



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

VÍTOR DE ALMEIDA REZENDE FUMAGALLI

SUPERMERCADO AUTOMATIZADO EM PALMAS – TO

PALMAS – TO
2021

VÍTOR DE ALMEIDA REZENDE FUMAGALLI

SUPERMERCADO AUTOMATIZADO EM PALMAS – TO

Monografia elaborada e apresentada como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Profa. Me. Juliana Fernandes Cunha

PALMAS – TO
2021

VÍTOR DE ALMEIDA REZENDE FUMAGALLI

SUPERMERCADO AUTOMATIZADO EM PALMAS – TO

Monografia elaborada e apresentada na disciplina de TCC I, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Profa. Me. Juliana Fernandes Cunha

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Me. Juliana Fernandes Cunha
(Orientadora)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Me. Lucio Milhomem Cavalcante Pinto
(Membro Interno)
Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Esp. Eber Nunes Ferreira
(Convidado externo)

Palmas – TO
2021

RESUMO

FUMAGALLI, Vítor de Almeida Rezende. **Supermercado Automatizado em Palmas** – TO. ANO 2021, 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2021.

O projeto traz a implantação da inicialização de um novo nicho de mercado, a automatização de um supermercado, sendo o seu forte produtos industrializados, com o intuito de promover a alimentação de uma enorme população, utilizando-se um espaço mais reduzido de construção. Foi indicado efetuar tal investimento em Palmas –TO, por sua grande promessa de crescimento e como solução para uma problemática futura, implementando, assim, a 1ª e 2ª etapas de implantação dessa construção na cidade, ou seja, possibilitando atender a cerca de 2 milhões de pessoas. Para atender a esse objetivo, será aproveitado o terreno para a construção de uma loja-âncora de um dos dois *shoppings* do município, permitindo-se expansões de lojas onde hoje é o supermercado. A automação do supermercado que foi escolhida e que melhor se adéqua a essa área foi a do sistema Veículo Guiado Automaticamente, da *GTP autostore*, por se tratar de um lote dentro da cidade, visto que esse sistema é mais baixo e mais compacto. Esse edifício traz à população de Palmas um melhor mercado para mecatrônica, favorecendo e fortalecendo a escola técnica existente, além de auxiliar a população inteira de maneira indireta, propiciando mais tempo e qualidade de vida ao evitar horas de compras, horas de filas e de trânsito. Ao mesmo tempo, traz a proposta de parceria com entregas e compras por aplicativos, melhorando a agilidade e qualidade do serviço, trazendo, além disso, maior segurança aos investidores, pois diminuirá as perdas de produtos durante a sua manipulação. Os dados do trabalho foram levantados através de pesquisas em artigos científicos, livros e pesquisas desenvolvidas diretamente com a população, através de perguntas e respostas, tendo-se utilizado aplicativos digitais.

Palavras-chave: Hipermercado. Supermercado. Automatização. Megalópoles. Metrópole.

ABSTRACT

FUMAGALLI, Vítor de Almeida Rezende. **automated supermarket in Palmas – TO**. ANO. 2021, 49f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Architecture and Urbanism Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas / TO, 2021.

The article brings the implementation of the initialization of a new market niche, the automation of a supermarket with its strong industrialized products in order to feed a huge population with a smaller construction space. It was indicated to make such an investment in Palmas-TO due to its great growth promise and as a solution to a future problem, thus feeding the 1st and 2nd stage of implementation of the city, that is, 2 million people, using the land to be a store anchor of one of the two malls in the city and allowing expansion of stores where today is the supermarket. The automation of the supermarket that was chosen and that best behaves in this area was the Automatically Guided Vehicle from AGV autostore, since it is a lot within the city, this system is lower and more compact. This building brings the population of Palmas a better market for mechatronics, favoring and strengthening the existing technical school, as well as indirectly assisting the entire population, favoring more time and quality of life by avoiding shopping hours, queue hours and rush hours, bringing the proposal of partnership with deliveries and purchases through applications, improving the agility and quality of service, to investors will bring greater security in investment as it will reduce product losses during product handling. The work data was collected through research in scientific articles, books and research developed directly with the population, through Q&A's, using digital applications.

