



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ALAN HUMBERTO LIMA MORAES JUNIOR

**ESTACIONAMENTO VERTICAL AUTOMATIZADO NO CENTRO HISTORICO DE
SÃO LUIS:** O caso do terreno em declive do antigo colégio Marista

São Luís

2021

ALAN HUMBERTO LIMA MORAES JUNIOR

**ESTACIONAMENTO VERTICAL AUTOMATIZADO NO CENTRO HISTORICO DE
SÃO LUIS:** O caso do terreno em declive do antigo colégio Marista

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para a obtenção de pontuação do grau de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro Andrès

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Moraes Junior, Alan Humberto Lima

Estacionamento vertical automatizado no Centro Historico de São Luís: o caso do terreno em declive do antigo colégio Marista. / Alan Humberto Lima Moraes Junior. __ São Luís, 2021.

66 f.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro Andrès
Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Edifício-garagem. 2. Automatizado. 3. Mobilidade.
4. Patrimônio - Centro Histórico. I. Título.

CDU 624:336.126(812.1)

ALAN HUMBERTO LIMA MORAES JUNIOR

ESTACIONAMENTO VERTICAL AUTOMATIZADO NO CENTRO HISTORICO DE SÃO LUIS: O caso do terreno em declive do antigo colégio Marista

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para a obtenção de pontuação do grau de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro Andrès

Aprovado em: 18 junho de 2021

BANCA EXAMINADORA

Professor Mestre Luiz Phelipe de Carvalho Castro Andrès
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Professor especialista Ricardo Alberto Barros Aguado
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Professor especialista Alvaro Meton Sousa Perdigao
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

RESUMO

A capital do Maranhão, a ilha São Luís, têm um imenso acervo arquitetônico em suas dependências, o qual foi reconhecido mundialmente e que lhe rendeu o título de patrimônio da humanidade pela UNESCO, porém este patrimônio está sendo destruído aos poucos por falta de manutenção e adaptação adequada do mesmo, pois atualmente sofre com a depredação de suas construções, que estão sendo criminosamente destruídas para a construção de garagens clandestinas na região central ou simplesmente por displicência e deixando-as se tronarem ruínas abandonadas. Através de um levantamento nas ruas do Centro Histórico para se obter os parâmetros e volume de carros versus a quantidade de vagas disponíveis, este trabalho expõe as leis e decretos que regem a mobilidade e arquitetura local assim como também propõe um modelo de edifício-garagem automatizado para retirar os veículos das ruas do Centro Histórico e assim melhorar o as condições de conservação e mobilidade nesse que é o nosso patrimônio mundial.

Palavras-chave: Edifício-garagem. Automatizado. Mobilidade. Patrimônio. Centro Histórico.

ABSTRACT

The capital of Maranhão, the island of São Luís, has an immense architectural collection in its dependencies, which was recognized worldwide and which earned it the title of World Heritage Site by UNESCO, but this heritage is being gradually destroyed due to lack of maintenance and adequate adaptation of it, as it currently suffers from the depredation of its buildings, which are being criminally destroyed for the construction of clandestine garages in the central region or simply out of negligence and leaving them to become abandoned ruins. Through a survey in the streets of the Historic Center to obtain the parameters and volume of cars versus the number of available spaces, this work exposes the laws and decrees that govern mobility and local architecture as well as proposes an automated garage-building model to remove vehicles from the streets of the Historic Center and thus improve conservation and mobility conditions in what is our world heritage site.

Keywords: Garage-building. Automated. Mobility. Patrimony. Historic center.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Delimitação de área de preservação.	21
Figura 2 - Rua São Pantaleão, Centro, São Luís.....	26
Figura 3 - Rampas retas entre dois pavimentos.	29
Figura 4 - Com rampas retas com meio piso alternado.	29
Figura 5 - Garagem com rampas helicoidais.	30
Figura 6 - Sistema automático de estacionamento com paletas.	32
Figura 7 - Sistema automático de estacionamento com paletas.	32
Figura 8 - Sistema Módulo Lateral.....	34
Figura 9 - Sistema Módulo	35
Figura 10 - Sistema Módulo Lateral – 2.....	38
Figura 11 - Sistema Módulo Duplo – 4	38
Figura 12 - Sistema Módulo Circular – 4	39
Figura 13 - Sistema Módulo Circular – 12	40
Figura 14 - Comparação entre edifício-garagem com 10 pavimentos.....	41
Figura 15 - Local de estudo.....	42
Figura 16 - Rua de Santana, Centro, São Luís.....	44
Figura 17 - Mapeamento de rota para levantamento de dados.	45
Figura 18 - Imóvel na Rua da Estrela onde funcionará serviços da TVN, UEMA e Secti.....	47
Figura 19 - Prédio anexo à sede do Curso de História da UEMA na Rua da Estrela.	48
Figura 20 - Fachada com entrada para a rua do Outeiro.....	49
Figura 21 - Fachada com entrada pela rua do outeiro visão dos transeuntes.....	49
Figura 22 - Fachada com entrada para a Av. Colares Moreira.	50
Figura 23 - Corte do nível da rua, entrada com acesso para a Rua do Oiteiro.	51
Figura 24 - Corte do nível da rua, entrada com acesso para a Av. Colares Moreira	52
Figura 25 - Modelo de entrada da cabine.	53
Figura 26 - Interior do modelo de cabine.	53
Figura 27 - Interior do edifício-garagem.....	54
Figura 28 - Veículo estacionado na vaga.	55
Figura 29 - Topografia do Centro Histórico de São Luís.	56
Figura 30 - Vista superior do hotel Grand São Luís.	57

Figura 31 - Esquina Rua dos Afogados com a Rua de Santaninha Centro de São Luís.	58
Foto Montagem 1 - Traçado antigo de São Luís e mapa atual com o antigo traçado sobreposto.	18
Foto Montagem 2 - Casarões transformados em estacionamento no centro histórico.	20
Foto Montagem 3 - Sistema automático de estacionamento sem paletas com transportador (em vermelho) e pedestal de estacionamento.	33
Foto Montagem 4 - Sistemas de estacionamento com elevador rotativo.	36
Foto Montagem 5 - Estacionamentos clandestinos no Centro Histórico de São Luís.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento de número de carros estacionados no Centro Histórico de São Luís.....	46
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

DPHAP - Departamento de Patrimônio Histórico Artístico e Paisagístico do Maranhão

IEMA - Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

INCID - Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

MAPS - *Modular Automated Parking Systems*

PlaMob – Plano de Mobilidade

REFFSA - Rede Ferroviária Federal

SECTI - Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação

SMTT - Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte

TVN - TV Nordeste

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMA	14
1.2 HIPÓTESES	16
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 JUSTIFICATIVA.....	16
2 A GÊNESE DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS.....	18
2.1 CONFIGURAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO	19
2.2 CASARÕES ESTACIONAMENTO	19
3 POLITICA NACIONAL DE MOBILIDADE	21
3.1 DECRETO ESTADUAL 10.089 DE 06/03/1986 DE TOMBAMENTO DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS.....	21
3.2 A LEI DE MOBILIDADE URBANA, LEI FEDERAL Nº 12.587/2012 (BRASIL, 2012).....	23
3.3 A LEI MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA Nº 6.292, DE 28/12/2017. INSTITUI A LEI DE MOBILIDADE URBANA DE SÃO LUÍS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.....	23
5. EDIFÍCIOS GARAGEM.....	26
5.1 EDIFÍCIOS GARAGEM COM RAMPA	28
5.2 EDIFÍCIOS GARAGENS SUBTERRANÊOS.....	30
5.3 EDIFÍCIO GARAGEM AUTOMÁTICO	30
5.3.1 Sistemas automáticos de estacionamento com ou sem paletes	31
5.3.2 Sistema Modular de Estacionamento Automático (MAPS)	34
5.3.3 Sistemas com elevadores rotativos	35
5.3.4 Dimensões dos veículos	36
5.3.5 Compartimento de transferência de veículos	37
5.3.6 Outros espaços necessários	37
5.3.7 Sistema Módulo	37

6 METODOLOGIA	41
6.1 TIPO DE PESQUISA.....	41
7 ESTUDO DE CASO	42
7.1 LOCAL DE ESTUDO	42
7.2 COLETA DE DADOS	43
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
8.1 LEVANTAMENTO DE DEMANDA	45
8.2 EDIFÍCIO GARAGEM MECANIZADO AUTOMÁTICO PROPOSTO	48
8.3 CARACTERÍSTICAS DE POSSÍVEIS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO.....	55
8.4 RESULTADOS ESPERADOS.....	57
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	64

1 INTRODUÇÃO

A cidade de São Luís é uma das cidades mais antigas do Brasil, e é reconhecida no resto do país por haver sido agraciada com vários títulos honoríficos de origem popular tais como: Athenas Brasileira, cidade do Reggae ou Jamaica Brasileira e Ilha do Amor.

Mas foi exatamente por ser detentora de um dos mais valiosos conjuntos de arquitetura urbana da América Latina que de fato, conquistou o grande reconhecimento, de ordem mundial, que veio em 6 de dezembro de 1997, através do título de Patrimônio da Humanidade concedido pela UNESCO.

Seu Centro Histórico, repleto de casarões, emoldurados com painéis de azulejos nas fachadas, becos, ladeiras e escadarias, ruas pavimentadas em paralelepípedos bem como calçadas em pedras de Lióz, lhe renderam este o título de Patrimônio Mundial, o que fez com que pessoas de todos os cantos do mundo comesçassem a se interessar pela capital do Estado do Maranhão.

Vale registrar o mais recente título conquistado há poucos dias, quando a Rua do Giz, no coração do centro histórico foi considerada a sexta rua mais bonita do país. Segundo Andrès (2021). Ela é de fato muito representativa, desde as escadarias em cantaria de Lioz, aos conjuntos de arquitetura urbana e com destaque para a intensa movimentação comercial. Boa parte das casas comerciais no apogeu de São Luís foram instaladas nessa rua.

Porém a características históricas que chamam tanto a atenção das pessoas, e a tornam tão notável vem se deparando com o grande crescimento populacional do último século, juntamente com o surgimento de novas tecnologias.

Ruas que antigamente eram utilizadas por pessoas e alguns veículos de tração animal, no século XX se viram invadida pelos automóveis, que foram cada vez ganhando mais espaço.

E esse espaço foi sendo perdido pelas pessoas, pois a calha de rolamento das ruas, utilizada pelos veículos foi sendo cada vez mais ampliada, e as calçadas se tornando cada vez mais estreitas, quase inexistentes.

Algumas ações importantes foram já realizadas no sentido de corrigir esta tendência. Por exemplo, o projeto Reviver realizado no período de 1986 a 1989, devolveu a dimensão original das calçadas em todo o perímetro do bairro da Praia Grande e adjacências e também retirou o trânsito de veículos de diversas ruas deste

bairro histórico um dos mais antigos da cidade.

Já no período de 2001 a 2003 este tipo de intervenção que se preocupava em diminuir a presença excessiva de automóveis invadindo ruas e calçadas se estendeu aos bairros das Mercês, Desterro e Portinho. Muito recentemente já em 2017, a prefeitura de São Luís e o IPHAN ampliaram estes benefícios ao longo de toda rua Grande.

No entanto o nosso centro histórico é bem mais amplo e estas ações não foram suficientes para reduzir a agressiva presença de um número elevado de veículos invadindo novas áreas deste valioso conjunto. Ao contrário, algumas melhorias propiciadas pelas intervenções de reabilitação acabaram por atrair maior procura e a presença de automóveis se intensificou ainda mais até que o problema começa a ser identificado como um dos principais fatores de abandono de um grande número de sobrados.

O fato é que hoje a cidade de São Luís como um todo sofre com a deficiência da mobilidade urbana e o centro histórico não escapa deste cenário, fato que intensifica o velho problema de descaracterização e arruinamento. (IMPARCIAL,2006)

E o despreparo para lidar com esta questão que hoje aflige as grandes capitais do mundo, vem contribuindo para a perda de importantes exemplares do conjunto histórico. São casas de época, que pouco a pouco vem sendo demolidas na surdina das madrugadas, para se tonarem um conjunto de paredes frias e sem vida, ao serem transformadas em estacionamentos clandestinos.

1.1 PROBLEMA

A crescente taxa de veículos automotores, aliada à ineficiência política de transporte público, gera inúmeras externalidades negativas na mobilidade urbana, inclusive no que se refere ao espaço público ocupado por vagas de estacionamento, considerando que o automóvel passa mais tempo imobilizado que em movimento (SECO *et al.*, 2008). A evidente diferença entre a oferta e a demanda de vagas de estacionamento é evidenciada nas metrópoles e São Luís, Maranhão, não é diferente.

Como citado acima o sistema de transporte público facilita na decisão da

busca com veículos automotores particulares para locomoção diária. Este número excessivo de carros promove a saturação das vias e tem tornado a infraestrutura existente incapaz de suprir as demandas, principalmente do setor rodoviário que conseqüentemente sofre com frequentes congestionamentos causadores de diversos impactos como por exemplo o aumento do tempo de viagem, desperdício de combustível, desgaste físico e mental dos condutores além da degradação ambiental.

E é justamente no centro histórico que o problema se torna mais grave devido à legislação de proteção ao patrimônio construído que atende à obrigatoriedade de preservação das características urbanas de época. Ao mesmo tempo está tradicional área da nossa capital continua sendo um importante polo comercial e turístico, fazendo com que o fluxo de veículos que acessam essa região seja bem intenso.

Trata-se de reconhecer que a arquitetura implantada em malha urbana concebida no período colonial, exatamente em 1615 nos primórdios do século XVII, obviamente não poderia ter sido projetada contando com demanda de vagas de estacionamento, pois automóveis não existiam e eram muito raras as carroças e coches em circulação.

Nossos primeiros automóveis começaram a circular no início do século vinte e nas últimas décadas experimentamos como em toda parte do mundo uma multiplicação exponencial do número de veículos em circulação que as raras iniciativas de planejamento urbano de São Luís não puderam prever.

