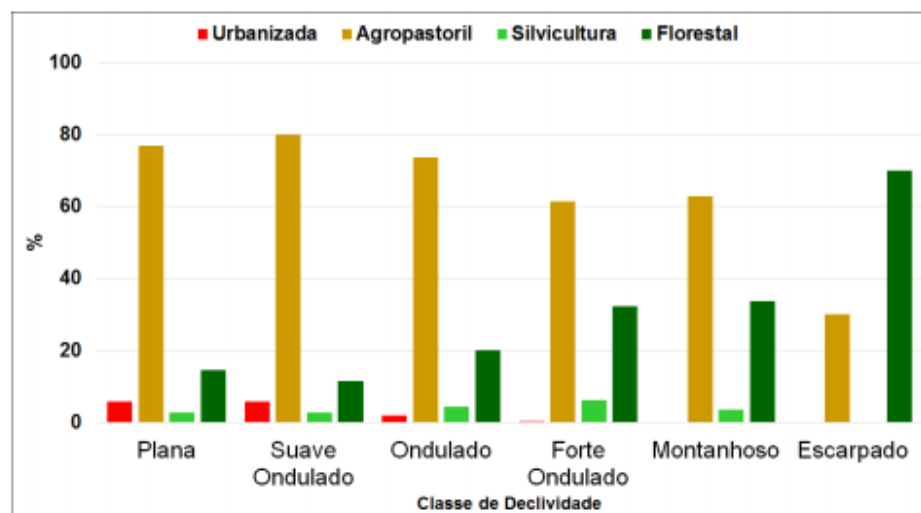
Figura 27 – Declividade no município de Cascavel - PR.



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, (2014).

A Figura 28 complementa a Figura 27, fornecendo as informações do tipo de uso do solo encontrado em cada classe de declividade no município, ou seja, conforme é ilustrado, a parte urbana da cidade conta com planície e ondulações.

Figura 28 – Tipo de uso do solo em cada classe de declividade de Cascavel - PR.



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, (2014).

O terreno onde foi implantado o projeto, possui uma leve declividade em relação à Rua Pio XII, sendo que ao sul, Rua Paraná, tem-se o nível mais alto, como apresenta a Figura 29 e 30, a seguir.

Figura 29 – Declividade do terreno em relação com as ruas Paraná e PIO XII.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 30 - Declividade do terreno em relação à Rua Paraná.



Fonte: Autor, (2017).

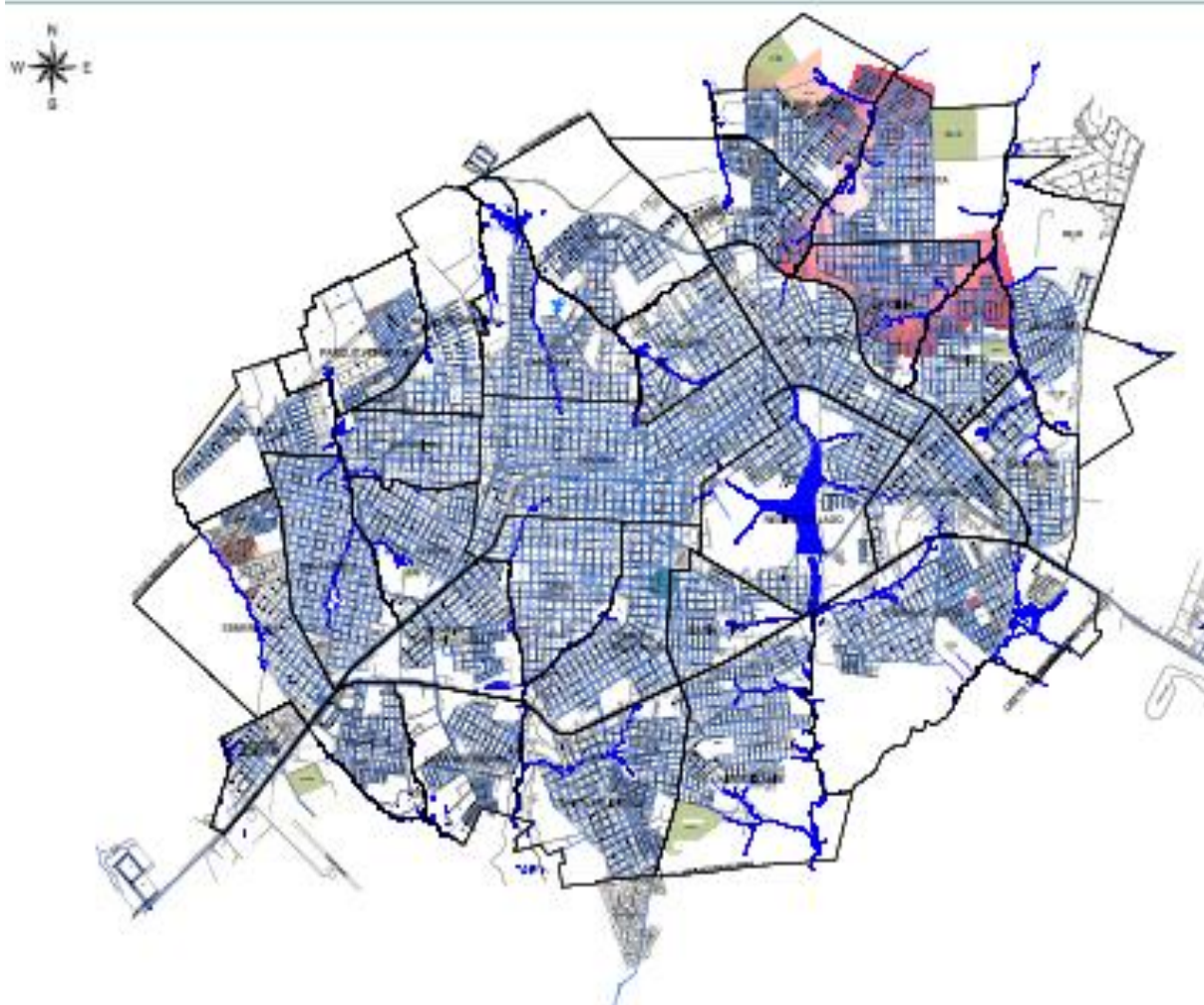
e) Sistema de abastecimento de água e rede coletora de esgoto

Com pouco mais de 60 anos, o município apresenta altos índices de cobertura no abastecimento público e no sistema de coleta e de tratamento do esgoto. A rede de distribuição de água tratada atende 100% do perímetro urbano e as redes de esgoto estão espalhadas por mais de 91% da mesma área.

Contando com quatro estações de tratamento de esgoto, quase 1 milhão de metros de redes coletoras de esgoto, coletores tronco, interceptores, elevatórias e emissários, a Sanepar coleta hoje o esgoto em mais de 105 mil domicílios em todo o município. São retirados dos imóveis e tratados diariamente aproximadamente 50 milhões de litros de dejetos e devolvidos à natureza dentro dos parâmetros definidos pela legislação ambiental.