Keywords: Hypermarket. Supermarket. Automation. Megacities. Metropolis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Gráfico de resultado da pesquisa de aceitabilidade em Tocantins	20
Figura 2 Gráfico de resultado da pesquisa de aceitabilidade em São Paulo	20
Figura 3 <i>Layout</i> com as zonas e fluxos de materiais.....	23
Figura 4 Dimensionamento de estantes para <i>pallets</i>	25
Figura 5 Comparação <i>layout</i> de armazenamento em 100m ² para gôndolas e para AGV	26
Figura 6 Gráfico do resultado do cálculo ROI.....	26
Figura 7 Simulação do armazenamento em <i>autostore</i>	27
Figura 8 GTP <i>autostore</i>	27
Figura 9 Colunatas de estoas Átalo	29
Figura 10 Jardim de Atenas	30
Figura 11 Fluxograma do Supermercado BIG.....	31
Figura 12 Corte esquemático do setor mercadoria	34
Figura 13 Funcionograma e Fluxograma do mercado automatizado	37
Figura 14 Funcionograma e Fluxograma estacionamento	37
Figura 15 Etapas de ocupação de Palmas.....	38
Figura 16 Recuos obrigatórios	39
Figura 17 Infraestrutura imediata do lote.....	40
Figura 18 Curva de nível do lote escolhido	41
Figura 19 Estudo de incidência solar	42
Figura 20 Gráfico rosa dos ventos	42
Figura 21 Temperatura média horária em Palmas-TO.....	43
Figura 22 Indicação da área verde adjacente	44
Figura 23 Base da coluna Jônica do mercado	45

Figura 24 Fuste da coluna Jônica do mercado.....	45
Figura 25 Setorização <i>in loco</i>	47
Figura 26 Colunas aplicadas.....	49
Figura 27 Entablamentos utilizados	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Explicativo sobre as zonas do armazém automatizado.....	24
Tabela 2 Áreas de câmaras e preparos de supermercado	32
Tabela 3 Predimensionamento.....	35
Tabela 4 Valores de metragem obrigatórios.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGV	<i>Automatically Guided Vehicle</i> (Veículo Guiado Automaticamente)
ROI	<i>Return on investment</i> (Retorno sobre o investimento)
EUA	Estados Unidos da América
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
BIM	<i>Building Information Modeling</i> (Modelagem de Informações de Construção)
DML	Depósito de Material de Limpeza
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho
RH	Recursos Humanos

EPÍGRAFE

Assim como os gregos construíram para os deuses no passado, hoje o homem constrói para as máquinas.

~Vitor Fumagalli

AGRADECIMENTOS

Venho agradecer, primeiramente, à minha orientadora, a Prof^a. Me. Juliana Fernandes Cunha, que muito agregou no desenvolvimento deste trabalho, com seu conhecimento e disponibilidade, sempre disposta a ajudar e orientar acerca do que é melhor para o projeto. Obrigado, professora.

Também venho agradecer a todo o corpo docente e à equipe da coordenação do curso de Arquitetura que, apesar de não estarem presentes diretamente nesse trabalho, contribuíram para o conhecimento por mim adquirido e para o profissional que irei me tornar, sempre animando os acadêmicos e incentivando a ir além. Muito obrigado a todos os professores que hoje levo como amigos. Infelizmente, nem todos continuam sendo meus professores hoje, mas sempre estarão em minha memória e serão lembrados toda vez que eu aplicar um conhecimento ensinado por vocês.

Sou grato também à instituição Centro Universitário Luterano de Palmas, por me dar a oportunidade de me formar como arquiteto, por todo o cuidado com o curso de Arquitetura e Urbanismo, dando sempre infraestrutura adequada para o desenvolvimento e aprimoramento do curso.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problemática	15
1.2	Justificativa.....	15
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo geral.....	17
1.3.2	Objetivos específicos.....	17
2	METODOLOGIA	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1	Concernimento ao espaço de implantação	19
3.2	Aceitabilidade dos consumidores do investimento	19
3.3	Clientes e a forma de entrega através de parceiros	21
3.4	Funcionamento e logística interna.....	23
3.5	Solução espacial com utilização da automatização de armazém.....	24
3.5.1	O uso de um sistema misto	24
3.5.2	O uso de um sistema híbrido	27
4	ESTUDOS DE CASO	28
4.1	Estoa de Átalo	28
4.2	BIG Palmas – TO da 501sul.....	30
5	DESENVOLVIMENTO PROJETUAL.....	32
5.1	Necessidades e dimensionamentos	32
5.1.1	Programa de necessidades	32
5.1.2	Predimensionamento	34
5.2	Funcionograma e Fluxograma.....	36
5.3	Terreno.....	38
5.3.1	Normativas do terreno	39
5.3.2	Infraestrutura	40
5.3.3	Topografia do terreno	41
5.3.4	Condicionantes naturais.....	41
5.4	Partido arquitetônico.....	43
5.5	Sistemas construtivos.....	46
5.5.1	Estrutura e vedações	46
5.5.2	Instalações prediais	46

5.6	Articulações funcionais.....	47
5.7	Estratégia compositiva	48
5.8	Modulação estrutural e materiais.....	49
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICE.....	52

1 INTRODUÇÃO

Como descrito por Knoke, (KNOKE, W. 1963), a venda de produtos por varejo no Brasil teve seu desenvolvimento similar ao dos EUA (Estados Unidos da América), apesar de o início em nosso país ter sido diferente. Durante a Primeira Guerra Mundial, foi permitida pelo governo a venda de produtos no formato de uma feira. Antes da guerra, no território brasileiro, as mercadorias eram vendidas apenas em pequenas lojas especializadas. Após o surgimento dos mercados, houve um lento crescimento, devido à ausência de especialização administrativa e de capital para investimento. Quando estes começaram a tomar maiores proporções, passaram a ocorrer as categorizações como mercado, supermercado¹ e, por fim, hipermercado².