O resultado que se pode observar hoje é o caos na circulação de veículos nas ruas do centro histórico e dentre as diversas causas a serem consideradas uma delas vem a ser exatamente a falta de lugar para estacionamento pois as estatísticas apontam para o fato de que sempre existem mais carros estacionados do que circulando.

Ora na ausência de estacionamentos os condutores de veículos são forçados a estacionar junto às guias de meio fio, portanto na própria calha da rua, reduzindo assim a faixa de circulação, às vezes dos dois lados da rua. Esta condição acaba por atrasar o fluxo de automóveis na região, pois espaços que deveriam servir para o trânsito fluir está sendo ocupado como estacionamento, assim diminuindo o espaço disponível para circulação. Continuará sendo permitido a destruição e descaracterização do Centro Histórico por falta de estacionamento na região?

1.2 HIPÓTESES

- Há soluções que garantem possibilidades projetuais para garantir a utilização de automóveis nas áreas do centro histórico sem descaracterizar o patrimônio;
- É possível melhorar o fluxo de veículos por meio da retirada das vagas do meio fio e realocando em estacionamentos verticais;
- O projeto do estacionamento atenderia a exigências do local.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Elaborar uma proposta de estacionamento rotativo para um terreno em declive na área livre do antigo Colégio Marista para a criação de estacionamento de veículos particulares

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as novas demandas de vagas para o local do estudo;
- Identificar soluções de arquitetura compatíveis com a vizinhança do conjunto tombado pela lei estadual de proteção ao patrimônio histórico de 1986, decreto estadual 10.089;
- Propor um modelo inovador de estacionamento rotativo para auxílio na demanda de vagas no local.

1.4 JUSTIFICATIVA

O sistema de estacionamentos rotativos horizontais na importante área do centro histórico de São Luís está ultrapassado e com sua capacidade esgotada,

assim torna-se urgente a adoção de projeto alternativo como proposta inovadora de enfrentamento deste problema, através da implantação de um novo equipamento de infraestrutura urbana diferente dos que já foram tentados até agora.

O fato desta área que deu origem à cidade haver sido implantada a partir de um modelo de urbanismo do século dezessete e o crescimento populacional e aumento de pessoas circulando não ter sido acompanhado por sucessivas medidas de organização e de planos de circulação nos legou os problemas de congestionamento que prejudicam seriamente o nosso cotidiano.

A carência de infraestrutura planejada para solucionar as consequências do aumento exponencial de pessoas circulando em pontos de concentração urbana, acarreta em uma demanda crescente por número de vagas para veículos a cada ano. Portanto o aumento do número de automóveis associado a uma ocupação urbana não projetada cria uma série de interferências prejudiciais tanto na mobilidade quanto para o comércio local.

Assim é que a proposta de um novo projeto pretende conciliar a necessidade de presença de automóveis em polos geradores de tráfego, além de propor um novo sistema de estacionamento para atender a demanda na movimentada região urbana que fica entre a topografia mais alta da Praça do Panteão e Deodoro e a área de relevo mais baixo do parque do Bom Menino na região da rua do Apicum. Atendendo às artérias de grande movimentação como as Ruas do Passeio e suas transversais e a própria rua Grande recentemente revitalizada por um excelente projeto de requalificação urbana

Esta proposta almeja a maior eficiência com relação ao espaço, pois o centro da cidade de São Luís é repleto de importância histórica, e por isto mesmo enfrenta o paradoxo de que para ser preservado como patrimônio da humanidade precisa respeitar as valiosas características construtivas de seu conjunto arquitetônico fazendo com que, locais disponíveis para a implantação de estacionamentos sejam escassos.

Ao mesmo consideramos que a alternativa extrema de simplesmente coibir a entrada destes veículos causaria um grande esvaziamento na movimentação econômica daquela área e o conseqüente fechamento de muitos empreendimentos e a desocupação de dezenas de imóveis integrantes do conjunto de arquitetura que se pretende preservar para as futuras gerações, gerando um processo de degradação e abandono.

2 A GÊNESE DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS

São Luís, centro histórico reconhecido na lista do Patrimônio Mundial pela UNESCO, foi tombado pelo governo federal em 1955, e pelo governo estadual em 1986, teve seu início como pequeno povoado luso-espanhol, nos primórdios do século dezessete, passando para o domínio francês em 1612 e sendo retomada pelos colonizadores portugueses três anos depois. Na sequência, em 1641, a cidadela de São Luís foi novamente tomada por tropas invasoras. Foi a vez dos holandeses que já haviam ocupado a capitania de Pernambuco e vieram até a ilha de São Luís com 10 navios e cerca de 1000 soldados e invadiram a cidade a mando de Maurício de Nassau. Também neste caso a ocupação estrangeira não durou mais do que três anos e os mesmos foram expulsos pelos portugueses em 1644. (IPHAN)

O grande responsável pelo projeto urbanístico que orientou a construção da cidade de São Luís, foi o Engenheiro-Mor do Estado do Brasil, Francisco Frias de Mesquita, o qual teve a missão de projetar fortificações, afim de assegurar a defesa do sítio recém-conquistado em 1615, além de deixar um plano de urbanização, que foi utilizado como referência para a expansão da cidade, segue na Foto Montagem 1 o mapa de São Luís de antigamente e o atual respectivamente.

Foto Montagem 1 - Traçado antigo de São Luís e mapa atual com o antigo traçado sobreposto.



Fonte: FIGUEREDO (*et al*, 2011).

E tal projeto foi tão determinante para a extensão da cidade que, segundo Andrès (2006), áreas como as imediações do Campo d'Ourique e da rua das Hortas, já durando o século XIX, aproximadamente duzentos anos depois, continuaram a

utilizar o parâmetro de ruas com aproximadamente sete a dez metros de largura e as quadras respeitando uma área de 80x80 m.

2.1 CONFIGURAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO

O conjunto de arquitetura Civil é bastante homogêneo, e sua expansão obedeceu sempre ao traçado original de Francisco Frias de Mesquita, o que lhe confere um caráter peculiar. Como características, destacam-se: a dimensão das ruas e quadras; a localização das praças em relação à malha urbana; o sítio privilegiado diante da baía de São Marcos; calçadas e escadarias de Lioz, ladeiras, becos, ladeados de imponentes sobrados e solares.

A fachada está em harmonia com o ritmo das aberturas, e os altos e baixos da encosta marcam a separação das cidades altas e baixas. Este último possui vielas, praças e escadas, ruas pavimentadas (paralelepípedos e pedras pé-de-moleque), calçadas de cantaria e os matizes variados das telhas de barro.

O tamanho do centro histórico de São Luís pode ser facilmente percorrido a pé. O traçado ortogonal de vielas estreitas determina a formação de quadras reduzidas e a altura de prédios baixos, o que ajuda a dar uma escala de humanidade e privacidade ao local. O ritmo estabelecido pela altura, topografia e simetria da fachada proporciona um resultado harmonioso. A capital Maranhão mantém a textura compacta e regular de seu antigo centro, com edificações nele embutidas de forma contínua, ao lado dos lotes testados, alinhados na calçada. O sentido e a largura da estrada mudam ligeiramente, e a determinação dos pequenos espaços abertos espalhados na área cria o ritmo único da paisagem urbana de São Luís.

2.2 CASARÕES ESTACIONAMENTO

Em todas as áreas da cidade de São Luís, a administração pública tem se mostrado, há muito tempo, incapaz de impor regras e controlar a dinâmica urbana produzida por interesses particulares em que a cidade vem sendo construída. O centro histórico, pela visibilidade que tem para a maioria da população, é a área urbana em que a contradição entre interesses coletivos e negócios privados é mais

visível, atingindo constantemente pontos de explosão. O caso dos estacionamentos em imóveis tombados é um bom exemplo desta situação, como os exemplos da Foto Montagem 2.

Foto Montagem 2 - Casarões transformados em estacionamento no centro histórico.



Fonte: Acervo do autor (2020).

Aproveitando-se de uma omissão histórica do poder público – que sempre tratou do sistema do restante da cidade, mas nunca se preocupou com a circulação veicular na área central -, cidadãos ganham muito dinheiro explorando, como estacionamento, as ruínas de imóveis tombados e até mesmo inscritos a lista do Patrimônio da Humanidade. Apesar das investidas de órgãos federais e estaduais, o lucrativo negócio se mantém e o desrespeito à lei por parte dos proprietários é igual, mas em sentido contrário, à resistência em preservar os casarões históricos. Por que, então, não planejar e disciplinar o trânsito e construir estacionamentos públicos na área central?

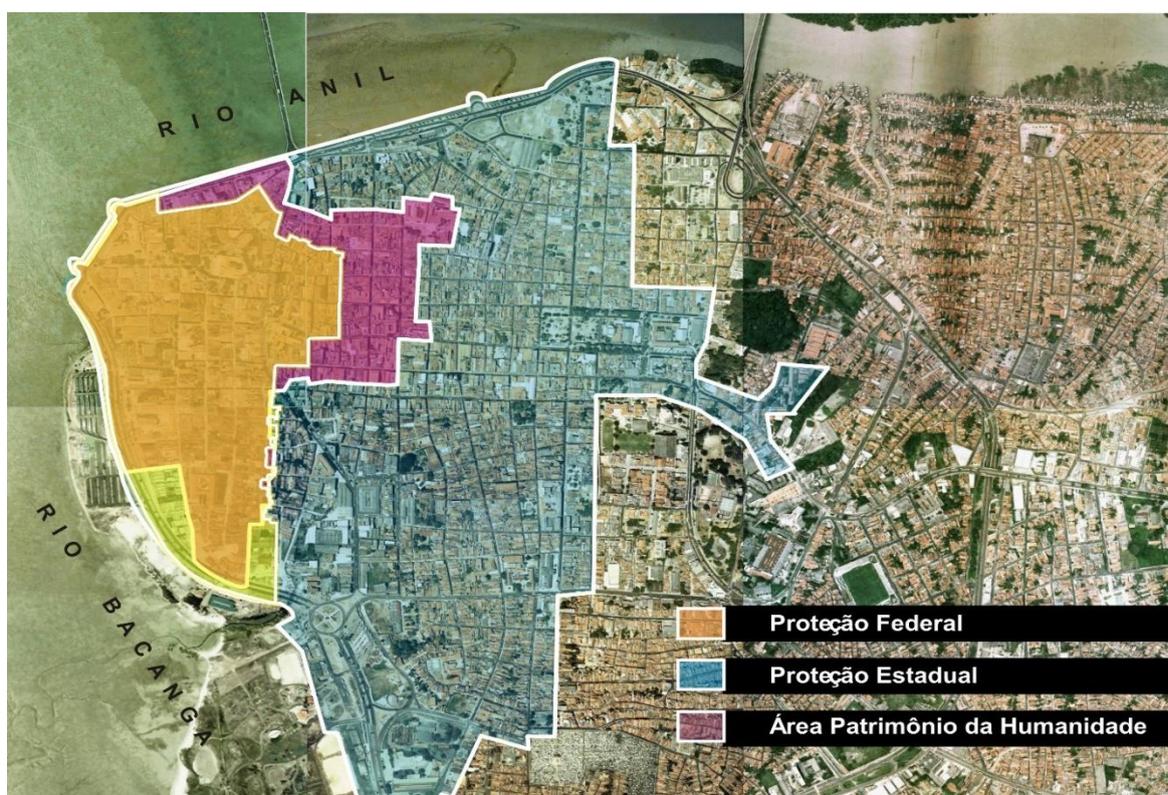
3 POLITICA NACIONAL DE MOBILIDADE

3.1 DECRETO ESTADUAL 10.089 DE 06/03/1986 DE TOMBAMENTO DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS

Este decreto estabeleceu o tombamento para proteção e preservação de uma área de 160 hectares adjacente ao núcleo histórico tombado pelo governo federal desde 1955 e assim estendeu a proteção do centro histórico até as áreas que vieram a se consolidar somente no final do século dezanove, qual seja a do Campo do Ourique hoje Praça do Panteão e Praça Deodoro e se estendendo no sentido Norte- Sul até a Praça

Gonçalves Dias e no outro extremo até o cemitério do Gavião nas imediações o bairro da Madre Deus, podendo ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Delimitação de área de preservação.



Fonte: IPHAN (2010)

O decreto estadual foi reforçado em 1995, a partir artigo 70 já é possível verificar a aplicação da determinação da Lei n. 3392/1995, onde estabelece as

bases para os quais serão elaboradas as normativas e diretrizes preservação das antigas características das edificações, mesmo executando poucas interferências, estão sujeitas aos seguintes critérios:

- a) Determinação de recuo, afastamento, gabaritos e volumetria;
- b) Tratamento das fachadas e cobertura;
- c) Abertura ou fechamento de envazaduras e proporção de cheios e vazios;
- d) Soluções de ordem estrutural e/ou espacial;
- e) Soluções e tratamento dos elementos internos;
- f) Soluções de tratamento exterior, sobretudo aos referentes à iluminação, mobiliário urbano, arborização, engenhos publicitários e sinalização;
- g) Fixação da taxa de ocupação. (SÃO LUIS, 1995, Art. 70)

Nas demais diretrizes de construção seguem as do plano diretor, contanto que não entrem em conflito com as citadas acima, com relação às áreas em encostas, no Art. 203 - As normas de uso e ocupação dos terrenos em encosta ou desnível obedecem, além do preceituado pelas zonas, aos estabelecidos a seguir:

- I - Quando o nível de referência é o do logradouro principal de acesso, a ocupação do espaço em declive dá-se com gabarito máximo igual a 03 (três) pavimentos; II - Os lotes que possuem além da testada frontal, a testada de fundos voltada para logradouros públicos, devem, quando de sua construção, obedecer ao recuo frontal mínimo exigido para a zona, nas duas testadas. (SÃO LUIS, 1995, Art. 203).

Devido à falta de espaço na região, não existe uma legislação específica para novas construções, então de acordo com a portaria nº 420/2010, é determinado pelo IPHAN, que os critérios de execução para novas construções e reformas, serão enquadrados na categoria de Restauração. E no Art. 3 no paragrafo VI determina Construção Nova: construção de edifício em terreno vazio ou em lote com edificação existente, desde que separado fisicamente desta.