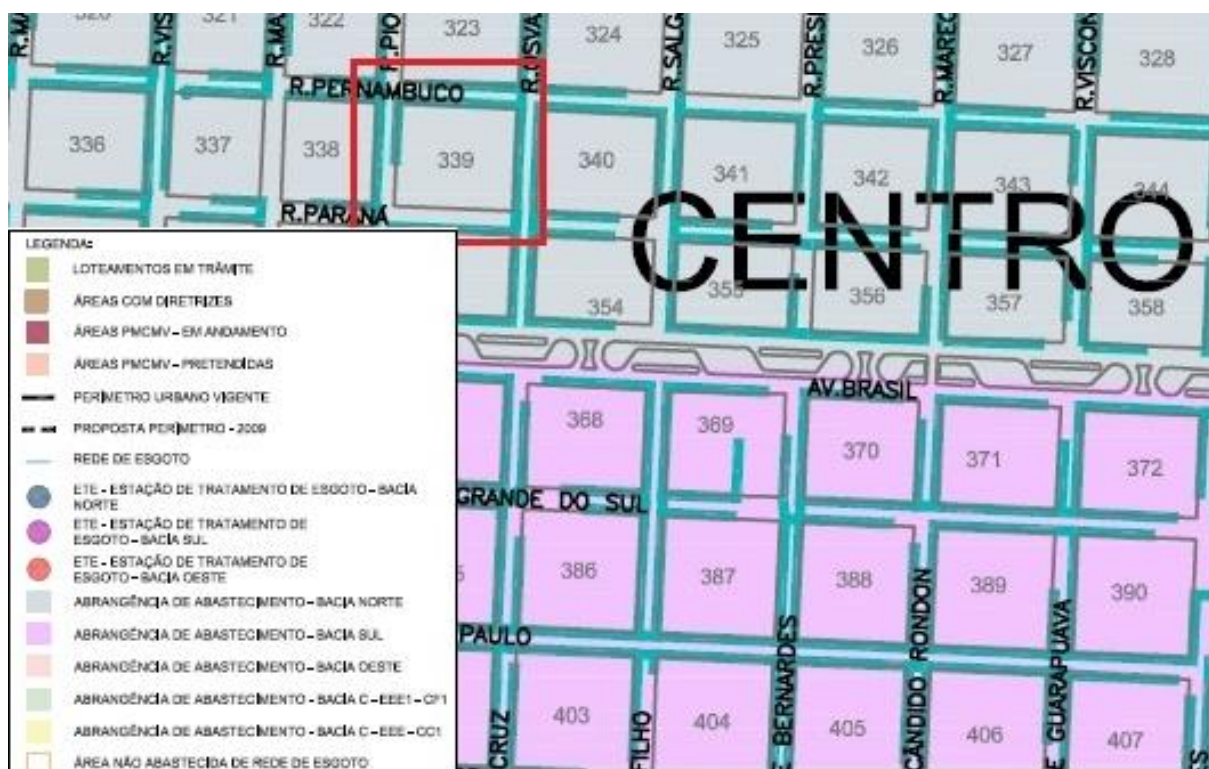
As Figuras 31 e 32 a seguir mostram o abastecimento de água e a coleta de esgoto no município.

Figura 31 – Mapa da rede de água de Cascavel – PR.



Fonte: Portal do município de Cascavel, (2012).

Figura 34 – Rede coletora de esgoto na região do centro de Cascavel – PR.



Fonte: Autor, (2017).

Com base nas Figuras 33 e 34, foi possível notar que o restaurante em questão possui acesso a 100% do saneamento básico, necessitando apenas de instalações hidráulico-sanitárias para determinar o conjunto das canalizações, aparelhos, conexões, peças especiais e acessórios destinados ao suprimento de água ou ao afastamento de águas servidas ou pluviais do restaurante.

f) Análise da legislação

Antes de iniciar a elaboração do projeto, ocorreu um estudo da consulta prévia, que é dispositivo de pesquisa baseado na Lei de Parcelamento, uso e ocupação do solo, com o qual o cidadão pode obter informações a respeito da permissão de funcionamento de uma atividade econômica em uma determinada região do município.

Com as informações obtidas na consulta prévia do terreno em que o restaurante foi projetado, e com base na legislação referente ao uso e ocupação do solo do município de Cascavel (Lei 6696/2017), verificou-se se a atividade seria permitida no local indicado.

A consulta prévia realizada no mês de Março/2017 no portal GEOCASCVEL do município, mostrou que o terreno conta com 2.468 metros quadrados, sendo que já existem 730 metros quadrados construídos.

Cascavel é dividida em zonas urbanísticas, e cada possui parâmetros para implantação das atividades de uso e ocupação do solo. A classificação quanto ao uso e ocupação do terreno

é ZEA 1- Centro 1, onde o terreno já possuía infraestrutura básica executada e estabelecia critérios para a sua ocupação, sendo eles:

I - Possibilitar a diversidade de usos buscando sua compatibilização através da observância dos Parâmetros De Incomodidade e das Condições Para Instalação das Atividades ou da aplicação do EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança;

II - Incentivar a ocorrência do uso residencial em consonância com o uso de comércio e serviço, como forma de evitar a degradação urbana;

III - As edificações deverão dispor de mecanismo para aumentar o tempo de retenção das águas pluviais no lote;

IV - São áreas receptoras de potencial construtivo transferido ou outorgado e sujeitas à aplicação de instrumentos compulsórios para adensamento urbano.

Ainda, conforme a consulta prévia tem-se que a taxa de ocupação máxima não deve exceder 80%, porém existe uma exceção para a zona ZEA1, onde esta se tem permissão para atingir até 90% de ocupação, mas deveria apresentar soluções alternativas para a taxa mínima de área permeável, que neste caso é de 10%.

Não foi exigido um recuo frontal mínimo para a edificação, onde a exigência de recuo frontal de 3 metros aplica-se a edificações que ultrapassem 30 metros de altura

Poderia ser exigido também um recuo frontal de 3 metros se a edificação ultrapassasse 30 metros de altura, mas como não foi o caso do estabelecimento em questão, foi apenas absorvido o conhecimento e não colocado em prática.

4.1.2 Programa de necessidades

Para que o empreendimento fosse elaborado e distribuído adequadamente, houve alguns estudos preliminares onde foi consultado o manual do SEBRAE (2017), que explica sobre restaurante japonês e derivados.

Os principais fatores apontados por esse manual são:

- Conhecer o empreendimento em que se está investindo;
- Observar se será bem aceito no mercado;
- Estudar a localização a ser instalado;
- Conhecer as exigências legais e específicas do restaurante, a estrutura dos ambientes, os funcionários, os equipamentos e a mercadoria.

a) Localização

A localização é a chave para que o empreendimento seja bem sucedido, pois deve estar situado em uma área frequentada pelo público alvo e conte com um amplo estacionamento. Deve ser analisado se a atividade a ser desenvolvida é permitida pela Lei de zoneamento, se o terreno conta com instalação de esgoto, água, energia elétrica, telefone, internet, entre outros. Além desses fatores, é fundamental avaliar a facilidade de acesso para os clientes.

b) Exigências legais e específicas

O restaurante japonês é uma atividade sujeita a fiscalização sanitária, por isso é necessário obter alvará de licença sanitária adequando todas às instalações de acordo com o disposto no Código Sanitário. As principais exigências legais aplicáveis a este segmento são:

- Lei nº 6.437, de 20.08.77 e alterações posteriores que configura infrações à legislação sanitária federal e estabelece as sanções respectivas e a necessidade da responsabilidade técnica;

- Lei nº 12.389 de 11 de Outubro de 2005 que dispõe sobre a doação e reutilização de gêneros alimentícios e de sobras de alimentos e dá outras providências;

- Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 que é o Estatuto da Criança e do Adolescente onde proíbe a venda à criança ou ao adolescente de bebidas alcoólicas dentre outros itens;

- Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001 - aprova o Regulamento Técnico: Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos, constante do Anexo desta Resolução;

- Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação;

- Resolução RDC nº 218, de 29 de julho de 2005 que dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas preparados com Vegetais;

- Portaria nº 326/97, Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico- Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos;

- Portaria nº 185 de 13/05/1997 - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado);

- Portaria nº 1.428/93, Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos que relata sobre a manipulação e a montagem de cardápios alimentares que devem ser realizadas por profissionais tecnicamente qualificados, ou seja, os nutricionistas.

c) Estrutura

A estrutura do local deve proporcionar aos seus funcionários e clientes instalações físicas adequadas, com um ambiente arejado, limpo, com clareza e dentro das normas de segurança pré-estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros, que irá fazer a vistoria e liberar o funcionamento do empreendimento.

Desta forma, deve-se lembrar de que a harmonia entre o *layout* interno (ambiente, decoração, facilidade de movimentação, luminosidade, entre outros) e o *layout* externo (fachada, letreiros, entradas e saídas, estacionamento, entre outros) e os benefícios decorrentes são algumas das impressões que o cliente levará de sua empresa.

São importantes observações no que se refere à estrutura de um restaurante:

- Pisos e paredes: ser de material lavável, de preferência azulejos e de cor branca.
- Ralos: devem ter tampa tipo ‘abre-fecha’ ou serem cobertas para não permitir a entrada de insetos.
- Iluminação: sempre que possível aproveitar a luz natural. Quanto às artificiais, sempre preferir as lâmpadas de consumo econômico de energia.
- Local de manipulação: deve ser local independente, onde não devem transitar substâncias tóxicas, com área independente para higiene e guarda de utensílios de preparação.

Algumas dicas e orientações quanto à sustentabilidade, considerando o aspecto estrutural do negócio:

- Utilizar lâmpadas de consumo econômico de energia, mantendo-as apagadas quando não necessárias.
- Instalar recipientes para descarte de resíduos, considerando a coleta seletiva de materiais.
- Verificar e corrigir eventuais vazamentos de água;
- Verificar e corrigir eventuais falhas de estrutura elétrica;
- Consumir de forma conscientemente água, energia elétrica e demais recursos;
- Utilizar produtos de limpeza que não agredam o meio ambiente ou causem quaisquer danos às pessoas que os manipulem;
- Promover a acessibilidade de pessoas com necessidades especiais.

d) Equipamentos

A posição e a distribuição dos móveis e equipamentos, balcões de atendimento, entre outros é importante para a integração dos serviços a serem executados por sua empresa a fim de atingir satisfatoriamente a produção desejada.