Com os habitantes cada vez mais exigentes quanto à diversidade, qualidade, custo e agilidade dos produtos, foi instituída a obrigação, entre todas as categorias de mercados, de suprir a população com produtos minimamente básicos. Porém, sobressai a empresa que fornece preferencialmente os itens mais requisitados pela sociedade que se encontra nos arredores, sendo que, se a população não aderir aos produtos, a empresa não terá retorno financeiro, conduzindo as empresas a nem sempre ofertar apenas os produtos essenciais. Essa variedade de produtos acaba forçando os comércios a necessitarem de dispor de uma área de estabelecimento cada vez maior, onde seja possível abrigar todo o estoque, os trabalhadores e os compradores.

A ocupação de uma maior área de construção incide diretamente no valor inicial do investimento, dificultando a implantação no centro de cidades ou zoneamentos altamente densificados, por uma questão imobiliária de oferta e demanda, já que o metro quadrado em zonas como estas torna-se mais caro.

A ampliação da equipe e da metragem construída faz com que a gestão fique muito mais propícia a falhas, dado o seu volume de rotatividade de produto. Assim, o método de contagem manual e temporária passa a ser um dos lapsos da gestão de um supermercado com atividade primária humana.

Tendo essas problemáticas incitadas pelo crescimento esporádico de um município com a urbanização de alta densidade, que estimula a verticalização, foi

1 Grande armazém que oferece produtos variados (DICIO,2021).

2 Supermercado de grandes proporções (em que a área consagrada à venda é superior a 2.500 m²), com atendimento do tipo *self-service* e ampla variedade de mercadorias (inclusive móveis, carros etc.) (DICIO,2021).

dado início ao estudo, que atinge um âmbito socioeconômico no meio urbano em que se instala, visando promover um ganho de espaço, redução de aglomerações, aumento de performance e maior rotatividade, com a implantação de um edifício com o *layout* desenvolvido para máquinas em vez de adaptado a elas.

O imóvel terá seu estudo para instalação no estado do Tocantins, no município de Palmas, em uma escala de supermercado, possuindo análises pertinentes que justifiquem sua implantação e demonstrando um anteprojeto arquitetônico. Contudo, esse estudo tem o intuito de trazer a capacidade de ser adaptado e ajustado a qualquer metrópole ou megalópole, atento às proporções de um supermercado, hipermercado ou de uma loja-âncora.

A pesquisa foi desenvolvida com referências de armazéns automatizados e lojas virtuais, por ausência de material dessa tecnologia aplicada a supermercados. A legislação (municipal, estadual e federal) foi consultada, a fim de nortear o anteprojeto, e a proposta final foi realizada com a utilização de *softwares* de representação gráfica e simulação 3D que exponha com melhor qualidade a proposta final projetual.

1.1 Problemática

No primeiro trimestre de 2020 houve um aumento dos aplicativos de *delivery*³ de até 800% (GAZETA DO POVO,2020), juntamente com a pandemia vivida na referida década. Esse contexto estimula a possibilidade de novos hábitos da população mais jovem, de deixar de ir aos mercados para apenas pedir o produto que deseja; para atrair esse público, sugere-se a especialização do comércio, diminuindo-se os gastos de funcionamento e aumentando-se o alcance dos clientes. Automaticamente, passa-se a reduzir o metro quadrado construído e, logo, viabilizando a construção em áreas nobres ou de alta densidade demográfica.

1.2 Justificativa

Esse estudo resultou em um projeto cujo objetivo é atingir uma estrutura que seja capaz de abrigar maquinários que possibilitem agilizar a organização e o escoamento da coleta de produtos, aumentando a produtividade deste estabelecimento e reduzindo drasticamente o tempo de compra do consumidor. Conseqüentemente, será possível obter a ampliação dos objetivos de um mercado, incluindo a acessibilidade por parte de toda a comunidade a produtos básicos e extra essenciais,

³ Um sistema de entrega de compras ao domicílio (DICIO,2021).

como produtos de limpeza, alimentação e utilitários. Ou seja, toda essa problemática atual originada ao longo do tempo, como a ausência de tempo dos consumidores e a necessidade de se evitar aglomerações seria sanada, além de ampliar seu raio de atendimento à comunidade e permitir aos consumidores se dedicarem em outras atividades durante o tempo de compra.