A determinação das diretrizes o qual define as ações para a proteção, estabelecendo a 'Integração arquitetônica' ficam instituídos como, segundo Pacheco (2014) "intervenção destinada à construção de nova edificação que não está inserida harmoniosamente na ZPH, ou intervenção em imóvel que através de alterações em volumetria e/ou fachada poderá vir a harmonizar-se com o 94 conjunto". Para alcançar um resultado harmonioso, foram definidos como elementos imprescindíveis de serem observados: implantação, cobertura, fachada e revestimento ou pintura.

3.2 A LEI DE MOBILIDADE URBANA, LEI FEDERAL Nº 12.587/2012 (BRASIL, 2012)

Esta lei estabelece em seu artigo 3º, inciso II, que o estacionamento faz parte da infraestrutura urbana, e que se trata de elemento indispensável à acessibilidade e à mobilidade, pois influencia diretamente na maneira como o cidadão vive. O Código de Trânsito Brasileiro define estacionamento como sendo a imobilização de veículos por tempo superior ao embarque ou desembarque de passageiros (BRASIL, 1997).

Segundo Duarte (*et al.*, 2008) Estima-se, de modo geral, que a infraestrutura necessária para a circulação de veículos automotores ocupe 50% das áreas urbanas centrais. Nos centros comerciais é fácil encontrar uma grande quantidade de veículos disputando uma vaga de estacionamento, atrapalhando o fluxo e prejudicando os outros usuários da via. Esse tipo de disputa acaba por prejudicar toda a população no local. Os residentes reclamam do alto tráfego nas áreas e seus impactos sobre o conforto, os indivíduos que circulam sentem-se afetados pelo congestionamento, e o comércio critica a queda de procura pelos seus produtos e serviços devido à dificuldade que seus clientes têm de estacionar (POPE, 1998).

3.3 A LEI MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA Nº 6.292, DE 28/12/2017. INSTITUI A LEI DE MOBILIDADE URBANA DE SÃO LUÍS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS

As normas, princípios básicos e diretrizes da Lei de Mobilidade Urbana (Lei Federal nº 12.587/2012) são aplicáveis a toda a extensão territorial do Município de São Luís. Para a Prefeitura de São Luís e a Câmara Municipal:

A Política Municipal de Mobilidade é entendida como a articulação e a ordenação dos componentes estruturadores da mobilidade no Município de São Luís, integrada pelo Sistema Municipal de Transportes, pelo Sistema Municipal de Viação vinculados ao Sistema Federal nos termos da Lei específica e pelo Sistema Municipal de Trânsito, explicitados da seguinte forma:

a) o Sistema Municipal de Transportes é constituído pelos serviços de transportes de passageiros e de cargas, abrigos, estações de passageiros e

- operadores de serviços;
- b) o Sistema Municipal de Viação é constituído pela infraestrutura física das vias que compõem a malha viária, por onde circulam veículos, pessoas e animais;
- c) o Sistema Municipal de Trânsito é constituído pelo conjunto de sinalizações viárias que orientam o tráfego nas vias, sujeitando os usuários aos sanções e penalidades previstas no Código de Trânsito Brasileiro e legislação aplicável. (SÃO LUÍS, 2017)

A Lei de Mobilidade do Município de São Luís é o instrumento orientador e normativo de sua Política de Mobilidade Urbana, buscando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município, tendo como princípios:

- a) acesso amplo e democrático ao espaço municipal, com garantia de acessibilidade universal e a circulação ordenada de pessoas e cargas;
- b) desenvolvimento sustentável;
- c) equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- d) eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- e) segurança nos deslocamentos das pessoas;
- f) justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- g) equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- h) eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana. (SÃO LUÍS, 2017)

O município determina que as vagas de estacionamento seguiram modelos padronizado conforme a importância da via em questão ao dimensionamento conforme o especificado em Manual de Parâmetros para Projeto de Mobilidade Urbana a ser editado pelo Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural - INCID.

A Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte, é o órgão determinado pelo município, como responsável para a determinação e regulamentação das possíveis locais de implantação, visando a quantidade de vagas priorizando a qualidade da via.

Art. 41 O estacionamento de veículos em áreas públicas, contidas nas pistas de rolamento, não terá prioridade sobre quaisquer outros sistemas da composição das vias.

Parágrafo único. É prerrogativa exclusiva do Poder Público Municipal, através da Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte - SMTT, determinar os trechos passíveis de implantação de vagas para estacionamento público nas pistas de rolamento ou de forma que impliquem o seu uso. Art. 42O Município de São Luís deverá dispor sobre o uso dos espaços de estacionamento público implantados de forma equânime e distributiva, inferindo tributo sobre o uso das mesmas.

Parágrafo único. A tributação nestas circunstâncias poderá ser realizada de forma progressiva e na medida da demanda reprimida por estacionamento público, em cada zona urbana da cidade, a partir de suas centralidades atratoras.

Art. 43 Os projetos das vagas de estacionamento público nas pistas de rolamento serão específicos em cada tipo de via e em cada trecho, importando o bom senso de manter-se fluido todos os sistemas de trânsito, a acessibilidade universal e a paisagem urbana.

Parágrafo único. Qualquer projeto urbano que implique alterações das previsões do gabarito padrão para a via projetada deverá ser aprovado pela Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes - SMTT.

Porem para a região central, ao que se refere a mobilidade urbana, o município deixa a cargo do Programa Técnico do Plano de Mobilidade do Município de São Luís, o qual foi apresentado em 2016.

Art. 110 A oferta de vagas de estacionamento na Área Central será objeto de estudo específico no Plano de Mobilidade, indicado no item 3 - reorganização das áreas de estacionamento e redimensionamento da oferta de vagas – do Anexo 01 - Programa Técnico do Plano de Mobilidade do Município de São Luís, desta Lei.

Parágrafo único. As diretrizes de planejamento das áreas de estacionamento na área central deverão favorecer o uso de modos de transporte coletivos e transportes não motorizados na Área Central.

E como demonstrado acima, o plano prioriza os sistemas modais coletivos e formas alternativas de transporte, fazendo com que o transporte automotivo individual perca espaço, na região central.

A oferta de estacionamento na cidade de São Luís abrange praticamente todo o sistema viário disponível na cidade e é regulada pela demanda, sem grandes interferências do poder público, com exceção de algumas áreas com estacionamento rotativo. Na área central é notório o estacionamento de veículos em ruas estreitas e em vagas em 45º, diminuindo o espaço para a circulação de pedestres e muitas vezes, do transporte coletivo.

A regulação mais ampla da oferta de estacionamento da cidade, especialmente em áreas centrais, pode ser uma importante ferramenta de regulação da demanda de transporte individual e estímulo a utilização de modos não motorizados.

Segundo o PlaMob (SMTT. 2016), o que demonstra o quão necessário é realojamento destes veículos os retirando das vias de transporte, pois o plano de mobilidade, praticamente discrimina os automóveis, pois ocupa espaço importante, como na Figura 2:

Figura 2 - Rua São Pantaleão, Centro, São Luís.



Fonte: Google Maps (2021)

5. EDIFÍCIOS GARAGEM

A necessidade de construir edifícios-garagem surgiu no início do século 20, inicialmente como abrigos de automóveis, já que os carros eram caros demais para serem estacionados na rua à noite sujeitos a vandalismo e furtos. Nas áreas já urbanizadas das cidades, porém, não havia espaço suficiente para acomodar os veículos das pessoas que trabalhavam nessas regiões. Começou então a construção de prédios próprios para abrigar esses veículos. Inicialmente apenas um piso, posteriormente multi-pisos e até integrado em centros comerciais e de negócios.

Basicamente, os edifícios garagem são estruturas relativamente simples com poucos componentes estruturais: colunas, pisos, elevadores ou rampas para carros, escadas e elevadores para pedestres. A tarefa do arquiteto é manter estes elementos estruturais afastados de modo a se transformarem em elementos arquitetônicos, combinados de tal forma que componham as características do novo edifício. Por serem edificações de volumetria relativamente simples, uma das preocupações é concebê-lo com uma plástica agradável. Para isto várias soluções para o fechamento externo podem ser criadas, desde painéis em concreto até fechamento com telas,

cabos e vidros. (REZENDE, 2004)

Garagens convencionais são para o motorista que dirige seu próprio carro, pois todos os níveis são geralmente acessíveis por rampas. Este tipo de garagem necessita de ser bem iluminada e ter um bom projeto de transporte para permitir uma orientação fácil e segura e ter uma atenção especial tanto aos carros como as pessoas. Esse tipo de estacionamento pode causar muitos transtornos na hora de estacionar, como por exemplo quando os motoristas não estacionam dentro das delimitações das vagas o que pode causar uma diminuição na quantidade de carros que podem estacionar, outro transtorno causado é na saída do carro, pois pode ter outro carro estacionado de forma irregular e assim impedindo a passagem.

Em grandes garagens, as áreas de circulação de veículos e de acesso para pedestres devem ser separadas. Em garagens menores, uma pintura pode ser feita no piso marcando a circulação de pedestres. Deve-se evitar em projeto que a circulação de pedestres interseccione com os acessos dos veículos, principalmente em grandes garagens, pois isto comprometerá a capacidade de acesso à garagem e mesmo a segurança dos pedestres. (REZENDE, 2004)

Com o decorrer dos anos, os estacionamentos foram se adaptando de acordo com a necessidade, o local e espaço, como os estacionamentos subterrâneos e automatizado.

Nas garagens com sistema automatizado, o motorista não tem acesso ao interior da garagem e deixa o veículo na entrada e os sistemas com máquinas automatizadas são responsáveis por conduzir o veículo até a vaga, com isso, não há tanta preocupação em relação à segurança e ao conforto dos pedestres já que essas se limitam à área de recepção de veículos.

Temos também o sistema de paletes ou plataformas deslizantes, este é um equipamento composto por duas plataformas montadas sobre duas travessas dotadas de rolamentos trabalhando sobre trilhos paralelos. Tem-se a rampa de acesso, a trava garante os paletes não se mova e um encosto lateral que amortece e evita barulho quando as plataformas se encostam. É cem por cento de seguro de automóvel nos paletes estarão travados. Este sistema pode ser aplicado no planejamento do projeto da edificação o onde se define o melhor aproveitamento do espaço. O percentual de vagas livres pode chegar até 60%. Apesar das movimentações serem manuais, os movimentos laterais são praticados com leveza

e segurança.

Quando pensamos em estacionar um automóvel numa garagem ou no estacionamento queremos poder ter acesso fácil para entrar e sair com o veículo sem precisar fazer muitos esforços. Com a falta de espaço nas cidades os locais destinados a garagens estão cada vez menores temos que buscar soluções que se adequem a cada espaço, projeto e demanda solucionar definitivamente esses problemas liberando as vagas e até aumentando o número delas.

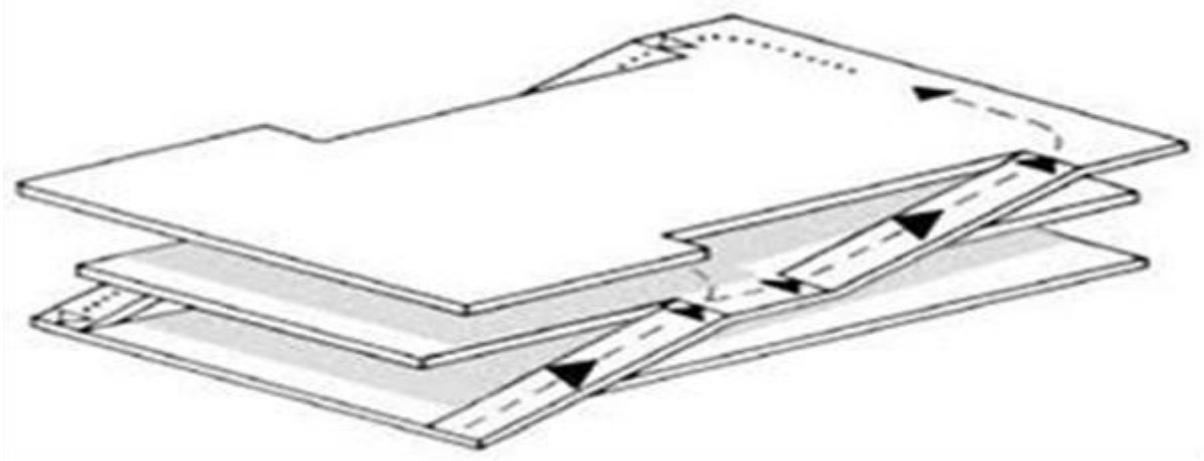
5.1 EDIFÍCIOS GARAGEM COM RAMPA

O tipo mais comum de estacionamentos nas cidades, são os com rampa, normalmente de se encontra em prédios comerciais e residenciais, eles se diferenciam entre si de acordo com o tipo de rampa existente entre os pavimentos ou blocos. Nesses estacionamentos convencionais os motoristas dirigem os veículos para o estacionamento por conta própria. Existem vários métodos construtivos de rampas, entre elas temos:

- Garagem com rampas retas entre dois pavimentos:

Yoshitome (2013) comenta que neste tipo de garagem, existem rampas à volta da garagem que se encontram entre os pisos. As rampas são ruas de mão única e devem ter aprox. 3,0 m de largura, com 25 cm de cada lado como segurança, para que um único veículo possa passar facilmente. As rampas mútuas devem ter largura total de pelo menos 7,0 m, o que corresponderia à largura necessária para a passagem segura de dois veículos ao mesmo tempo, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Rampas retas entre dois pavimentos.