A quantidade de móveis e equipamentos deverá ser definida conforme o porte do empreendimento, a estrutura e espaço escolhidos, de forma a garantir o eficiente e eficaz funcionamento do restaurante. Realizar manutenções preventivas é extremamente benéfica para os empreendedores, pois é uma forma de reduzir gastos com manutenções corretivas.

e) Mercadoria

É necessário sempre tomar cuidado com o manejo dos alimentos e também com a temperatura de conservação dos pescados, para evitar prejuízos e fornecer produtos de qualidade ao cliente.

Os ingredientes base para um restaurante japonês são: arroz, alga tipo *nori* (utilizada para enrolar os *temakis* e confeccionar alguns tipos de *sushis*) e os peixes, especialmente, salmão, atum e namorado. A compra do pescado fresco deve ser realizada diariamente, por isso a disponibilidade de fornecedores é essencial para o sucesso deste negócio.

É necessário se certificar de que os peixes, algas, entre outros, sejam adquiridos de fornecedores certificados para tal produção e fornecimento, que seguem as determinações da ANVISA e do Ministério da Agricultura, de forma a garantir a qualidade dos produtos que serão oferecidos.

f) Vigilância Sanitária

Para que ocorra a liberação da ANVISA o restaurante de comida japonesa precisava estar dentro das normas regulamentadoras que regem sobre as boas práticas para serviços de alimentação. Essa norma de âmbito federal tem como objetivo a melhoria das condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados em padarias, cantinas, lanchonetes, bufês, confeitarias e restaurantes.

Essas regras servem para nortear os comerciantes a procederem de maneira adequada e segura na manipulação, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e exposição à venda dos alimentos.

Para o preparo dos alimentos é necessário que as áreas de exposição sejam sempre mantidas organizadas e dentro das condições de higiene ideais. Os manipuladores não devem ter contato direto com os alimentos, tendo que dispor de utensílios ou de luvas descartáveis.

As matérias-primas, os ingredientes e as embalagens devem ser armazenados sobre paletes, estrados e ou prateleiras, respeitando-se o espaçamento mínimo necessário para garantir adequada ventilação, limpeza e, quando for o caso, desinfecção do local.

Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos,

conforme estabelecido em legislação específica. Devem ser mantidos em adequado estado de conservação e ser resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

Os utensílios e equipamentos utilizados na higienização devem ser próprios para a atividade e estar conservados, limpos e disponíveis em número suficiente e guardados em local reservado para essa finalidade. Os utensílios utilizados na higienização de instalações devem ser distintos daqueles usados para higienização das partes dos equipamentos e utensílios que entrem em contato com o alimento

As instalações físicas do empreendimento como o piso, parede e teto devem possuir revestimento liso, impermeável e lavável. Devem ser mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos, dentre outros e não devem transmitir contaminantes aos alimentos.

A ventilação do ambiente deve garantir a renovação do ar e a manutenção para ficare livre de fungos, gases, fumaça, pó, partículas em suspensão, condensação de vapores dentre outros fatores que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento.

As instalações sanitárias não devem se comunicar diretamente com a área de preparação e armazenamento de alimentos ou refeitórios, devendo ser mantidos organizados e em adequado estado de conservação.

Ainda sobre as instalações sanitárias, estas devem possuir lavatórios e estar supridas de produtos destinados à higiene pessoal tais como papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico e toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos.

As caixas de gordura e de esgoto devem possuir dimensão compatível ao volume de resíduos, devendo estar localizadas fora da área de preparação e armazenamento de alimentos e apresentar adequado estado de conservação e funcionamento.

Deve ser utilizada somente água potável para manipulação de alimentos. Quando utilizada solução alternativa de abastecimento de água, a potabilidade deve ser atestada semestralmente mediante laudos laboratoriais, sem prejuízo de outras exigências previstas em legislação específica.

4.1.3 O projeto

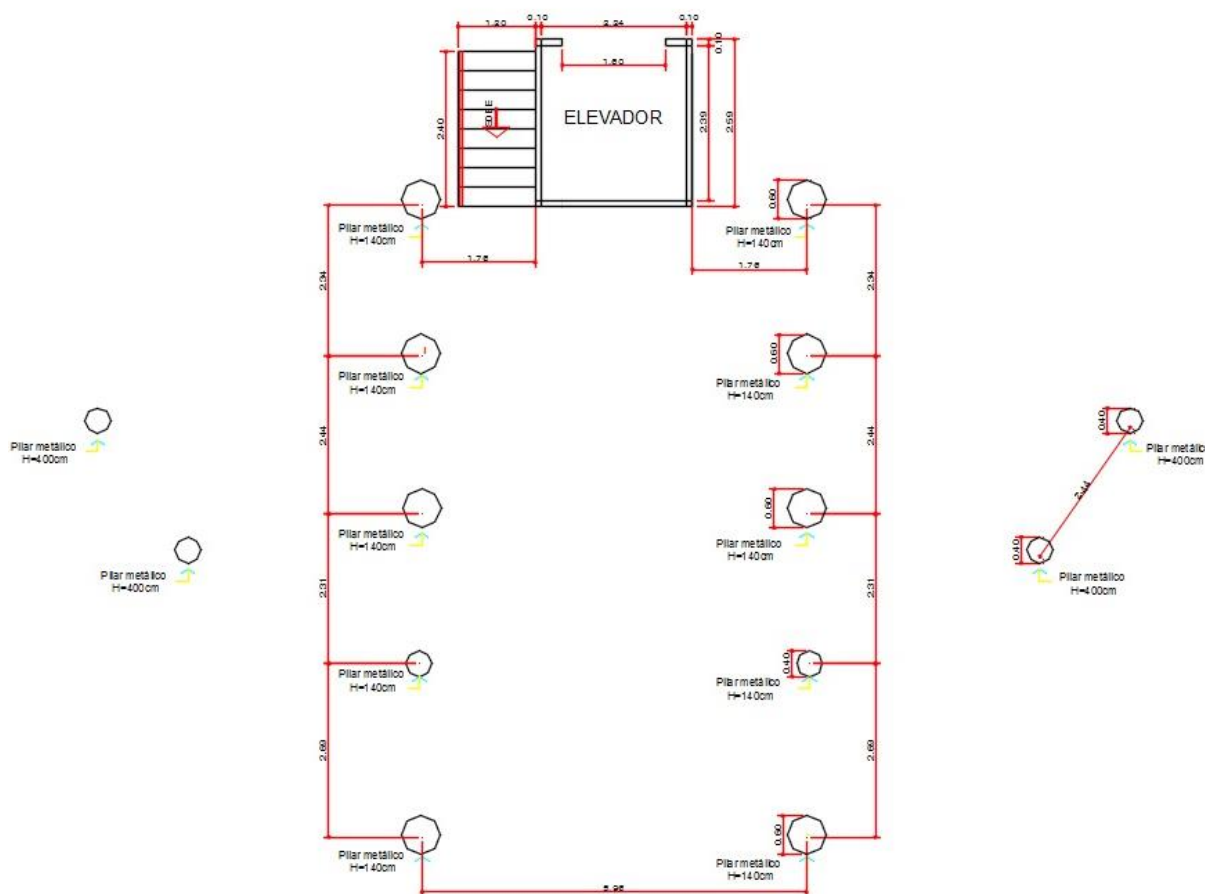
O projeto do restaurante foi composto no total por seis contêineres *standards*, sendo que cinco deles foram de 20 polegadas e um, que foi o utilizado para a plataforma elevatória

na posição vertical, foi de 40 polegadas. Os contêineres de 20' possuem dimensões de 6,06 x 2,44 x 2,59 e o de 40' 12,20 x 2,44 x 2,90.

Os quatorze pilares que sustentam o empreendimento foram executados em formato circular com concreto armado, variando entre 40 e 60 centímetros de diâmetro. O primeiro pavimento foi apoiado em dez pilares distribuídos ao longo da estrutura, sendo que cada um ficou com uma altura de 150 centímetros.

A Figura 35 mostra a planta de locação dos pilares, a plataforma elevatória para deslocamento de pessoas com necessidades especiais e a escada que permite o acesso do estacionamento ao primeiro pavimento do restaurante.