Com o uso de maquinários automatizado é possível diminuir as áreas de gôndolas e armazenamento. Tendo-se o intuito de que tal tecnologia seja empreendida em municípios com alta densidade, seria possível a criação de pequenas áreas verdes, trazendo, assim, seus diversos benefícios; e aplicando-se esse procedimento em um centro metropolitano, esta ação passa a ser utilizada como uma estratégia urbanística, atraindo os clientes para sua proximidade. Outra vantagem desse comércio é o incentivo à conscientização da população, no que diz respeito à utilização de sacolas plásticas. É necessário, assim como conta Ferreira de Campos e Lima (2014): “...demonstrar uma conscientização do supermercado que contribuiu para uma menor agressão ao meio ambiente, servindo como estratégia de diferenciação e *marketing* ambiental; com essa prática, há um retorno financeiro”. Este incentivo proporcionado pelo mercado, visando à subtração das sacolas plásticas, é efetuado por meio da distribuição dos produtos por caixas de papelão.

O sistema de automação consistirá, em sua maior parte, na montagem dos pedidos e na armazenagem, respectivamente aplicado em dois sistemas, o *AGV System*, utilizado para o transporte de pequenos e médios volumes, auxiliando na montagem das compras, e o sistema de armazenagem realizado por meio de transelevador⁴ bicoluna, sendo efetuado aguardo dos produtos em maiores volumes. Essas combinações de sistemas permitirão menos perda de produtos durante manuseio e menor consumo de espaço, bem como proporcionarão um controle exato do quantitativo, organização dos produtos, validade, além de uma atividade de 24h sem custos extras, diminuição de perda de produto e aumento da acurácia⁵ do

⁴ Os transelevadores são máquinas criadas para o armazenamento criadas para o armazenamento automático de paletes por meio de movimentos mecânicos automatizados. Deslocam-se ao longo dos corredores do armazém realizando as funções de entrada, localização e saída das mercadorias (Catálogo Mecalux, 2021).

⁵ Exatidão e precisão numa medição ou no resultado apresentado por um instrumento de medição (DICIO,2021).

supermercado, em relação tanto ao estoque físico como ao virtual, podendo chegar ao *triple nine*⁶.

Com a união de sistemas de mecanização, além das vantagens citadas anteriormente, obtém-se uma economia de metro quadrado construído para armazenamento, o qual é um custo considerável quando se fala em valores de terreno em grandes centros. No sistema de armazenagem, com os transelevadores de dupla profundidade e alcance de 45m de altura, pode-se obter uma economia de espaço de até 57,42%. Já no espaço disponibilizado para as gôndolas, que é responsável pela maior parte da área do mercado, utilizando-se o sistema AGV (Veículos Guiados Automaticamente) obtém-se um ganho de armazenamento de 49,19%.

De acordo com o Catálogo (Mecalux, 2021) Foi efetuada uma simulação, comparando-se duas situações, – a de qual seria o investimento inicial de um armazém comum e a de qual seria um investimento inicial com a tecnologia de transelevadores, – obtendo-se um investimento inicial de R\$8.270.640,00 para o armazém convencional e de R\$9.622.533 para o mesmo armazém automático. Os investimentos iniciais foram recuperados em 2 anos e 8 meses, por conta dos gastos com manutenção e extras. Sendo esse um investimento de médio e longo prazo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma proposta de um anteprojeto arquitetônico de um supermercado automatizado, almejando diminuição de gastos de funcionamento e aumento da capacidade de atendimento ao público do supermercado.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar a aceitabilidade social;
- Referenciar a importância socioeconômica do supermercado automatizado;
- Analisar melhores tecnologias a se integrar com os objetivos e dinamicidade do edifício;
- Demonstrar a viabilidade e vantagem econômica desse tipo de supermercado;

⁶Padrão mínimo de 99,9997% ou 99,9996% para operações de produtos de grande valor agregado em armazéns.

- Determinar um terreno em Palmas – TO, que atenda aos requisitos de implantação do supermercado automatizado e analisar suas condicionantes;
- Propor um anteprojeto que demonstre o zoneamento das áreas, um partido arquitetônico, situação, locação, plantas, corte, fachadas etc.;

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento do material a seguir foi realizado de forma metodologicamente classificada como descritiva, a fim de ser analisado, registrado e observado sem que haja interferência por parte do autor e conferindo confiabilidade a este estudo, visando à aplicação instantânea do projeto. Paralelamente, buscam-se o conhecimento da aceitabilidade por parte da população, a viabilidade econômica e as soluções de problemáticas atuais.