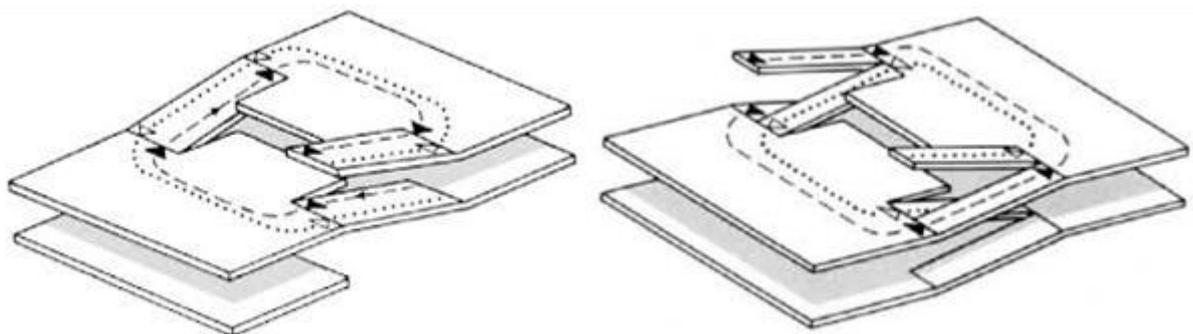


Fonte: BEVILAQUA (2010)

- Garagem com rampas retas entre meio-pisos alternados:

Yoshitome (2013) diz que “Uma solução para evitar o uso de grandes rampas. Esta opção é mais econômica quando o terreno possui desníveis com desalinhamento dos pisos”, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Com rampas retas com meio piso alternado.

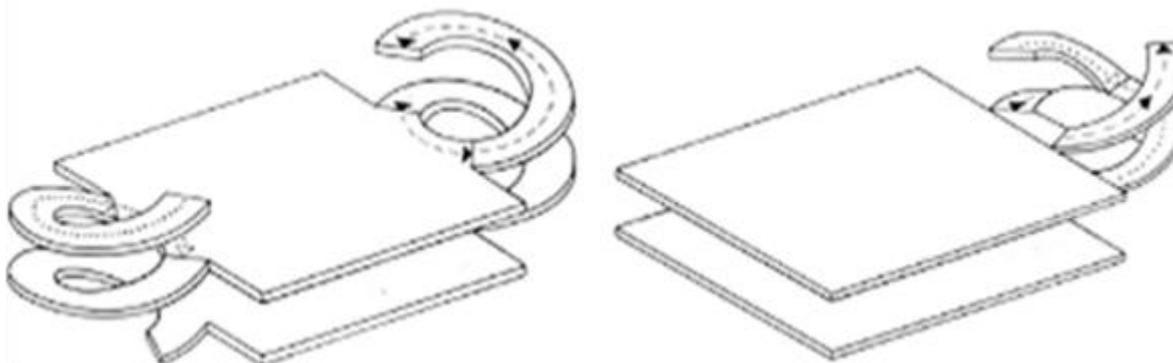


Fonte: BEVILAQUA (2010)

- Garagem com rampas helicoidais:

A utilização de rampas em espiral ou helicoidais, é a solução para edifícios com pequena área, pois permite um fácil acesso aos pisos sem ocupar muito espaço, conforme Figura 5.

Figura 5 - Garagem com rampas helicoidais.



Fonte: BEVILAQUA (2010)

5.2 EDIFÍCIOS GARAGENS SUBTERRANÊOS

Os estacionamentos subterrâneos tem um custo de construção muito mais alto do que um edifício-garagem acima do solo. Garagens subterrâneas fazem sentido do ponto de vista econômico quando usadas em lotes próximos a áreas muito densas, onde os lotes são valorizados no mercado, como em hotéis e escritórios.

Devido a requisitos de planejamento urbano, este tipo de instalação leva-os a optar pela instalação subterrânea. O uso de vagas de estacionamento subterrâneo sob os quarteirões da cidade é um recurso valioso para o planejamento urbano, pois atende à demanda por vagas de estacionamento sem sacrificar os espaços verdes para criar áreas centrais históricas sem perturbar a paisagem urbana e arquitetônica dessas áreas. Esta categoria de garagem também pode ser implementada em áreas recentemente desenvolvidas.

A implantação dos estacionamentos subterrâneos pode ser em um ou vários pavimentos, podendo seguir o mesmo modelo dos estacionamentos verticais citados acima e os automatizados, os quais serão falados a seguir.

5.3 EDIFÍCIO GARAGEM AUTOMÁTICO

Os edifícios-garagem automáticos variam de conforme a tecnologia utilizada e podem ou não utilizar assistência humana. Existem sistemas totalmente

automatizados, operados inteiramente por robôs, usando um sistema controlado por computador de paletes, esteiras transportadoras e elevadores para mover os carros do local de desembarque para o estacionamento e vice-versa. O carro é devolvido ao motorista por meio de uma base com de sinalização fora do prédio.

A automação do edifício garagem proporciona vantagens quando comparado ao edifício garagem convencional tais como a redução da descarga de gases dos motores no interior das instalações já que os veículos são conduzidos desligados; não há acesso de pedestres no interior de edifícios automatizados, reduzindo desta forma, riscos de atropelamentos e proporcionando maior segurança e maior acondicionamento de veículos por metro quadrado, além de redução dos custos com pessoal, já que não há necessidade de manobristas. (YOSHITOME, 2013)

A diversificação de sistemas disponíveis atualmente os sistemas automáticos no mercado oferecem inúmeras possibilidades de entrada no desenvolvimento de parques verticais. A estrutura do edifício-garagem pode variar desde edifícios tradicionais com painéis, colunas, vigas até edifícios mais avançados modulados em estruturas de aço, comercializados por diversas empresas internacionais representadas no Brasil.

5.3.1 Sistemas automáticos de estacionamento com ou sem paletes

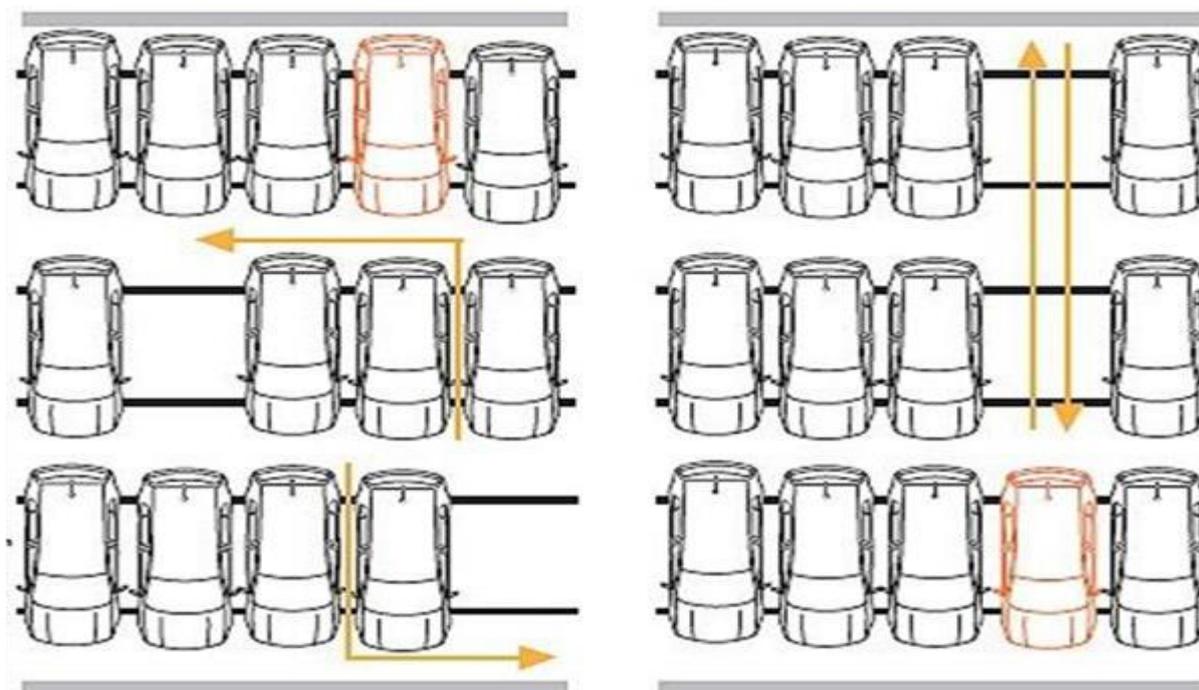
Os sistemas que utilizam paletes têm como principal característica a supressão das áreas de entrada e saída dos estacionamentos, reduzindo assim as áreas de tráfego interno. Neste sistema, com o acionamento de apenas um botão, um motor elétrico muda de posição as paletes longitudinalmente ou transversalmente, liberando o espaço desejado. Este sistema permite a criação de locais de estacionamento em áreas antes utilizadas como circulação de veículos (Figuras 6 e 7, e Foto Montagem 3).

Figura 6 - Sistema automático de estacionamento com paletas.



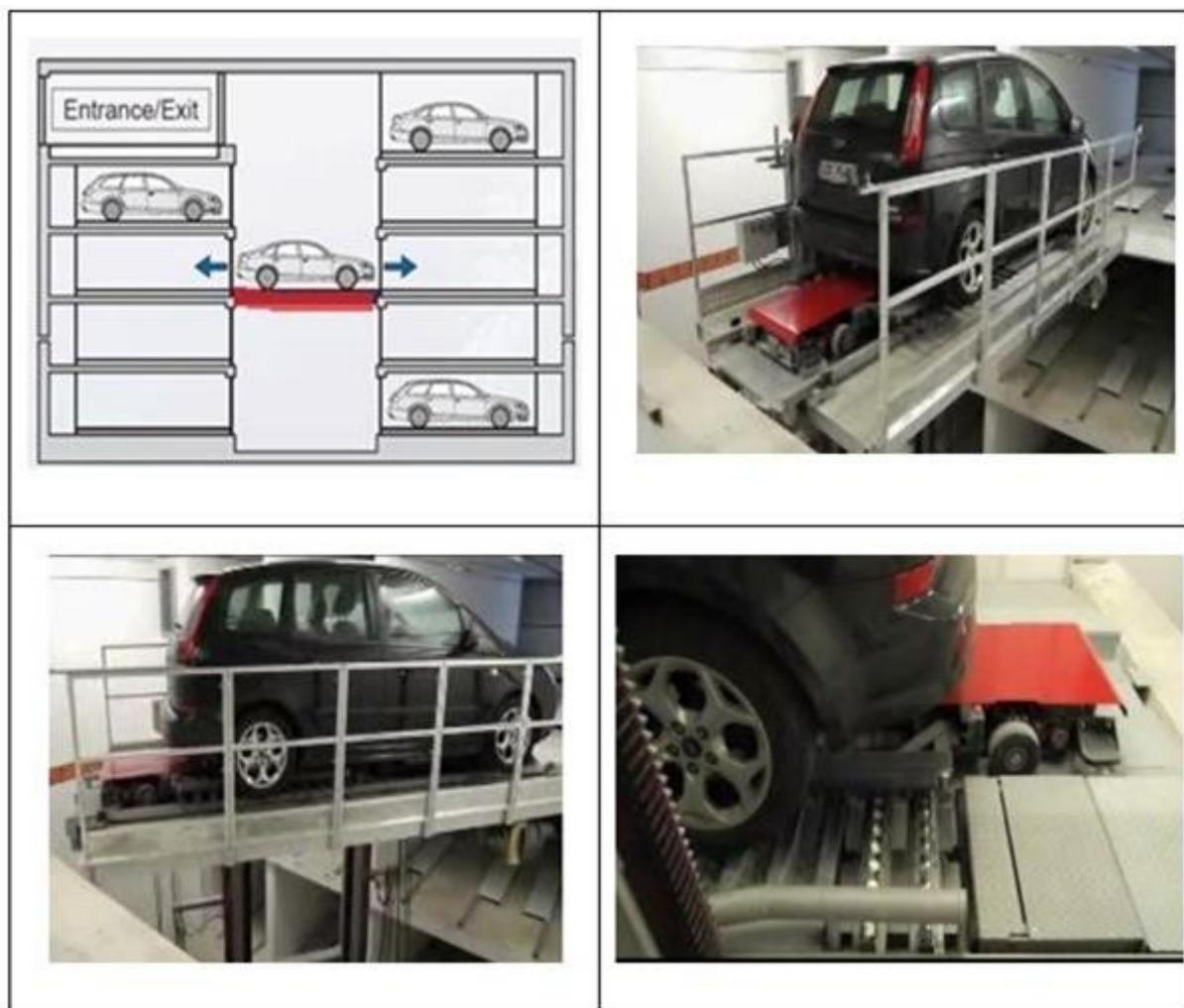
Fonte: PETROPALLET (2012)

Figura 7 - Sistema automático de estacionamento com paletas.



Fonte: RESIDENCIALAVITA (2011)

Foto Montagem 3 - Sistema automático de estacionamento sem paletas com transportador (em vermelho) e pedestal de estacionamento.



Fonte: SWISS-PARK (2012)

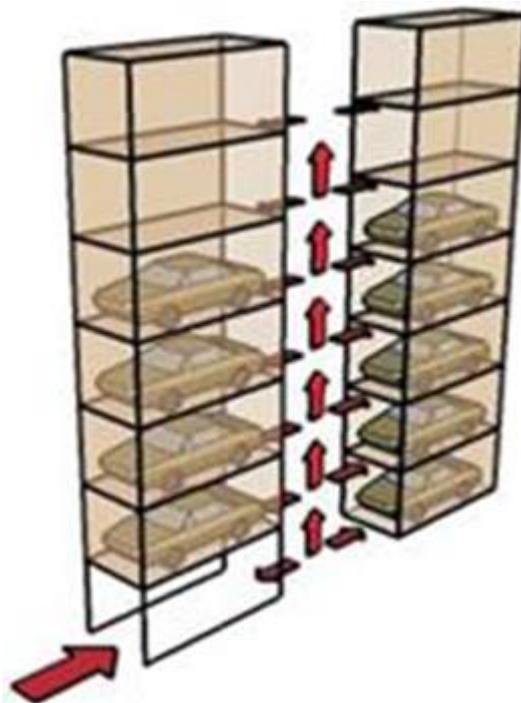
Segundo Ramalho (1980, apud REZENDE, 2004), ao se considerar o fato de que os automóveis sobre as paletes podem estacionar lateralmente e longitudinalmente, distantes apenas 5 cm, há um ganho real de uma vaga para cada grupo de quatro carros estacionados lateralmente, o que representa 25% de ganho de vagas. E o ganho de uma vaga para cada grupo de seis carros estacionados longitudinalmente, o que representa 16,66% de vagas a mais.