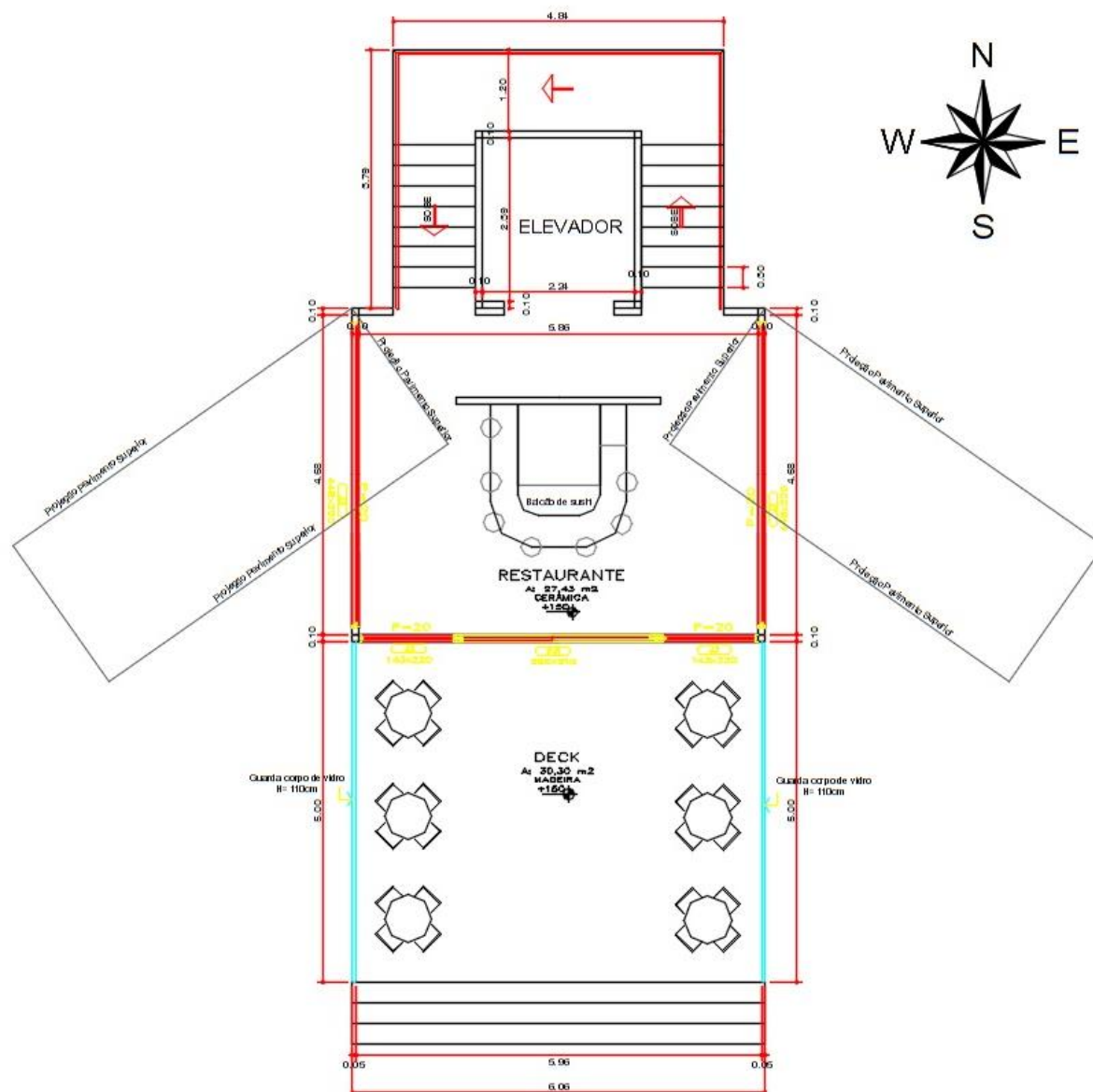
Figura 35 – Planta baixa dos pilares.



Fonte: Autor, (2017).

A Figura 36 mostra a planta baixa do primeiro pavimento, onde foram unidos dois contêineres de 20' e um deck de madeira na parte frontal do empreendimento. Na parte interna tem-se uma área mais reservada servindo diretamente no balcão, e no ambiente externo onde se situa o deck tem-se um ambiente mais informal ao ar livre.

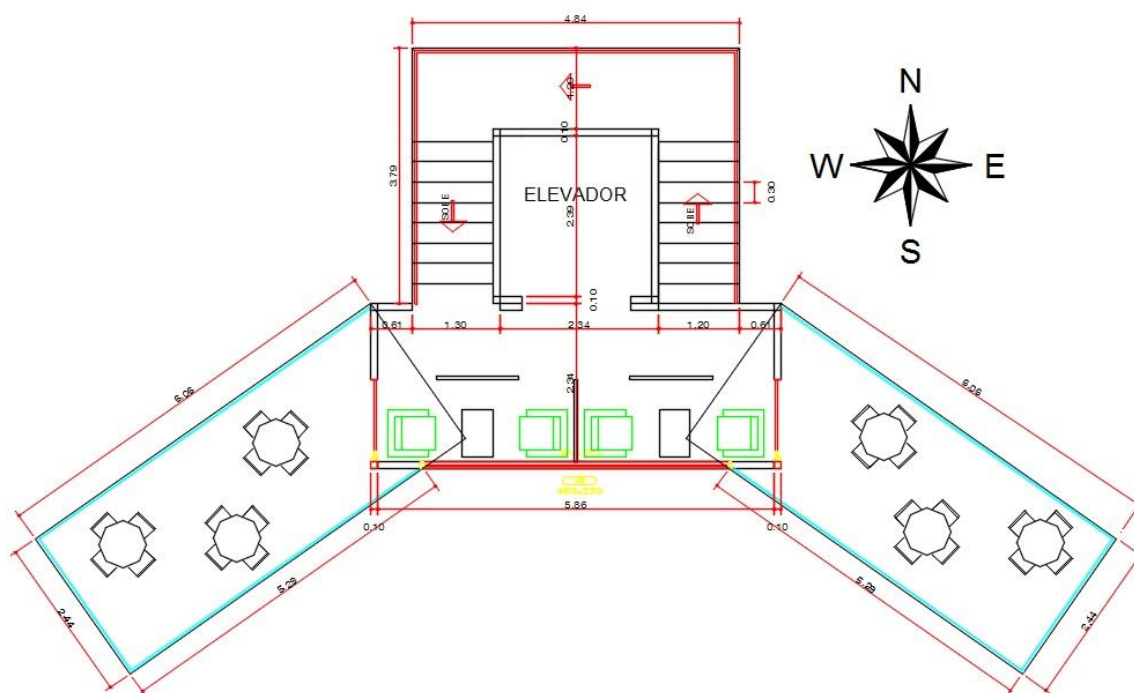
Figura 36 – Planta baixa do primeiro pavimento.



Fonte: Autor, (2017).

A Figura 37 ilustra a planta baixa do segundo pavimento, que apoiou-se em sua maior parte na estrutura já existente do pavimento térreo e também sustentou-se em quatro pilares situados nos vértices dos dois contêineres que estão na diagonal, sendo que cada pilar ficou com 410 centímetros de altura.

Figura 38 – Planta baixa do terceiro pavimento.



Fonte: Autor, (2017).