As informações do estudo foram levantadas através da literatura e de publicações virtuais que apresentem uma descrição sobre o tema, destacando-se a relevância de instalações automáticas, benefícios e malefícios, nos diversos ramos.

Para a identificação da aceitabilidade social serão efetuadas pesquisas, com o objetivo de identificar previamente o interesse populacional em uma forma de mercado experimentado em outras ramificações, agora proposto no ramo descrito no corpo deste arquivo.

A escolha do terreno destinado à implantação do projeto foi realizada mediante estudo do mapa da cidade de Palmas, disponibilizado pela prefeitura, complementando com as informações do uso do solo municipal, assim levantando uma área adequada para o fluxo de alimentação e distribuição dos produtos do estoque, através do sistema viário.

É previsto efetuar a análise do local de forma presencial e virtual, através de visita, fotografia e análise do entorno, *softwares* de informações que permitem a visualização topográfica, dimensionamento e locação do lote, assim permitindo visualizar o que se encontra no plano físico quanto a estudos já efetuados no plano virtual.

Após a leitura e destaque das normativas, incidência solar, amplitude térmica, entre outros dados que estabelecem as necessidades referentes ao clima, serão efetuados estudos de caso, para correta adequação do edifício ao seu uso, prevenindo-se, assim, problemáticas futuras. Para o desenvolvimento do projeto,

serão utilizados programas de representação e plataformas portadas da tecnologia BIM (Modelagem de Informações de Construção).

O programa de necessidades e o fluxograma também serão levantados através de pesquisas e estudo de caso, sendo efetuada a mesclagem de diferentes nichos, como de armazéns automatizados e supermercados atuantes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Concernência ao espaço de implantação

O planejado para o início de Palmas – TO após a construção da barragem, em suas duas primeiras etapas, comportaria 2 milhões de habitantes, sendo o mínimo de 300 habitantes por hectare. Mas a capital de Tocantins, como um todo, foi planejada para comportar até 3 milhões de habitantes (GRUPO QUATRO, 1989) e o projeto da cidade de Palmas, para suprir tal população, foi elaborado com antecedência, a fim de se obter a melhor localização, antes mesmo de se ter problemas de ausência de espaço urbano. Do mesmo modo, como o projeto do mercado pretende suprir a população máxima, inicia-se como uma prevenção, para quando a cidade atingir seu auge, ou seja, atender-se-á, inicialmente, à mesma proporção da cidade, podendo-se ampliar a dimensão do supermercado paralelamente ao aumento da demanda.

Apesar da automação de um serviço exigir algumas equipes de mão de obra especializada, esta cidade não sofreria com a ausência de profissionais; ao contrário, auxiliaria com a demanda e, assim, incentivaria a capacitação dos habitantes em escolas técnicas como o IFTO (Instituto Federal do Tocantins), que disponibiliza cursos de capacitação, como Mecatrônica.

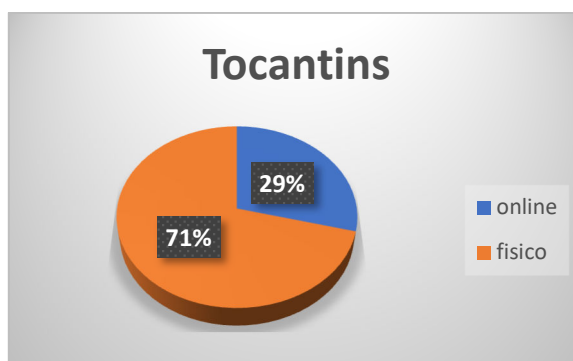
3.2 Aceitabilidade dos consumidores do investimento

Foi realizada uma pesquisa (apêndice 1) com o intuito de entender o quanto receptível encontra-se a população para aceitar um supermercado *on-line* e entender os seus motivos. Assim, perguntou-se: “Qual é sua preferência para realizar a compra do mês?”, apresentando-se as opções de forma *on-line* e, em sequência, “De acordo com sua resposta anterior, por que optou por ela?”

Esta pesquisa foi realizada em dois estados, Tocantins e São Paulo. A pesquisa foi realizada através do instrumento de um aplicativo de redes sociais, obtendo-se, assim, um maior alcance na pesquisa, utilizando-se da ferramenta de postagem enquete e perguntas.

Em Tocantins, houve uma amostra de 555 pessoas que fazem uso do sistema convencional de supermercados, sendo que 29% (Figura 1) informaram que optaria por efetuar a compra online e 71% (Figura 1) preferem efetuar a compra de forma física.