5.3.2 Sistema Modular de Estacionamento Automático (MAPS)

Quando Rezende (2004), fala sobre os Sistemas de Estacionamento Modular Automatizado (MAPS) afirma que estes oferecem mais comodidade e segurança ao usuário, dificultando até contra furtos e vandalismo. O sistema tem uma entrada e saída única para todas as vagas, e assim pode ser implantado como um edifício-garagem subterrâneo. No começo do procedimento de estacionamento, sensores eletrônicos avaliam as dimensões do automóvel, certificando se cada tipo de automóvel poderá ser condicionado dentro das células padrão com segurança. Quando o condutor do veículo deixa o carro na plataforma de atendimento, o sistema move automaticamente o carro para uma vaga disponível no interior do edifício-garagem, sendo todo este processo conduzido e fiscalizado por sistemas eletrônicos e computadorizados (Figuras 8 e 9).

Esses tipos de sistema são montados em estrutura metálica, que podem ser locados em um setor urbano e após um determinado tempo, serem realocados em outro local.

Figura 8 - Sistema Módulo Lateral



Fonte: REZENDE E GOUVEIA (2006)

Figura 9 - Sistema Módulo



Fonte: KLAUS-AUTOPARKINGSYSTEM (2011)

5.3.3 Sistemas com elevadores rotativos

Diferente dos outros sistemas automáticos em que o carro é direcionado até uma vaga, nos sistemas com elevadores rotativos na Foto Montagem 4 a vaga que é direcionada até o carro. Neste sistema, o automóvel é dirigido até a vaga pelo motorista. A vantagem deste sistema é que este aumenta a quantidade de estacionamento de veículos já que em uma área de superfície para o estacionamento de dois carros, é possível estacionar vários carros sobrepostos.

Foto Montagem 4 - Sistemas de estacionamento com elevador rotativo.



Fonte: ALIBABA.COM (2020)¹

5.3.4 Dimensões dos veículos

Para determinar as dimensões necessárias de cada módulo – vaga de estacionamento – é primordial conhecer as dimensões dos veículos.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN, através da Resolução Nº 210 DE 13 de novembro de 2006, define os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres.

Considerando o disposto no art. 99, do Código de Trânsito Brasileiro, que dispõe sobre peso e dimensões; e considerando a necessidade de estabelecer os limites de pesos e dimensões para a circulação de veículos, resolve:

Art. 1º As dimensões autorizadas para veículos, com ou sem carga, são as seguintes:

I - largura máxima: 2,60m;

II - altura máxima: 4,40m;

(CONTRAN, 2006)

¹ Disponível em <

https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fsc02.alicdn.com%2Fkf%2FH8c6aef368204456bb0a8e0b717cdac22L%2F239059542%2FH8c6aef368204456bb0a8e0b717cdac22L.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fportuguese.alibaba.com%2Fproduct-detail%2Fpcx-high-efficiency-low-cost-vertical-rotary-residential-buildings-pcs-tower-mechanical-car-smart-parking-lift-system-62356733015.html&tbnid=8HE6EWYhI_WOtM&vet=12ahUKEwiqu4-CqZHxAhUQM7kGHdz_DjEQMygEegUIARCvAQ..i&docid=kJqc4a9uVX_3aM&w=800&h=800&q=Sistemas%20de%20estacionamento%20com%20elevador%20rotativo.&ved=2ahUKEwiqu4-CqZHxAhUQM7kGHdz_DjEQMygEegUIARCvAQ#imgsrc=eMqFr5izqhfOwM&imgdii=nkhpJYexPjNP7M>

5.3.5 Compartimento de transferência de veículos

O compartimento de transferência de veículos ou as cabines, que é o ponto de transição entre o motorista e o veículo.

As formas para transferência de veículos são: o veículo já posicionado dentro da cabine sob a estrutura da garagem e em seguida, o motorista deve sair do compartimento para que a movimentação do veículo ou da vaga possa ser iniciada ou o motorista estaciona seu veículo em uma plataforma separada do prédio da garagem e o motorista transfere o veículo para dentro do edifício-garagem.

5.3.6 Outros espaços necessários

Além das delimitações dos módulos e do espaçamento para a movimentação dos carros ou das vagas, precisa-se de um espaço apropriado para as manobras de entrada e saída da cabine, também precisa-se prever as áreas administrativas como o guichê de pagamento, sanitários para os operadores e/ou atendentes e até mesmo, em alguns casos uma sala administrativa.

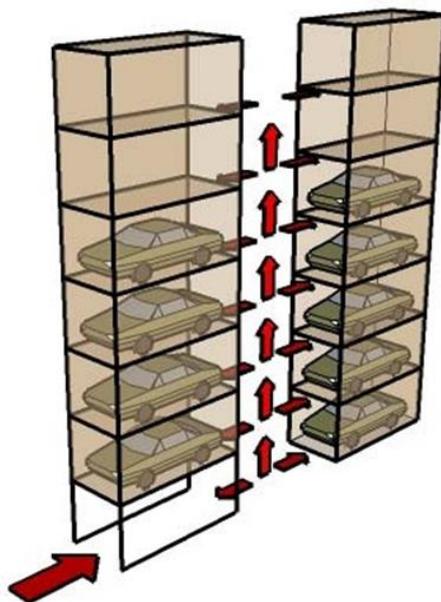
Em um sistema automatizado, a operação do motor do equipamento e/ou elevador requer um fornecimento contínuo de energia elétrica. Portanto, é necessário fornecer um gerador em caso de queda de energia.

5.3.7 Sistema Módulo

Quando se trata de estacionamento automatizado, podemos adequar o mesmo de acordo com a necessidade de cada local para atender a demanda. Uma dessas adequações são os tipos de sistema dos módulos. Alguns destes sistemas já aplicados são:

- Sistema Módulo Lateral – 2: Suporta dois veículos por pavimento, pode ser utilizado no espaço entre dois prédios, recuos, etc. (Figura 10). Para este sistema a área mínima para implantação do módulo é de 36,75 m² e a área líquida do módulo é de 24,5 m².

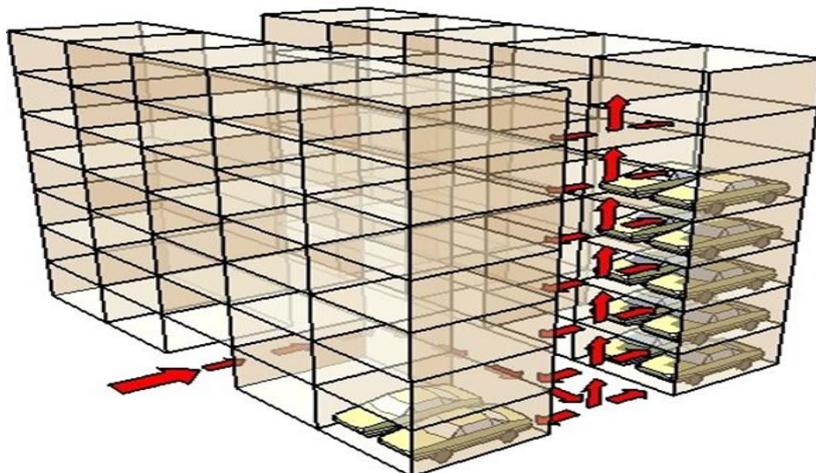
Figura 10 - Sistema Módulo Lateral – 2



Fonte: REZENDE (2004)

- Sistema Módulo Duplo – 4: cada módulo suporta dois veículos de cada lado da estrutura, totalizando, assim, quatro veículos por módulo (Figura 11). A desvantagem deste sistema é a inflexibilidade na armazenagem e retirada de veículos, pois a grande quantidade de espaço proporcionada por uma única plataforma faz com que o tempo de espera dos usuários para aguardar o retorno do veículo seja um pouco menos aceitável. Para este sistema a área mínima para implantação do módulo é de 67,50 m² e a área líquida do módulo é de 45 m².

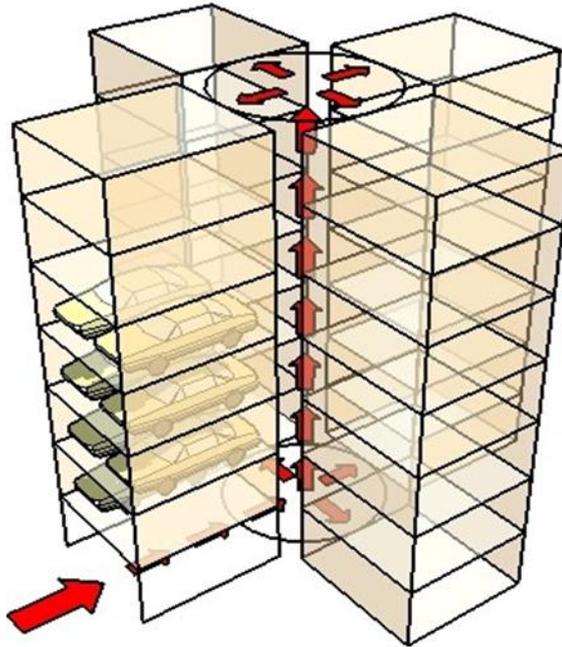
Figura 11 - Sistema Módulo Duplo – 4



Fonte: REZENDE (2004)

- Sistema Módulo Circular – 4: Muito similar ao sistema anterior (Módulo Duplo – 4) onde difere-se apenas que o formato é em radial (Figura 12). Para este sistema a área mínima para implantação do módulo é de 126,21 m² e a área líquida do módulo é de 23,75 m².

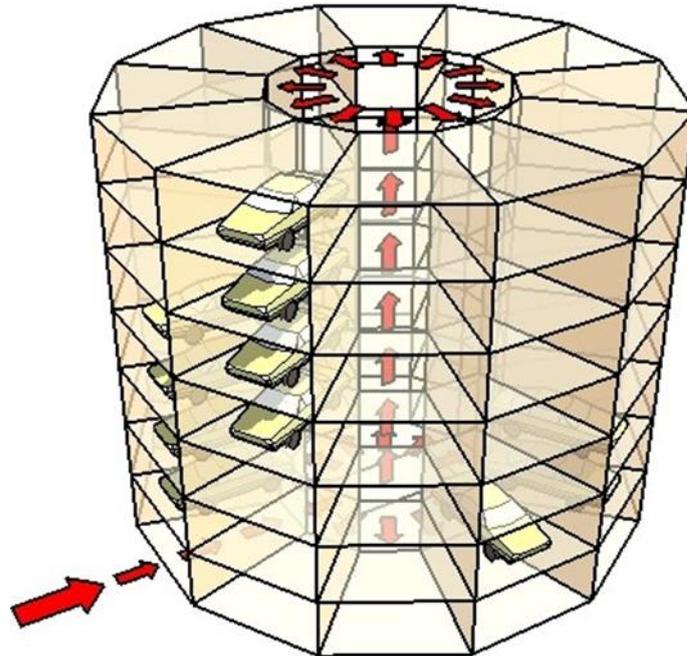
Figura 12 - Sistema Módulo Circular – 4



Fonte: REZENDE (2004)

- Sistema Módulo Circular – 12: o formato deste é semelhante ao anterior (Módulo Circular – 4), em forma radial (Figura 13), para a sua implantação é necessário um espaço muito maior, em contra partida o número de vagas é muito maior. Para este sistema a área mínima para implantação do módulo é de 256,00 m² e a área líquida do módulo é de 17,20 m².

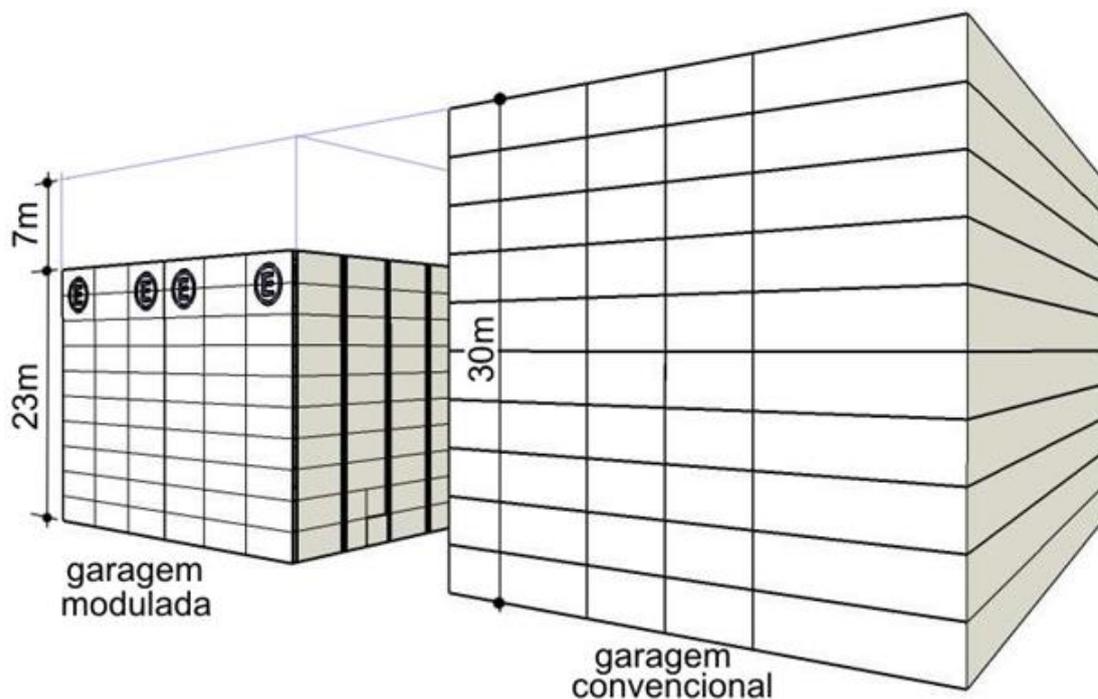
Figura 13 - Sistema Módulo Circular – 12



Fonte: REZENDE (2004)

No método construtivo dos edifícios-garagem automatizados, por seu acesso ao seu interior ser praticamente todo restrito aos usuários, não há uma necessidade das alturas de um pavimento para o outro serem altas para uma pessoa, mas apenas o suficiente para a altura de um carro com uma pequena folga entre eles, ou seja, nos edifícios-garagens com rampas, o pé-direito tem que ter no mínimo 2,20 m para a passagem dos pedestres, já nos edifícios-garagem automatizados o pé-direito precisa de o pé-direito livre pode ter 1,70 m, sendo o limite máximo de altura dos automóveis assim ganha-se mais espaço em termos de altura. Por exemplo, ao comparar dois edifício-garagem de 10 andares cada, sendo um automatizado e o outro não, a altura total do sistema automatizado modulado, pode corresponder a 23,00 m, já no sistema com rampas convencional o edifício-garagem pode atingir até 30,00 m, logo temos um ganho de 7,00 m de altura na construção como demonstrado na Figura 14.