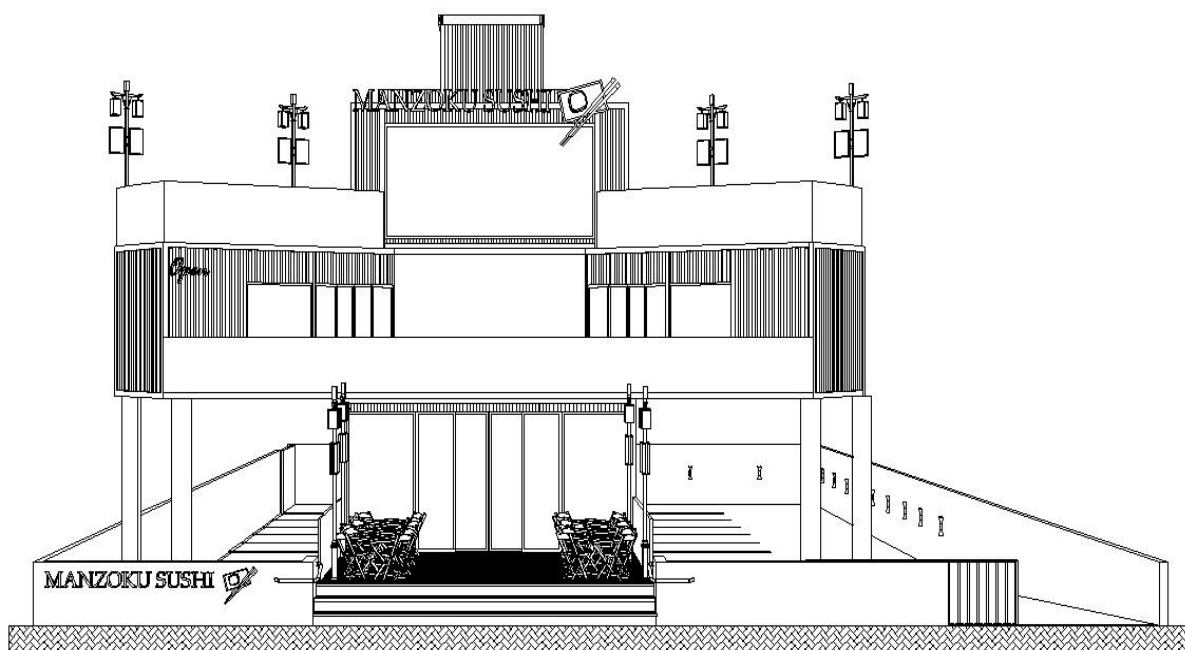
As elevações, também chamadas de fachadas, são as vistas principais (frontal, posterior, lateral direita ou esquerda), ou auxiliares, da edificação, elaboradas com a finalidade de fornecer dados para a execução da obra, bem como antecipar a visualização externa da edificação projetada.

A fachada principal do restaurante ficou localizada na Rua Paraná, sendo a principal via de localização de restaurantes, bares, casas noturnas e também pela ocorrência de uma maior circulação de veículos.

Para que o empreendimento ficasse elevado do nível da calçada começou-se o primeiro pavimento 50 centímetros do nível da rua. Esse desnível foi vencido por três degraus e uma rampa que darão acesso ao deck e entrada do restaurante.

Na Figura 39 tem-se a elevação frontal do empreendimento, que mostra a representação gráfica no plano ortogonal, onde pode-se perceber o desnível citado.

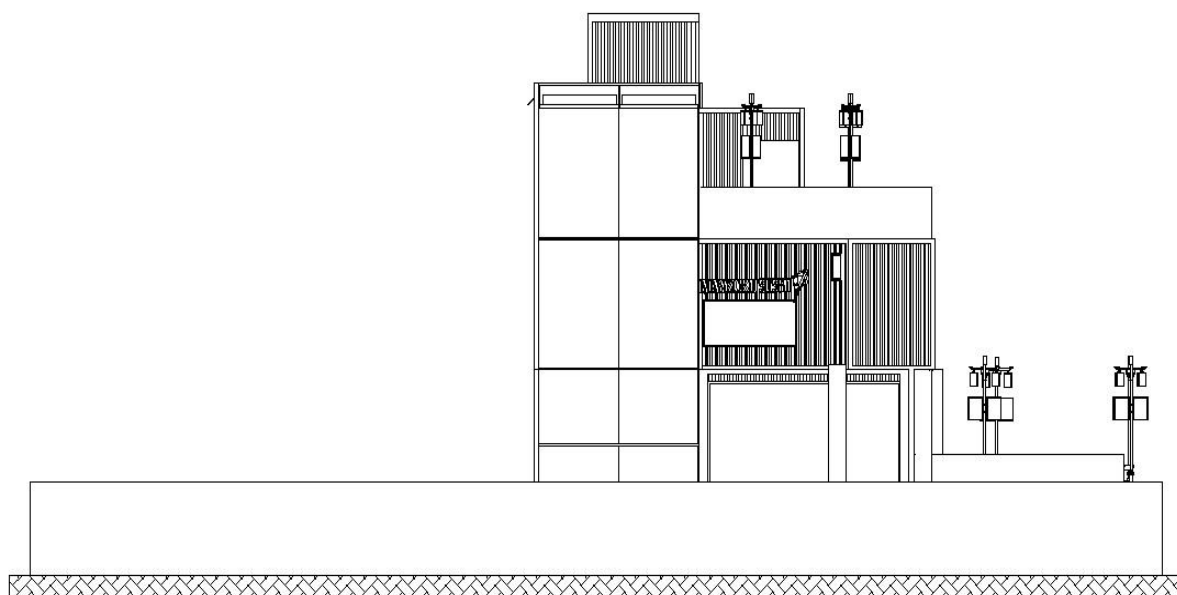
Figura 39 – Elevação Frontal 2D – Rua Paraná.



Fonte: Autor, (2017).

Já a Figura 40 mostra a elevação lateral do empreendimento.

Figura 40 – Elevação lateral 2D – Rua PIO XII.

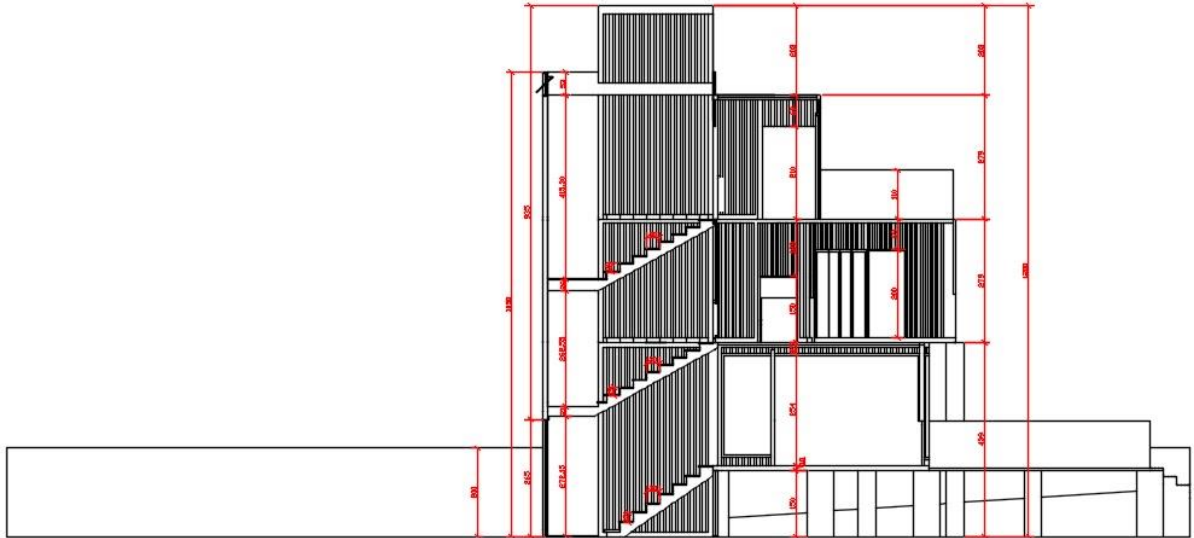


Fonte: Autor, (2017).

Juntamente com a planta baixa, os cortes são os dois recursos de projeto que carregam o maior número de informações. Enquanto a planta baixa mostra a relação entre largura e comprimento a partir de uma visualização superior, os cortes servem para representar as dimensões verticais do projeto.