Figura 1 Gráfico de resultado da pesquisa de aceitabilidade em Tocantins

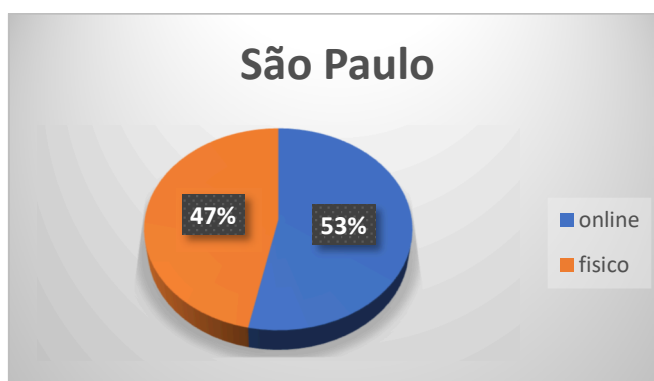


Fonte: autor,2021

Tendo como segundo questionamento, não obrigatório, o argumento para a resposta anterior, os principais argumentos dos que optaram pela compra *on-line* foram: “praticidade”, “o conforto de permanecer em casa e trabalhar e, assim, não ter que ir ao mercado”, “já ajuda não ter que ir ao mercado”. Em contrapartida, os argumentos mais frequentes por parte da amostra, dos que preferem ir ao mercado, foram: “preferência em inspecionar os produtos a serem comprados”, “se recordar de algum item a mais durante a compra”, “a demora para efetuarem a entrega”, “receio de ocorrer algum erro no pedido e apenas para sair de casa”.

A pesquisa efetuada no estado de São Paulo teve uma amostra de 304 entrevistados, sendo que, destes, 53% (Figura 2) responderam que preferem a compra de forma *on-line* e 47% ir ao supermercado pessoalmente.

Figura 2 Gráfico de resultado da pesquisa de aceitabilidade em São Paulo



Fonte: autor,2021

Obtiveram-se como argumentos mais repetidos, dentre as respostas daqueles que preferiam efetuar a compra de forma *on-line*: “praticidade e comodismo”, “prevenção à pandemia”, “desenvolvimento da tecnologia” e “segurança”. Já os que responderam a favor de ir ao supermercado para efetuar as compras, responderam, em maioria: “mais opção de marca e promoção”, “para poder sair de casa” e “lembrar de algo a mais durante a compra”.

Concluiu-se, com essa pesquisa, que os comentários dos participantes que optaram por fazer as comprar presencialmente revelam, na sua maioria, receio do novo ou decorrência de experiências ruins com compras *on-line* de outros estados. Assim, pressupõe-se ser necessário efetuar uma educação da população, inicialmente, através de estratégias organizadas por equipes de *marketing*, como propagandas, descontos exclusivos na primeira compra, entre outros.

3.3 Clientes e a forma de entrega através de parceiros

O público-alvo são todas as classes da área central de Palmas, em sua capacidade máxima, de acordo com o estudo inicial da construção de Palmas, o qual seria de 2 milhões de habitantes.

Da mesma forma como todos os demais mercados possuem várias estratégias que podem ser adotadas, uma delas serão os *drivers thru*⁷, que, implantados da maneira correta, auxiliarão um provável parceiro. Também são sugeridos os aplicativos de *deliverys*, buscando parceria, diretamente com o aplicativo, por meio de um compartilhamento de dados básicos, informando sobre os produtos em estoque e dados dos produtos, sendo as mesmas informações já disponibilizadas no *site/aplicativo* do supermercado. Desse modo, serão suprimidas algumas problemáticas dos aplicativos, identificadas através de um diálogo com uma funcionária da segunda linha de frente de um aplicativo de *delivery*.

O aplicativo opera com duas frentes para seu funcionamento: após o cliente efetuar o pedido por aplicativo, as informações são encaminhadas aos compradores – essa é a primeira linha de frente. A equipe que se encontra dentro do mercado efetua a compra, sendo seus participantes os mesmos que repassam a informação para a outra equipe, a qual faz a atualização do aplicativo como ajustes de valores, ausência

⁷ Forma de compra de um produto sem ter que descer do veículo de transporte.

de produtos etc. Sendo assim, é efetuada a correção no aplicativo apenas quando um cliente solicitou o produto e passa por algum transtorno como não ter o produto ou estar com valor diferente. Nesse contexto, o comprador do aplicativo passa a conversar com o cliente, sugerindo uma outra marca ou outro com valor semelhante. Após concluir a compra, inicia-se a segunda linha de frente: a equipe de entrega, ou como falado pelo funcionário “os garotos das motos”, sendo finalizado o processo após a entrega no domicílio.

Essa confecção dos pedidos, uma das funções da primeira linha de frente do aplicativo, já é uma linha de trabalho dentro do mercado e o repasse das informações não é algo complicado pois, com o anexo das automações, esses dados não são algo contado manualmente, mas sim computado com uma maior precisão.