Figura 14 - Comparação entre edifício-garagem com 10 pavimentos.



Fonte: REZENDE (2004)

6 METODOLOGIA

6.1 TIPO DE PESQUISA

Estudo bibliográfico referente a aplicação de estacionamentos verticais em grandes cidades e cidades históricas, e levantamento quantitativo do fluxo de veículos presentes no centro histórico da cidade de São Luís, para assim estimar um número de vagas que possam ser ofertadas de maneira a contribuir de forma relevante para amenizar o déficit atual, como uma forma de melhoria ao trânsito, e em última análise à questão da Mobilidade Urbana na região.

O estudo objetiva introduzir alternativa inovadora com aplicação de tecnologias do tipo edifício estacionamento, capaz de garantir maximização do número de vagas para o mínimo de área construída, respeitando as exigências determinadas para novas construções em áreas de preservação, como é o caso do centro histórico a cidade de São Luís.

7 ESTUDO DE CASO

7.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo estará centrado nas proximidades do Centro Comercial de São Luís, adotando a estratégia de instalação de um projeto piloto em terreno vazio nas proximidades do atual IEMA ou antigo Colégio Marista, agregando-se a esta área o espaço limítrofe hoje sub utilizado do ginásio no bairro do Apicum, como demonstrado na Figura 15.

Figura 15 - Local de estudo



Fonte: Google Earth (2021)

O local foi escolhido pela proximidade com a área tombada estadual do centro histórico, onde ocorre grande afluxo de usuários atraídos pelas atividades comerciais e de prestação de serviços com destaque para aquelas de atendimento hospitalar nas imediações da Rua Grande e Rua do Passeio respectivamente.

Ao mesmo tempo pela urgência de se aproveitar dois espaços ainda subutilizados uma vez que no contexto do centro histórico como um todo, não se

encontram muitas áreas com a possibilidade de implantação de projetos capazes de comportar uma quantidade significativa de veículos.

A proposta visa também aproveitar a configuração geográfica e a morfologia do terreno onde se ergueu o conjunto do centro histórico de São Luís, no promontório formado pela confluência das rias do Anil e do Bacanga. Neste caso busca-se explorar o perfil topográfico em declive acentuado das encostas do promontório

O terreno onde é implantado o Centro Histórico de São Luís é caracterizado por uma elevação abrupta de cerca de 20 a 30 metros e do platô central, onde se assenta a maior parte do conjunto histórico, circundado por uma faixa plana lindeira ao Anel Viário, resultado de sucessivos aterros. As ladeiras resultantes da ligação entre o platô central e a faixa plana ao longo do Anel Viário contribuem para a identificação das áreas mais antigas, separando a zona portuária das áreas de uso residencial e comercial que se desenvolvem no platô de cota mais elevada. As ladeiras permitem focalizar as vistas sobre a baía e a canalizam a brisa do mar. (CAFETEIRA, 1994, p.103).

Tal característica inicial do espaço urbano se confirma com Carlos de Lima, ao relatar sobre o bairro da Praia Grande, área circunvizinha ao núcleo de formação urbana inicial, que no século XVIII ainda era área de vegetação nativa.

O bairro em seu princípio, era cercado de juçarais e olhos d'água, sendo constantemente alagado no período chuvoso. A Praia Grande era, pois, todo o terreno desde a travessa Boa Ventura (Fluvial) até a rua Trapiche, onde desponhavam vários olhos d'água sob frondosos juçarais, recebendo as enxurradas vindas da rua do Giz, um tremendo lamaçal tornado impraticável, duas vezes ao dia, nas marés crescentes, para o transporte das mercadorias recebidas do interior, quando toda a comunicação por São Luís se fazia por mar. (LIMA, 2002, p.24).

Conforme Silva (2009) deve-se considerar também as leis de zoneamento para determinar os perímetros adequados de acordo com a intenção desejada que é uma harmonia entre os imóveis locados na região de forma a não dificultar o tráfego, circulação e estacionamento.

7.2 COLETA DE DADOS

A quantidade de veículos no horário de pico, foi coletada de forma manual, afim de estimar o número de veículos que transitam na região no horário de

maior fluxo, e estimar o espaço ocupado por esses veículos estacionados nas vias por meio de cálculos de área de ocupação em toda extensão da Rua do Outeiro, para usar como base para as demais localidades do centro.

Figura 16 - Rua de Santana, Centro, São Luís.



Fonte: Acervo do autor (2020).

O quantitativo de vagas no Centro foi calculado com base em coletas de dados obtidas no local. Foi feito uma busca por áreas comuns de estacionamento na região, e a partir da identificação dessas áreas (Figura 16), foi traçado polígonos com o auxílio do Google Earth. As áreas dos polígonos serão calculadas.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo será apresentado o modelo de edifício garagem adotado e adaptado levando em consideração os requisitos de implantação nesta área específica, buscando atender a demanda de estacionamento de veículos da região.

Hospital Português.

Para alcançar um parâmetro mais fidedigno à situação do nosso Centro Histórico, em se utilizando a base de fotos do Google Maps, fez-se o levantamento do quantitativo de veículos em espaço de maior abrangência da região, através de rastreamento foto por foto em uma extensão de 14,5 Km que se estende do local de implantação do nosso projeto piloto até o bairro da Praia Grande, havendo sido encontrado um total de 1975 veículos, como mostra a Tabela 1

Tabela 1 - Levantamento de número de carros estacionados no Centro Histórico de São Luís.

Nome da Rua	Comprimento (m)	Vagas		
		Regulamentadas na Pista	Regulamentadas fora da pista	Não regulamentadas
Rua do Passeio	700	45	65	70
Rua do Outeiro	600	50	16	35
Rua da Domingos Perdigão	215	0	0	35
Rua Osvaldo	240	0	0	16
Rua do Apicum	350	15	0	45
Rua Frei Querubim	240	0	0	50
Rua da Inveja	500	0	0	68
Rua do Mocambo	500	0	0	95
Rua de Santana	800	20	5	50
Rua Xisto Albano	190	0	0	35
Rua da Palha	400	0	0	50
Rua da Cotovia	450	10	0	64
Rua das Criolas	850	0	0	100
Rua da Paz	650	20	30	115
Rua do Sol	700	0	0	0
Rua dos Afogados	1000	0	0	170
Rua Rio Branco	450	0	18	0
Rua Santa Rita	700	0	0	40
Rua das Mangueiras	400	0	0	0
Rua do Pespontão	120	0	0	26
Rua do Alecrim	650	23	0	97
rua dos craveiros	350	0	0	57
Rua da Misericórdia	350	0	0	30
Rua Melvin Jones	160	0	0	30
Tv Dom Bosco	81	0	0	35
Rua da Alegria	450	15	0	50
Rua Sete de setembro	550	30	0	0
Rua São João	500	0	0	0
Rua de Santaninha	650	17	20	55
Rua dos Prazeres	450	0	0	80
Rua do Ribeirão	400	0	0	78

Fonte: Acervo do Autor (2021).

A base de dados das fotografias do Google Maps se configura em um intervalo entre 2019 e 2020, o qual coincide com o período de pandemia do Covid-19, o qual certamente possui influência no número de veículos transitando na região, pois nesse período o ramo comercial foi bem afetado, uma vez que algumas áreas no período do registro estiveram sob influência dos decretos de prevenção da pandemia.

Considerando-se o levantamento da tabela acima e desconsiderando os veículos estacionados fora da malha viária, encontra-se uma área ocupada por eles igual à 20.031 m² de um total 65.907 m², considerando-se a largura média das ruas em 4,5 m. Neste caso o espaço ocupado por automóveis representa aproximadamente um percentual de 30,39% do total.

A tendência do movimento na região é de crescer, pois o governo do estado adotou algumas medidas que está trazendo pessoas de volta para o centro histórico, com o programa Nosso Centro, Habitar no Centro e Adote um Casarão, mostrado na Figura 18:

Figura 18 - Imóvel na Rua da Estrela onde funcionará serviços da TVN, UEMA e Secti.



Fonte: Brunno Carvalho²

² Disponível em < <https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/?p=307449>>

8.2 EDIFÍCIO GARAGEM MECANIZADO AUTOMÁTICO PROPOSTO

O projeto piloto em questão é para instalação de um edifício garagem automatizado o qual possui duas frentes de acesso, uma pela Rua do Outeiro no qual sua fachada irá respeitar as diretrizes do DPHAP, pois é área tombada estadual e a outra pela Avenida Alexandre de Moura a qual não possui as mesmas restrições. Neste caso o nosso estacionamento oferecerá aproximadamente 3649 vagas.

Observe-se que na fachada pela Rua do Outeiro, utilizou-se a técnica arquitetônica de acompanhamento do ritmo de cheios e vazios, que é a mesma técnica utilizada em construções já existentes e aprovadas em outros pontos do Centro Histórico. São exemplos de aplicação dessa estratégia formal, o próprio Teatro João do Vale e o Prédio anexo à sede do Curso de História da UEMA (Figura 19). Sendo que o precedente de maior destaque é o caso do projeto do antigo Hotel Vila Rica, que foi, desde a década de 1970 erguido na vertente do rio Anil em área tombada em 1974 e que corresponde ao perímetro no Patrimônio Nacional e da UNESCO.

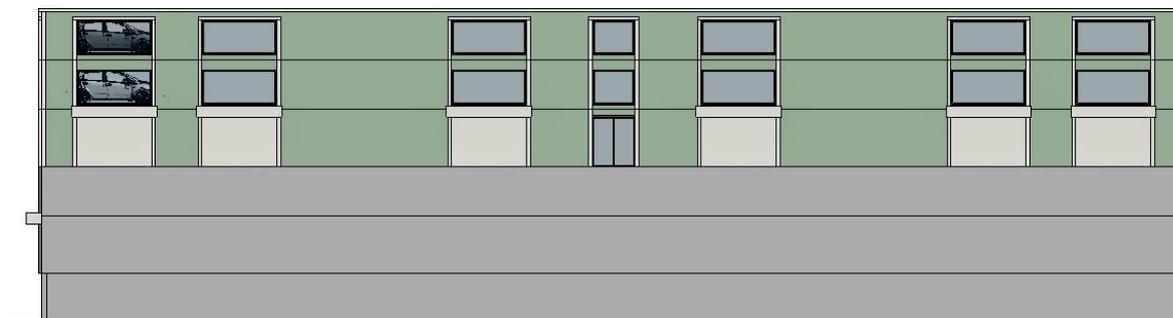
Figura 19 - Prédio anexo à sede do Curso de História da UEMA na Rua da Estrela.



Fonte: Acervo do autor (2021)

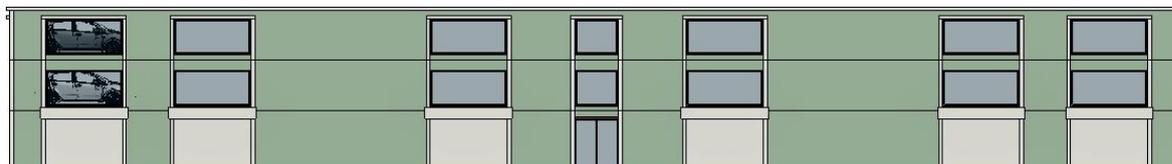
Voltando à nossa proposta, o edifício garagem poderá contar com uma área de 45,60 m por 197,80 m totalizando, portanto, 9.019,68 m² de área construída em seis pavimentos, no qual a sua fachada pela Rua do Outeiro (Figuras 20 e 21). O edifício-garagem contará com duas fachadas em cotas diferentes, onde a fachada principal da rua do Outeiro se encontra no nível 4 e a segunda fachada pela Av. Alexandre Moreira fica na cota do terreno, como mostra as imagens a seguir.

Figura 20 - Fachada com entrada para a rua do Outeiro.



Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 21 - Fachada com entrada pela rua do outeiro visão dos transeuntes.



Fonte: Acervo do autor (2021)

Vista frontal pela rua do Outeiro, essa fachada conta 4 cabines de entrada duas no lado esquerdo e duas no lado direito da vista frontal, e 2 cabines de saída uma a cada lado do guichê de pagamento ao centro, com janelas de vidros grandes, deixando os carros amostra como em uma vitrine.

Na Figura 22, mostra a fachada lateral com acesso pela Av. Alexandre Moreira, conta com duas cabines de entrada, duas cabines de saída e um guichê de pagamento, porém a fachada lateral é contemplada com uma área de acesso fora da via asfaltada, possibilitando uma área de espera para entra e sair do estacionamento sem necessariamente interferir no fluxo de trânsito da via, possibilitando um estudo posterior para determinar um melhor layout nessa faixa.

Figura 22 - Fachada com entrada para a Av. Colares Moreira.