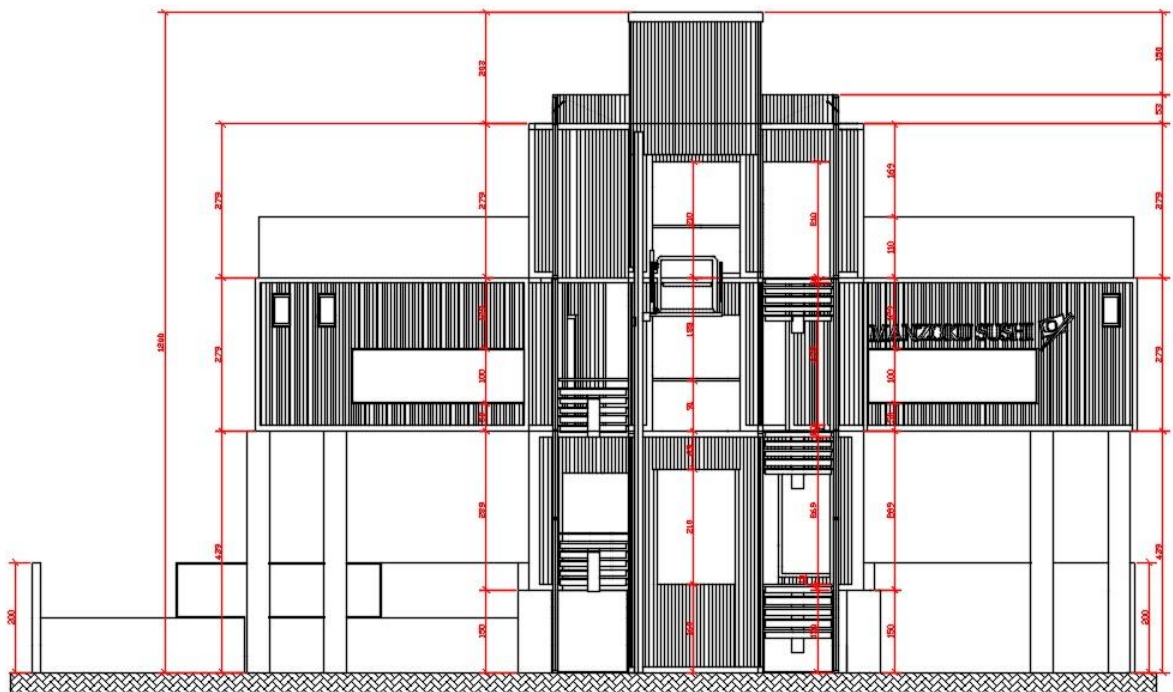
As Figuras 41 e 42 mostram os cortes AA e BB, respectivamente, onde estes demonstram os detalhes da escada e da plataforma elevatória.

Figura 41 – Corte AA.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 42 – Corte BB.

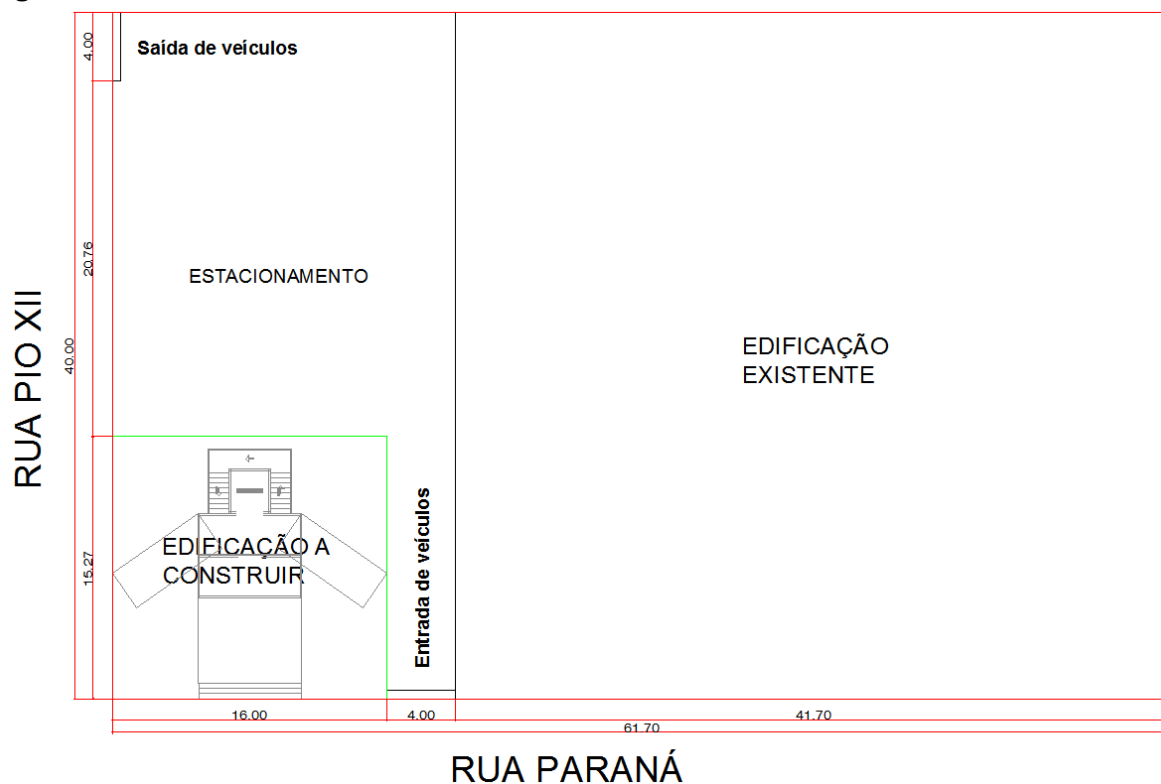


Fonte: Autor, (2017).

O acesso para a entrada de veículos ao estabelecimento ficou na Rua Paraná e a saída na Rua Pio XII, pois conforme um estudo de tráfego a saída localizada na Rua Pio XII

proporciona maior segurança por ser uma via de menor fluxo. A Figura 43 abaixo mostra como ficou em planta a entrada e saída dos veículos.

Figura 43 – Planta mostrando entrada e saída de veículos.



Fonte: Autor, (2017).

a) Estrutura de fundação

O módulo do contêiner é estruturado com quatro arestas que atuam como apoio. Assim como qualquer tipo de construção, as edificações em contêineres também necessitam de um sistema de fundação para garantir que as cargas sejam devidamente suportadas.

Ainda que a estrutura de um contêiner seja robusta e rígida, é importante que haja uma execução de uma base sólida acima do nível do solo, para prevenir dos possíveis agentes de corrosão e da umidade ao longo do tempo.

Para o caso deste empreendimento, posicionou-se seis contêineres e a fundação escolhida foi a de estacas com trado mecânico, sendo quatorze estacas executadas *in loco* e concretadas.

b) Isolamento térmico e acústico

O isolamento térmico e acústico dos contêineres foi realizado em quatro camadas, onde a sequência foi: manta térmica do tipo *foil*, lã de PET, OSB e por último gesso acartonado.

A manta térmica *foil*, que tem aparência de papel alumínio como mostra a Figura 44, e teve como objetivo garantir aos frequentadores maior conforto térmico no verão e no

inverno. Além da proteção contra a radiação solar, ela também impediu a condensação da estrutura metálica.

Figura 44 – Manta térmica *foil*.



Fonte: Casa da Telha, (2016).

A segunda camada de lã de PET funciona como um isolante térmico e acústico, ecologicamente correto, proveniente de matéria-prima, 100% reciclável e comercializada em forma de painéis. Essa camada ajuda a melhorar o conforto térmico, reduzindo o consumo de energia com os condicionadores de ar, onde na Figura 45 mostra como é a textura e aparência deste material.

Figura 45 – Lã de PET.



Fonte: Neotérmica, (2017).

A sustentabilidade da lã de PET é um diferencial na hora de decidir qual revestimento térmico especificar, uma vez que ela é produzida a partir da fibra de poliéster

(garrafas PET) reciclada, sem adição de resinas, utilização de água durante o processo e emissão de carbono na atmosfera.

O diferencial desse material quando comparado aos demais foi de que ele não prolifera fungos nem bactérias, não é atacado por insetos ou roedores, é de fácil e rápida instalação, hipoalergênica, ajuda a obra a ser mais limpa, não é cancerígena e também não é combustível.

O OSB (da expressão inglesa *Oriented Strand Board*, em português Painel de Tiras de Madeira Orientadas) é um material derivado da madeira, composto por pequenas lascas de madeira orientadas em camadas cruzadas seguindo uma determinada direção, que lhe conferem alta resistência e rigidez.

As pequenas tiras de madeira que formam o OSB são unidas com resinas e prensadas sob alta temperatura, isso é o que confere a este material resistência mecânica, rigidez e estabilidade. A Figura 46 a seguir mostra como um ambiente onde se utiliza somente o material OSB.

Figura 46 – Ambiente executado em OSB.



Fonte: HomeTeka, (2017).