A manutenção de estoques pode facilitar o estreitamento do relacionamento entre fornecedor e cliente, de forma contínua e sob uma perspectiva de longo prazo, pois fornecedores com entregas rápidas e confiáveis podem permitir que o cliente reduza seus níveis de estoque [...] passando a ter uma maior flexibilidade no estabelecimento de preços, o que, em muitas vezes, pode lhe conferir uma maior competitividade no mercado (RINEHART; COOPER; WAGENHEIM, 1989).

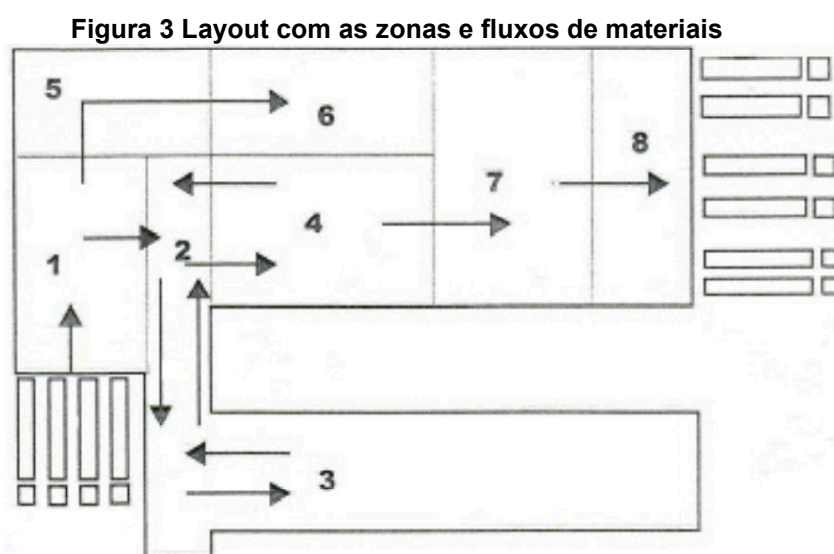
Tendo-se um bom desempenho no estoque, uma redução de espaço e um aumento no gerenciamento e confiabilidade nos dados, é possível estreitar os laços com o cliente ganhando sua confiabilidade, a prioridade aos seus produtos e rompendo barreiras da resistência à tecnologia por parte da população.

Conquistar a estima, o respeito e a confiança de um estranho significa trabalhar na construção de um laço afetivo mais amplo que aquele de nossas parcialidades (Costa, 2005), quando se trata da relação com apoiadores e compradores; isso significa que, além de o mercado trazer uma consciência ambiental, também percebe quais são as problemáticas e as possíveis soluções. Com o gerenciamento de dados mais rápido e preciso, é possível diminuir os transtornos de ausência de produtos, erro nos pedidos. Um sistema de pedidos corretamente desenvolvido possibilita a visualização de mais produtos, de forma mais prática e rápida, assim como o demonstrativo de possíveis produtos não solicitados para que lembre o consumidor de algo mais, ou até mesmo uma lista de compras automática. Trata-se de uma organização de muitos pilares, incluindo equipes de informática, *marketing*, parceiro de entrega, entre outros, porém, desde que a ausência de um não venha a fragmentar todo o negócio, apesar de debilitar os demais setores.

3.4 Funcionamento e logística interna

Em relação aos principais encargos de um armazém, Rinehart, Cooper e Wagenheim (1989) apud Sperandio, Pretto e Comunello (2017), informam que há três principais funções básicas, que são: movimentação de materiais, estocagem e transferência de informações. Estas três funções têm que ser atendidas também por um supermercado, já que ele também contém um depósito com características de armazém. Apesar de um armazém trabalhar com dois tipos de produtos – as matérias primas e os acabados –, o tipo prioritário de estocagem é de produtos acabados, sendo ele produto vendido ao consumidor.

Tendo sempre o *layout* como um ponto fundamental na funcionalidade de um edifício, é destacado um ciclo já utilizado para o correto funcionamento de um armazém automatizado, assim como descrito no artigo citado anteriormente. Este ciclo compreende oito zonas (Figura 3), sendo a primeira delas as docas, onde se faz o descarregamento; a segunda, por onde é feito o transporte do que chegou da doca para o armazenamento ou para as linhas de montagem; a terceira, onde se faz a guarda dos materiais; a quarta, onde se montam os pedidos; a quinta, onde se armazenam as embalagens de despacho; a sexta, onde se fazem a montagem e a identificação das caixas de despacho; a sétima, onde ocorrem o armazenamento dos pedidos prontos e aguardo da retirada e, por fim, a oitava zona, que compreende as docas de despacho (Tabela 1).