Fonte: Acervo do autor (2021)

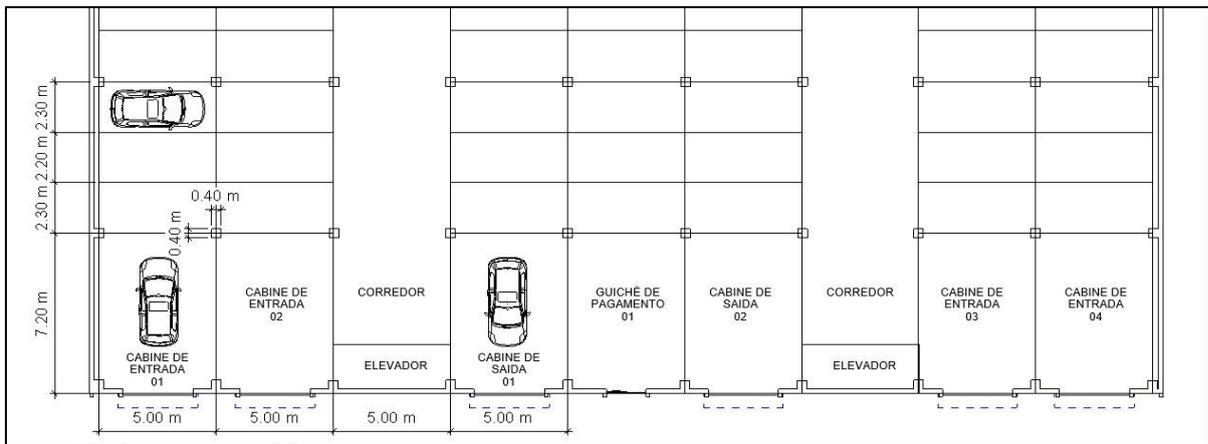
Contabilizado em todo o edifício-garagem proposto, contamos com seis cabines de entrada, quatro cabines de saída, quatro elevadores e dois guichês de pagamento.

A disposição dos pavimentos é vista com maior clareza no APÊNDICE A onde podemos visualizar os pavimentos e suas respectivas cotas, e no APÊNDICE B as cotas dos pavimentos e o número de vagas alcançados em pavimentos onde não se encontra outros compartimentos.

No edifício-garagem aqui proposto poderemos ofertar dois padrões de vaga nas dimensões de 2,2 m x 5 m e 2,3 m x 5 m. Considerando que, por lei, as vagas precisam ter 2,5 m x 5,5 m, porém como nesse tipo de garagem não se fazem necessárias áreas de manobra, o projeto em tela permite que se ganhe espaço nesse requisito.

Da mesma forma a distância dos pilares foi definida com espaçamento de 7 m, que acarreta na dimensão dos módulos de 7 m x 10 m, os quais possuem a capacidade de alocar seis veículos por modulo (Figura 23).

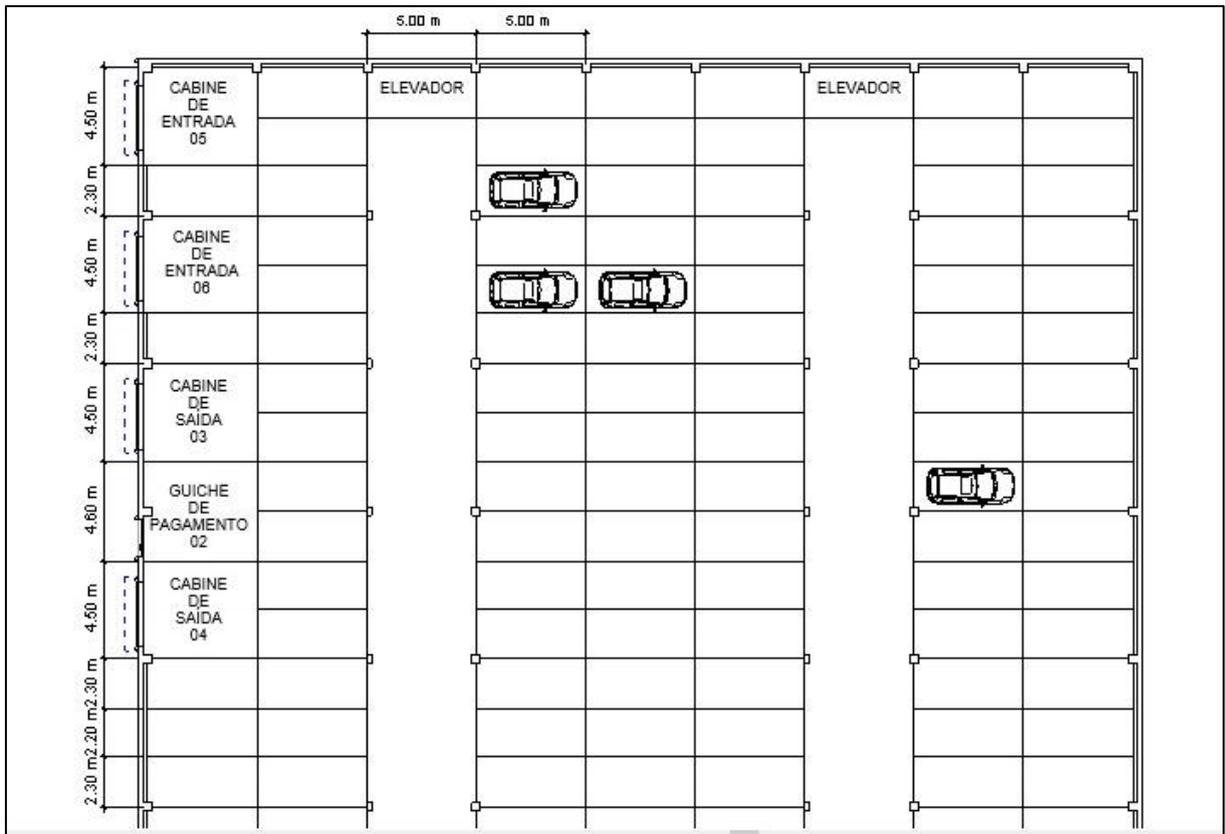
Figura 23 - Corte do nível da rua, entrada com acesso para a Rua do Outeiro.



Fonte: Acervo do autor (2021)

Na Figura 24 podemos ver a representação de como ficaram arranjadas as cabines e elevadores. Como foi apontado anteriormente, esse layout é o que possui a maior liberdade para mudanças, pois possui mais espaço no qual pode-se trabalhar.

Figura 24 - Corte do nível da rua, entrada com acesso para a Av. Colares Moreira



Fonte: Acervo do autor (2021)

Para apresentar uma melhor visão de como os veículos serão condicionados, podemos ver nos APÊNDICES A e C, a visão frontal e lateral dos das vagas.

O modo de funcionamento do edifício garagem aqui proposto possibilita que o proprietário deixe o veículo logo na cabine de entrada e a partir daí todo o processo de acomodação do veículo passa a ser mecanizado sem interferência da mão humana. Assim, o automóvel é primeiramente posicionado pela plataforma demonstrado nas Figuras 25 e 26:

Figura 25 - Modelo de entrada da cabine.



Fonte: Vídeo Robox - Estacionamento Robotizado - Balneário Camboriú

Figura 26 - Interior do modelo de cabine.



Fonte: Vídeo Robox - Estacionamento Robotizado - Balneário Camboriú

Em seguida encaminhado para o palete com roldanas através de uma esteira, que por sua vez leva o veículo para o elevador (Figura 27).

Figura 27 - Interior do edifício-garagem.



Fonte: Vídeo Robox - Estacionamento Robotizado - Balneário Camboriú

O estabelecimento possui um total de quatro elevadores, como o da imagem a seguir, que serão posicionados nas extremidades dos corredores, essa medida visa diminuir o consumo energético e melhorar o conforto do usuário, pois o número de elevadores está diretamente ligado ao tempo de espera na hora do recebimento do veículo.

Após chegar no pavimento ao qual será alocado, o veículo é movido com o auxílio dos paletes, vai transitar pelo pavimento até a vaga na qual ficará estacionado (Figura 28).

Figura 28 - Veículo estacionado na vaga.



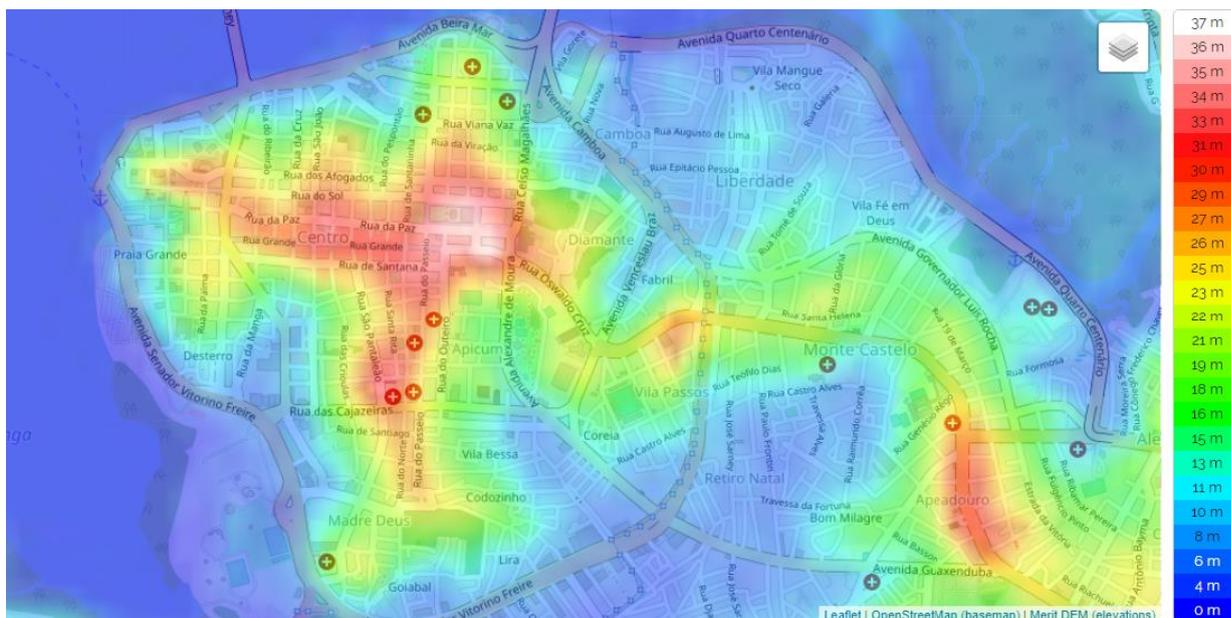
Fonte: Vídeo Robox - Estacionamento Robotizado - Balneário Camboriú

Quando o condutor do veículo solicitar a retirada do automóvel, é feito todo o processo inverso, onde o elevador retira o veículo da vaga e redireciona para a cabine de saída.

8.3 CARACTERÍSTICAS DE POSSÍVEIS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO

Conforme demonstrado em capítulos anteriores, o centro histórico apresenta uma topografia bem característica, como mostra a Figura 29, o que acarreta em algumas regiões de declive em seu território, contribuindo para a instalação de projetos desta natureza.

Figura 29 - Topografia do Centro Histórico de São Luís.



Fonte: Topographic-map (2021)³

Observando-se o mapa acima, onde a topografia é enfatizada pelas cores buscou-se outros pontos estratégicos do terreno que possam ser utilizados para multiplicação deste projeto piloto, como por exemplo a região do Largo dos Diamantes ou o antigo pátio de manobras da estação da REFFSA, vizinhança imediata da atual Praça Maria Aragão, e finalmente voltamos a mencionar o espaço onde está o Hotel Grand São Luís – antigo Hotel Vila Rica – (Figura 30) que se utilizou dessa condição para sua construção.

³ Disponível em < <https://pt-br.topographic-map.com/maps/gns6/S%C3%A3o-Lu%C3%ADs/> >

Figura 30 - Vista superior do hotel Grand São Luís.



Fonte: Zarpo (2019)⁴

Lembramos por oportuno que o mesmo recentemente encerrou suas atividades, o que torna este espaço com vocação para que uma parte de sua área venha a se constituir em alternativa para projeto similar, ampliando assim a oferta de vagas em região de grande demanda por estacionamentos, bem no coração do nosso centro histórico que vem a ser exatamente a Avenida Pedro II.

8.4 RESULTADOS ESPERADOS

Com a retirada dos veículos das ruas do centro histórico, realocando-os para abrigos adequados rápidos e seguros, pode-se contribuir de forma efetiva para minimizar um dos problemas atuais do centro histórico que o está destruindo, que é a depredação dos casarões e das calçadas, para a construção de garagem.

Em conversas com especialistas no centro histórico, confirmou-se que um dos motivos para o arruinamento de alguns importantes exemplares do centro é de natureza intencional. Eis que, com o propósito de demolir as edificações, o

⁴ Disponível em < <https://www.zarpo.com.br/grand-hotel-sao-luis/hotel-na-praia-sao-luis-maranhao5517.html>

proprietário criminosamente retira algumas partes da cobertura da edificação, que por sua vez possui boa parte de suas paredes internas erguidas no sistema Pombalino de taipa armada com madeira e barro, as mesmas passam a ter sua estrutura interna tomada pela umidade, que acarreta na deterioração das paredes e por consequência seu arruinamento, como mostra na Figura 31.

Figura 31 - Esquina Rua dos Afogados com a Rua de Santaninha Centro de São Luís.



Fonte: Acervo do autor (2020)

De fato, pudemos encontrar vários casarões que estão passando por esse processo e outros que já sofreram este tipo de ação. Nestes casos de destruição consumada, já se podem encontrar estacionamentos clandestinos instalados.

Entretanto este tipo de “solução” não consegue atender à necessidade da região e incentiva outros proprietários de imóveis a fazerem o mesmo, pois segundo se sabe pela própria lógica do mercado imobiliário, quando um terreno passa a valer mais do que o imóvel que está nele construído, este imóvel está condenado a ser removido, como mostram a Foto Montagem 5.

Foto Montagem 5 - Estacionamentos clandestinos no Centro Histórico de São Luís.



Fonte: Acervo do autor (2021)

Tal prática criminosa é de conhecimento dos próprios operadores dos estabelecimentos, pois em algumas localidades, houve resistência por parte de alguns funcionários para o registro dos estacionamentos funcionando no local, fazendo com que alguns locais fizeram-se necessário recorrer pelos registros do banco de dados do Google Maps.