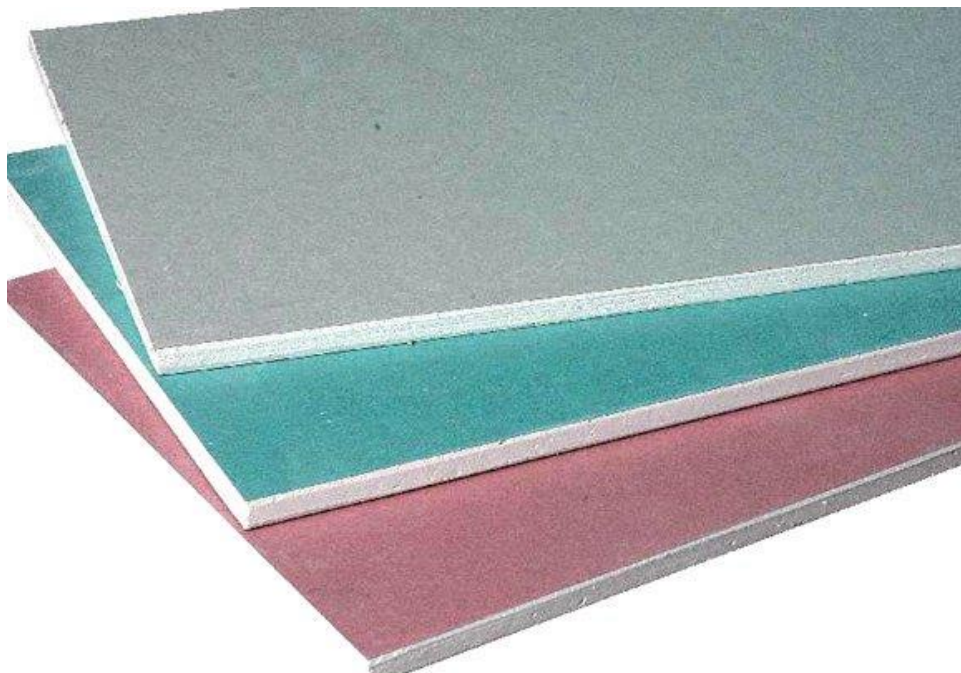
A ideia de colocar uma camada de OSB antes do gesso de acabamento foi para que este servisse como uma estrutura rígida, sendo possível a fixação de moveis e decoração sem causar problemas maiores.

As vantagens desse material explicam o motivo da escolha para compor as camadas de revestimento. Começa pelo fato que o OSB utiliza madeira de reflorestamento, o que apresenta ao meio ambiente um menor impacto. Ele é também consistente e uniforme o que faz com que não deixe espaços vazios onde é aplicado. O processo de produção faz com que

este possui boa resistência físico-mecânica, não apresentando resistência quanto à madeira maciça, mas sendo melhor do que a madeirite, por exemplo.

O gesso acartonado, também chamado de *drywall*, compõe a última camada do revestimento e tem como finalidade dar um acabamento liso e estético ao restaurante. O gesso é uma placa produzida a partir do gesso e do papel cartão. Existem três tipos de gessos acartonado, conforme a Figura 47.

Figura 47 – Tipos de placa de gesso.



Fonte: Cliquearquitetura, (2012).

- A chapa *standard*, especificada no restaurante é uma placa na cor cinza, que serve para uso geral, tanto em paredes, como tetos e revestimentos de áreas secas. Esta placa é indicada para ambientes internos, não deve ficar exposta ao relento e ação do tempo.

- A chapa resistente à umidade que tem coloração verde, é utilizada em áreas molhadas, como: banheiros, cozinhas, áreas de serviços e lavanderias. Essas chapas de gesso apresentam silicone na composição, o que apresentará maior resistência à umidade, porém não podem entrar em contato com a água, pois as infiltrações danificarão o gesso.

- A chapa resistente ao fogo apresenta tom rosa e é utilizada em saídas de emergência e também em áreas enclausuradas, como: escadas e corredores.

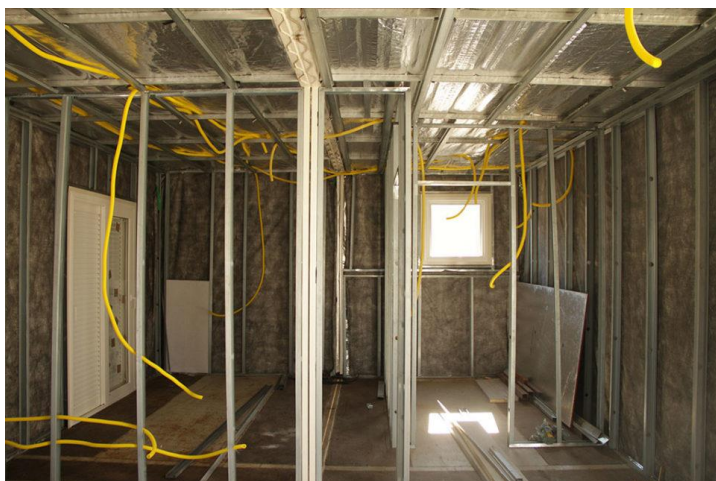
O gesso é um material que naturalmente resiste ao fogo e para garantir mais eficiência, estas as chapas apresentam na composição retardantes de chama.

Este material foi escolhido devido a sua resistência à compressão e à maleabilidade, também ofereceu praticidade e rapidez na execução e o principal, poucos resíduos ao final da instalação.

c) Instalações elétricas e hidro sanitárias

A instalação elétrica e hidro sanitária foram feitas a partir de materiais comuns de mercado: tubos, conexões, cabos flexíveis, conduítes, etc. Essas instalações foram realizadas ao mesmo tempo em que eram feitas as camadas do isolamento térmico e acústico. A Figura 48 mostra um exemplo de como foi realizado a instalação desses componentes.

Figura 48 – Instalação elétrica.



Fonte: Construbásico, (2016).

d) Volumetria

O projeto teve como cores predominantes o vermelho e o preto, pois são cores predominantes no Oriente e demonstram lealdade, virtude, prosperidade, boa sorte, e também são conhecidas por afastar energias malignas e espíritos malvados. As Figuras 49, 50, 51, 52 mostram as elevações e ambientes internos que utilizam estes tons.

Figura 49 – Vista frontal - Rua Paraná.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 50 – Vista Lateral – Rua Pio XII.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 51 – Segundo pavimento ambiente interno.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 52 – Terceiro pavimento ambiente mais reservado.



Fonte: Autor, (2017).

O projeto foi composto por sete contêineres, sendo que estes estão distribuídos em três pavimentos. Um dos contêineres foi posicionado verticalmente para ser utilizado como plataforma elevatória, onde é acessado pelo estacionamento e liga aos demais pavimentos como mostra a Figura 53.

Figura 53 – Vista do estacionamento.



Fonte: Autor, (2017).

Para garantir um estabelecimento sustentável, muito se utilizou de aberturas para permitir a iluminação natural e também a ventilação cruzada, a fim de diminuir o uso de mecanismos artificiais. Também usou-se de decks externos para criar ambientes despojados em contato com a natureza. As Figuras 54 e 55 apresentam o primeiro e o segundo pavimento.

Figura 54 – Primeiro pavimento.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 55 – Segundo pavimento.



Fonte: Autor, (2017).

O estacionamento conta com um amplo espaço como mostra a Figura 56 para garantir segurança e conforto, bem como uma possível expansão futuramente do empreendimento.

Figura 56 – Estacionamento.



Fonte: Autor, (2017).

e) Índices urbanísticos

É um conjunto de normas que regem sobre o dimensionamento das edificações, em relação ao terreno onde serão construídas e ao seu uso.

- Coeficiente de aproveitamento

Relação entre área total construída e a área total do lote, sendo que a área construída é a soma das áreas cobertas do edifício, havendo algumas exceções como caixa de água, casa de máquinas, depósito de lixo, entre outros.

$$\text{Coeficiente de aproveitamento} = \frac{\text{Área total construída}}{\text{Área total do lote}}$$

O terreno em questão tem 2.468,00 m² no total e 228,44 m² de área construída do restaurante mais 730,66 m² de área já existente, resultando em um coeficiente de aproveitamento de 0,39, sendo que o mínimo exigido neste lote é 0,3.

- Taxa de ocupação

Consiste na relação entre a área de projeção horizontal do edifício e a área total do lote. Neste parâmetro não são computados como projeção horizontal jardineiras, beirais e platibandas.

$$\text{Taxa de ocupação} = \frac{\text{Área total projeção horizontal}}{\text{Área total do lote}} \times 100$$

A relação da projeção horizontal pela área do lote é de 34,04%, onde soma-se 109,00 m² mais a área já existente de 730,66 m² e divide-se por 2.468,00m². A taxa máxima permitida neste lote é 80%, portanto o empreendimento está dentro dos parâmetros.

- Taxa de permeabilidade

É o percentual expresso pela relação entre área do lote permeável e a área total do terreno, onde são computados beirais, platibanda, sacadas que tenham até 1,00 metros de largura.

$$\text{Taxa de permeabilidade} = \frac{\text{Área permeável}}{\text{Área total do lote}} \times 100$$

Amparado no projeto percebe-se que existe uma área de 247,00 m² permeável, resultando em 10% de taxa de permeabilidade, sendo que o mínimo exigido por norma é 10%.