Outro grande benefício que se almeja com esta proposta é gerar um ambiente no qual o trânsito de pessoas e veículos não disputem espaço, gerando um ambiente saudável e elevando a qualidade de vida para todos os moradores e demais usuários do nosso centro histórico.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou apresentar um modelo de estacionamento modular automatizado para se obter um maior aproveitamento da área do centro histórico, que carece um pouco desse recurso, e assim tirar os veículos de suas ruas.

Tem como ponto negativo o seu custo de implantação e não contemplar

outros tipos de veículos além dos automóveis. Porém é o tipo de transporte mais utilizado na ilha, e conseqüentemente o que ocupa mais espaço e causa danos

Entretanto, levando em consideração as limitações das leis de preservação do patrimônio, é o que possui o maior custo benefício, pois:

- Reduz o pé direito da construção
- Otimiza os espaços, por não necessitar de espaço para manobras ou trânsito de pessoas.
- Reduz o espaço entre os veículos, pois não necessita abrir as portas na vaga.
- Minimiza a possibilidade de acidentes
- Aumenta a segurança, pois não tem interação humana com o veículo na vaga
- Eliminação de rampas e escadas, tornando mais confortável
- Agrega um grande valor a projetos atuais do centro histórico, para moradia e comercio
- Enorme benefício na mobilidade da região, com a retirada dos carros das vias urbanas

Em contra partida:

- Não tem área para destinação de motocicletas;
- Custo de implantação elevado;
- Dependência de outros projetos para aumentar a área de atuação.

Devido a complexidades dos centros históricos de implantação de novas construções e ao custo de empreendimento, deve ser auxiliado com um estudo de engenharia de trafego.

Primeiramente, para se ter êxito na implantação do projeto precisa-se abrir os olhos dos maiores envolvidos na preservação do centro histórico, pois a apatia dos gestores, está acarretando e na destruição lenta, porem constante desse patrimônio que possui.

E que as vezes se omitir de fazer determinada ação benéfica para o ambiente em geral, acaba sendo bastante contra produtora, para as pessoas que desejam a preservação do mesmo.

REFERÊNCIAS

ANDRÈS, Luiz Phelipe de Carvalho Castro. **REABILITAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS: ANÁLISE CRÍTICA DO PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS - PPRCHSL**, sob o enfoque da Conservação Urbana Integrada. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano) – Centro de Conservação Integrada, Universidade Federal de Pernambuco, São Luís, 2006

BEVILAQUA, Rosane. **Edifícios-garagem estrutura de aço: perfis estrutural gerdau**. São Paulo: Gerdau, 2010. 12 p. Disponível em: <https://www.gerdau.com/br/pt/productsservices/products/Document%20Gallery/artigo>. Acesso em: 20 mai. 2020

BRASIL. **Decreto-Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012 (2012). Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana **como solução para ampliação do fluxo em vias saturadaS. 2016**. 46 f.

TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade Santa Cecília, Santos, 2016. Cap. 3. Disponível em: <https://cursos.unisanta.br/civil/arquivos/ESTACIONAMENTO-VERTICAL.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

CAFETEIRA, Eptácio. **Reviver**. Prefácio de Américo Azevedo Neto. Brasília: Centro Gráfico Senado, 1994.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN. Resolução CONTRAN nº 210, de 13 de novembro de 2006. Art. 99. **RESOLUÇÃO Nº 210 DE 13 DE NOVEMBRO DE 2006**, [S. l.], 13 nov. 2006. Disponível em: http://www.guiadotrc.com.br/lei/RESOLUCAO_210.pdf. Acesso em: 20 mai. 2020. Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte Estacionamento.

ESTACIONAMENTO Robotizado - Balneário Camboriú. Balneário Camboriú: ROBOX Parking Group, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UF40iM1IYHo>. Acesso em: 11 set. 2019

GALASSO, Daniel Gasparini; GONÇALVES, Fernando Cruz. **Estacionamento vertical**

ITDP (2015). Institute for Transportation & Development Policy. Parking Guidebook for Beijing.

LIMA, Carlos de. **Caminhos de São Luís: (ruas, logradouros e prédios históricos)**. São Paulo: Siciliano, 2002.

KLAUS PARKING. Disponível em: <<http://www.klausparking.com/>> Acesso em: 20 mai. 2020.

PACHECO, Ellis Monteiro dos Santos. **O papel das normativas na preservação e ocupação do Conjunto Arquitetônico e Paisagístico de São Luís - MA**. 2014. 183 p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2014.

PETRO PALLET. Disponível em: < <http://www.petropallet.com.br/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

REZENDE, Ezequiel Mendonça. **Sistemas de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica**. 2004, Dissertação (Mestrado em Construção Metálica) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2004

SÃO LUIS. **Decreto-Lei nº 6.292**, de 28 de dezembro de 2017 (2017). Institui a lei de mobilidade urbana de São Luís e dá outras providências.

SÃO LUIS. Lei nº 3.253, de 29 de dezembro de 1992. **NORMAS GERAIS. DISPÕE SOBRE O ZONEAMENTO, PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, São Luís, 1992.

SÃO LUIS. PORTARIA nº 410, de 22 de dezembro de 2010. **NORMAS GERAIS. Dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno**, [S. l.], 2010.

SECO, A. J. M.; GONÇALVES, J. H. G e COSTA, A. H. P (2008). Comissão de SOARES, Ciane Gualberto Feitosa. **Acessibilidade ao patrimônio cultural: políticas públicas e desenvolvimento sustentável**. (Dissertação de mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, 2003.

SMTT. SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO E TRANSPORTE (São Luís). Secretaria de Transito e Transporte São Luís. 2017. **Produto 8 - Avaliação da Infraestrutura Urbana, Viária e de Mobilidade**, São Luís: SISTRAN Engenharia, ano 2016, p. 1 ao 114, 2016.

SILVA, João Ricardo Costa. **Os desafios para o uso do automóvel no espaço urbano de São Luís**. In: ALCANTARA JR, José O.; SELBACH, Jeferson Francisco (orgs). Mobilidade Urbana em São Luís. São Luís/MA: EDUFMA, 2009, p71-84.

SWISS-PARK. Disponível em <<http://www.swiss-park.com/pt/autompelettenlos/ttype>> . Acesso em: 20 mai. 2020.

YOSHITOME, Marcelo Massao. VIABILIDADE DA AUTOMAÇÃO DE ESTACIONAMENTOS VERTICAIS. In: YOSHITOME, Marcelo Massao. **VIABILIDADE DA AUTOMAÇÃO DE ESTACIONAMENTOS VERTICAIS**. [S. l.], 12 jun. 2013. Disponível em: <https://fatecgarca.edu.br/uploads/documentos/tcc/monografias/mecatronica/2013/Marcelo%20Massao%20Yoshitome%20-%20Viabilidade%20da%20automa%20a7%20a3o%20de%20estacionamento%2>

Overicais.pdf. Acesso em: 20 mai. 2020.

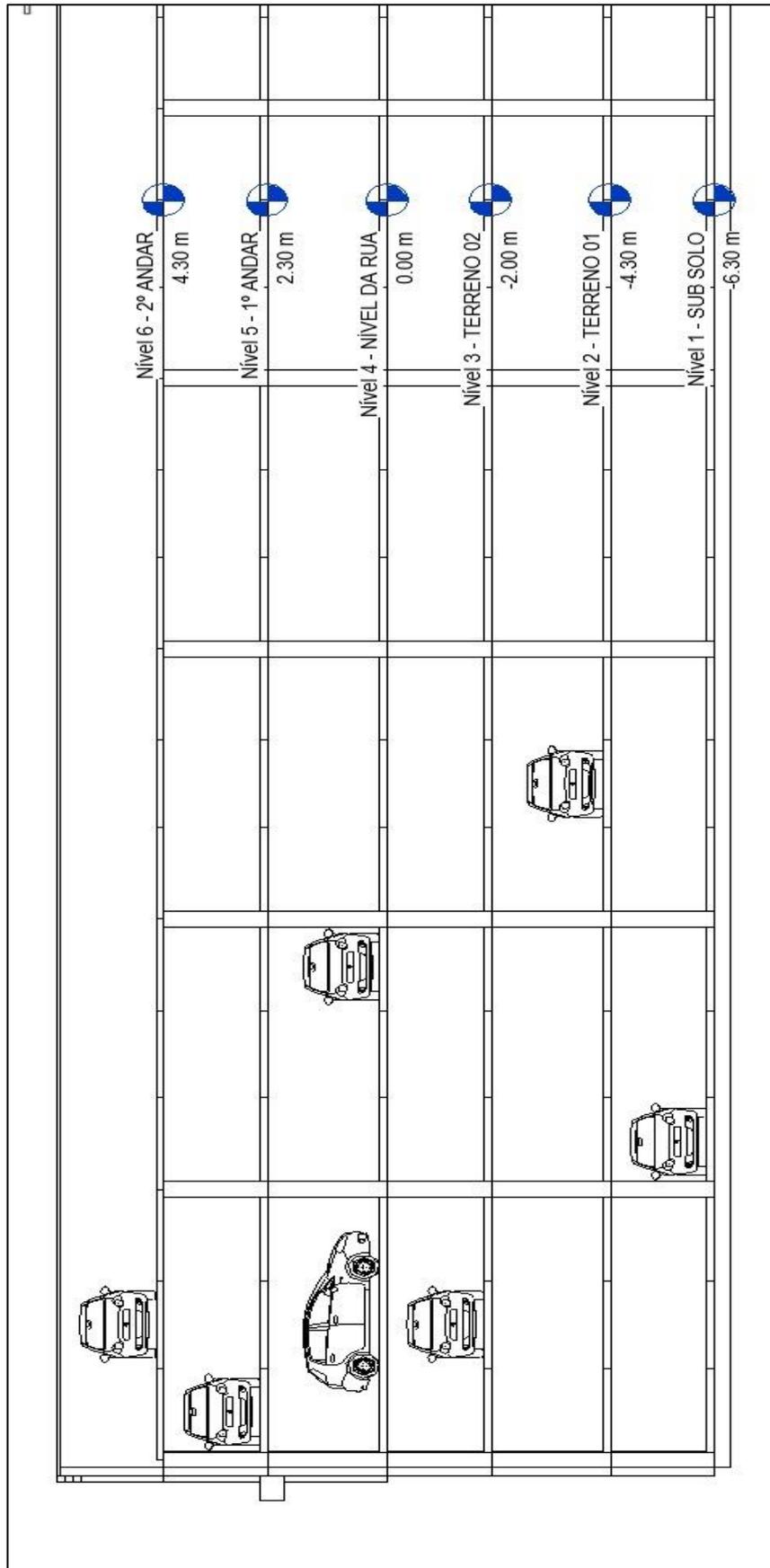
ZANIRATO, Silvia Helena. **a mobilidade das cidades históricas e a proteção do patrimônio cultural**. Revista Eletrônica de Turismo Cultural, São Paulo, p.1-16, 2008. Disponível

em:

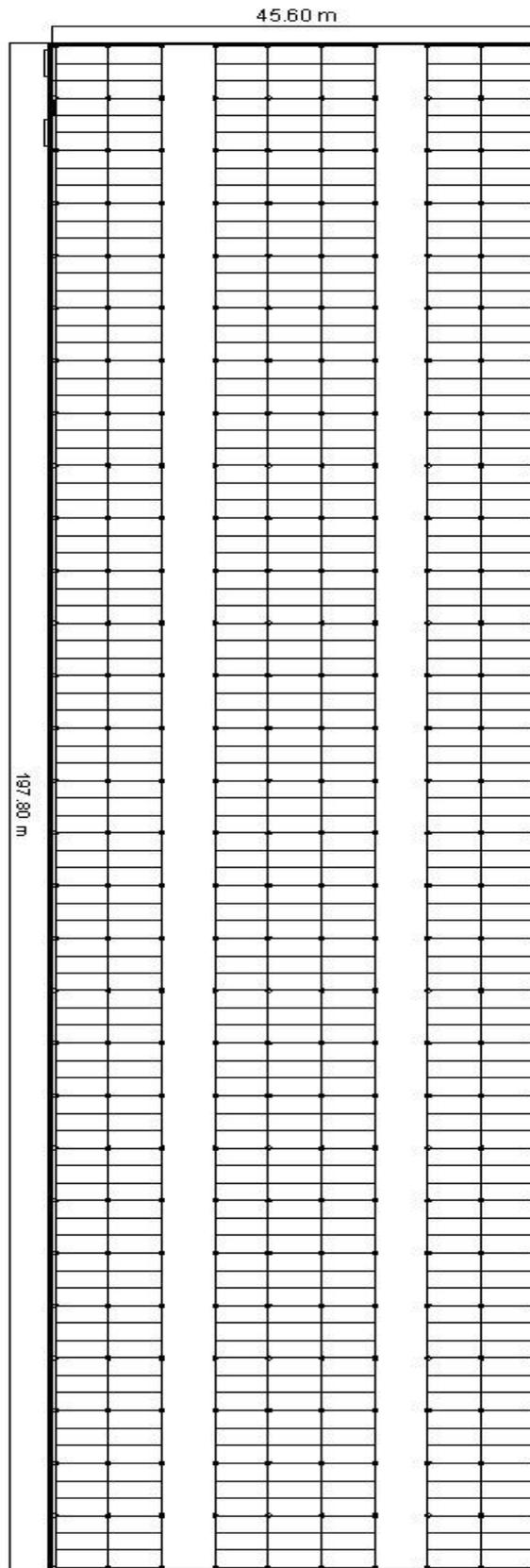
http://www.eca.usp.br/turismocultural/Retc04_arquivos/S%C3%ADlviaHelena_Mobilidade.pdf. Acesso em: 25 fev. 2020

APÊNDICES

APÊNDICE A - Cotas e níveis dos pavimentos



APÊNDICE B - Cotas do pavimento e disposição das vagas



APÊNDICE C - Corte frontal