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste projeto se deu por meio de pesquisas bibliográficas e análises de modelos já existentes, extraindo as informações pertinentes e necessárias para elaboração de uma proposta de restaurante japonês utilizando contêineres marítimos como matéria prima.

Este contou com sete contêineres distribuídos em três pavimentos, sendo um utilizado verticalmente para plataforma elevatória. O projeto totalizou em uma área de 228,44 metros quadrados, onde o primeiro pavimento contou com 83,67 metros quadrados, o segundo com 85,82 metros quadrados e o último com 58,95 metros quadrados.

As possibilidades arquitetônicas possíveis para este tipo de empreendimento são extremamente interessantes e com um pouco de criatividade pode-se criar verdadeiras obras de arte. Estes causam um grande impacto ao serem vistos pela primeira vez e também acabam chamando muita atenção pela sua beleza e extravagância.

A maior preocupação dos empreendedores se refere à questão térmica e acústica, mas no mercado de hoje em dia, existe um leque de variedades que permitem facilmente atingir o conforto interno em contêineres. Por exemplo, a manta térmica *foil* e a lã de PET são excelentes isolantes térmicos e acústicos, como apresentado anteriormente neste trabalho.

Por fim, em que pese a grande dificuldade em projetar e executar um restaurante em contêiner, principalmente nas escolhas dos materiais, na mão de obra que precisa ser especializada e é também na necessidade de muitas vezes recorrer à criatividade para conseguir resolver problemas específicos que surgem referentes a este tipo de obra, cada vez mais se torna necessário construções alternativas que prezem pelo meio ambiente, fator que vem impulsionando os projetos com contêineres.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- ✓ Projetos complementares;
- ✓ Orçamentos;
- ✓ Comparativo com o sistema construtivo convencional.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em 01 de jun. de 2017.

BALCEIRO, Eduardo. IDA, Walter Y. Moradia alternativa. CEUNSP – Arquitetura e Urbanismo – PA II. 2011.

CALORY, C. Q. S. **Estudo do uso de contêineres em edificações no Brasil**. Campo Mourão, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. Trabalho de conclusão de curso.

CASA DA TELHA. **Qual a função da manta térmica para o telhado?**. Disponível em <<http://www.casadatelha.com.br/isolante-termico-para-telhado/>>. Acesso em 02 de out. de 2017.

CASCADEL. **Lei nº 6696**, de 23 de Fevereiro de 2017. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Cascavel. Gabinete do prefeito municipal, Cascavel, Paraná, 23 de Fevereiro de 2017.

CIB. **Agenda 21 para construção sustentável**. Tradução de I.Gonçalves. São Paulo: s.n., 2001. (International Council for Research and Innovation in Building and Construction, n.237).

CLIMATE. **Clima: Cascavel**. Disponível em <<https://pt.climate-data.org/location/5965/>>. Acesso em 25 de ago. 2017.

CLIQUE ARQUITETURA. **Gesso acartonado: usos e vantagens**. Disponível em <<http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/gesso-acartonado-usos-e-vantagens-.html>>. Acesso em 03 de out. de 2017.

ESTADÃO. **Posição do sol e do vento são garantias de conforto térmico**. Disponível em <<http://economia.estadao.com.br/blogs/radar-imobiliario/posicao-do-sol-e-do-vento-sao-garantias-de-conforto-termico/>>. Acesso em 24 de ago. de 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOSSOUX, E.; CHEVRIOT, S. **Construire sa maison container**. 2.ed. Paris: Eyrolles, 2013.

FULSTANDIG. **Especificações dos contêineres**. Disponível em <<http://www.fulstandig.com.br/pt-br/containers-especificacoes.html#prettyPhoto>>. Acesso em 01 de mai. de 2017.

GERHARDT, E. P.; SILVEIRA, T. D. **Métodos de pesquisa**. 1.ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

HALMEMAN, M.C.R.; SOUZA, P.C; CASARIN, A.N. (2009). **Caracterização dos resíduos de construção e demolição na unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão – PR**. Revista Tecnológica, Edição especial ENTECA 2009, p. 203-209.

HOMETEKA. **OSB: tudo que você precisa saber sobre o material**. Disponível em <<https://www.hometeka.com.br/aprenda/osb-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-o-material/>>. Acesso em 03 de out. de 2017.

MADEIRA, M. T. R. **Como construir casa com container?**. Disponível em <<http://www.arquitetaresponde.com.br/casa-container/>>. Acesso em: 28 de mai. 2017.

MAGALHÃES, Petrônio Sá Benevides. **Transporte Marítimo: Cargas, Navios, portos e Terminais**. São Paulo: Aduaneiras, 2010.

MARITIME PORT BRAZIL. **Tipos de Contêineres**. Disponível em <<http://www.maritimeportbrazil.com/direito-maritimo/tipos-de-containeres/#gallery/12/>>. Acesso em 04 de mai. de 2017.

MARTINS, Eliane Maria Octaviano. **Curso de Direito Marítimo**. v.2. Barueri: Manole, 2008.

MILANEZE, Giovana L; BIELSHOWSKY, Bernardo B.; BITTENCOURT, Ricardo da Silva; SILVA, Ricardo da; MACHADO, Lucas Tiscoski. **A Utilização de Containers como Alternativa de Habitação Social no Município de Criciúma/SC.** In: 1º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense SICT-Sul. Ver. Técnico Científica, Criciúma. V. 3, n.1, p. 615-624, 2012.

MIRANDA CONTAINER. **A história completa dos containers.** Disponível em <<http://mirandacontainer.com.br/historia-completa-containers/>>. Acesso em 05 de mai. de 2017.

MY CONTAINER HOME. **Isolamento térmico.** Disponível em <<http://mycontainerhome.blogspot.com.br/2014/07/isolamento-termico.html>>. Acesso em 01 de jun. de 2017.

NEOTÉRMICA. **Isolação térmica e acústica 100% reciclável e eco sustentável.** Disponível em <<http://www.neotermica.com.br/html/isolante-termico/la-de-pet-sp.html>>. Acesso em 02 de out. de 2017.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica.** 2 ed. 4 reimpr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO. **Cascavel tem um dos melhores índices de saneamento do Brasil.** Disponível em <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=318&evento=8#menu-galeria>>. Acesso em 15 de ago. 2017.

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO. **Direção dos ventos.** Disponível em <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=318&evento=8#menu-galeria>>. Acesso em 15 de ago. 2017.

PORTAL DO MUNICÍPIO DE CASCAVEL. **GeoPortal.** Disponível em <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/seplan/subpagina.php?id=870>>. Acesso em 14 de mai. de 2017.

PORTAL DO MUNICÍPIO DE CASCAVEL. **Vigilância Sanitária.** Disponível em <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/saude/subpagina.php?id=604>>. Acesso em 05 de jun. de 2017.

PORTAL METÁLICA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Containers – do transporte de cargas para a arquitetura.** Disponível em <http://www.metalica.com.br/pg_dinamica/bin/pg_dinamica.php?id_pag=190>. Acesso em 25 de mai. de 2017.

PRIME. **Medidas de contêineres.** Disponível em <<http://www.primeshipping.com.br/index.php?lang=pt>>. Acesso em 21 de mai. de 2017.

RIO NEGÓCIOS. **Infraestrutura.** Disponível em <<http://rio-negocios.com/numeros-do-rio/infraestrutura-2/>>. Acesso em 05 de jun. de 2017.

SAYWERS, Paul. **Intermodal Shipping Container Small Steel Buildings.** 2. Ed. Kentucky: LL. 2008.

SEBRAE. **Temakeria – Sushi em cone de alga.** Disponível em <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-temakeria-sushi-em-cone-de-alga,23e87a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 16 de mai. de 2017.

SOCRATES, N. **Shipping Container Architecture Booklet.** Disponível em <<https://pt.scribd.com/doc/100148797/Shipping-Container-Architecture-Booklet-pdf>>. Acesso em: 20 de mai. de 2017.

VERONESE EMPREENDIMENTOS. **Por que investir em Cascavel.** Disponível em <<http://veroneseempreendimentos.com.br/cascavel/por-que-investir-em-cascavel/>>. Acesso em 21 de mai. de 2017.

VIEIRA, Guilherme Bergman Borges. **Transporte internacional de cargas.** 2. ed. 5. reimp. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

VIEIRA, T. A. P. **Análise das macrozonas do plano diretor do município de Cascavel – Paraná: aspectos físicos e de gestão.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.