Fonte: Tramontina Farroupilha S. A

Tabela 1 Explicativo sobre as zonas do Armazém Automatizado

Zonas	Explicativo
1	É a área onde ocorre o recebimento das mercadorias produzidas pela empresa, das peças provenientes das oficinas terceirizadas, dos componentes que são comprados de fornecedores (cabos e alças de painéis e cubas) e das embalagens primárias. Nesta área também é feita a inspeção das peças advindas das oficinas de polimento e, posteriormente, é executada a operação de entrada de materiais no armazém por meio de pesagem.
2	Neste local, localiza-se a eletrovia com os carros suspensos, onde é realizado o processo de entrada de materiais. Quando necessário, ocorre a retirada desses materiais do Armazém Automatizado, os quais são encaminhados para as linhas de montagem.
3	Neste ponto, localiza-se o Armazém Automatizado, onde os materiais (produtos acabados, componentes ou peças e embalagens primárias) são armazenados em cestos ou <i>pallets</i> .
4	É onde estão localizadas as seis linhas de montagem. Neste local, mediante a chegada dos pedidos, os jogos solicitados (conjunto de produtos) são montados e embalados.
5	Local onde estão armazenadas as embalagens secundárias (embalagens de papelão).
6	Local onde as embalagens secundárias são preparadas, separadas por pedido e colocadas as etiquetas de identificação dos produtos.
7	Nesta área, estão localizadas as esteiras de acúmulo por gravidade, e onde a mercadoria encontra-se armazenada sobre os <i>pallets</i> , aguardando algum tipo de complementação para ser expedida.
8	É onde se encontram as seis docas de expedição, ou seja, o local onde as mercadorias são carregadas nos caminhões e despachadas.

Fonte: Área de Engenharia

3.5 Solução espacial com utilização da automatização de armazém

De acordo com a revista Qual Imóvel (2019), no bairro Ibirapuera, na cidade de São Paulo/SP, um terreno custa em média R\$21.890,00/M² para venda. Sendo assim, uma das melhores formas de reduzir o custo inicial desse investimento é reduzindo a ocupação necessária do solo para implantação.

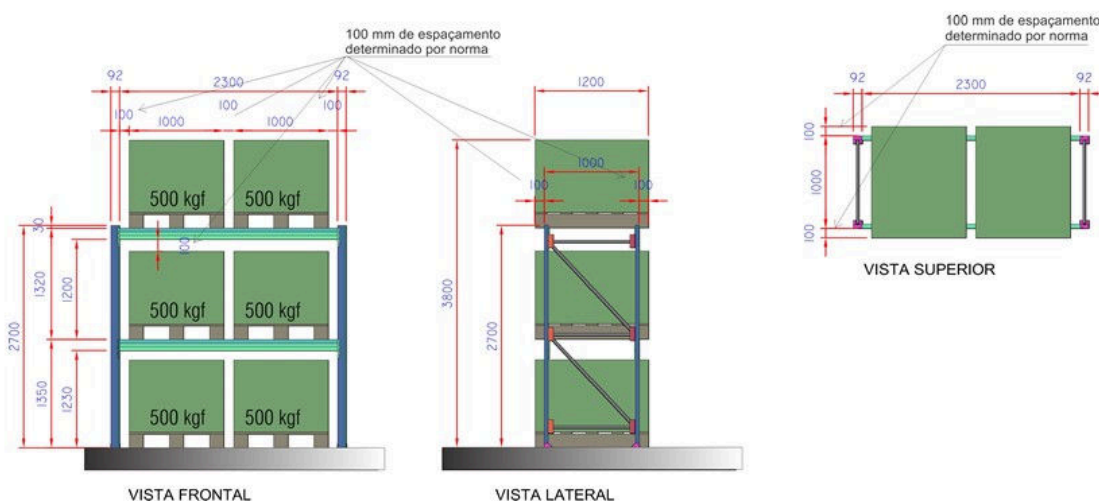
3.5.1 O uso de um sistema misto

No âmbito do armazém que faz uso do transelevador, é necessário apenas o espaço de 1 *pallet*, sendo de 1,20mx0,80m, estabelecendo corredores de 1,00m, além de possibilitar trabalhar com prateleiras de dupla profundidade, com o acréscimo de aproximadamente 20cm, enquanto no armazém com manipulação humana, o corredor, no mínimo, será de 2,50m (Anexo 01), de acordo com o modelo MR25 da Yale, sendo que a estante comporta apenas 1 *pallet* de profundidade. Em um espaço para comportar 4 *pallets*, com transelevador necessita de uma largura total de 6m, enquanto com um veículo manipulado por funcionário teria no mínimo 10m de largura total do armazém, demonstrando, assim, uma diminuição no espaço dos corredores de armazenamento de 30% no sentido horizontal.

Analisando-se o aspecto da verticalidade, com o uso do transelevador, é possível alcançar uma altura de 45m de altura, de acordo com o catálogo “Automated

Warehouses”, armazéns automatizados da Macalux, assim sendo possível colocar 33 *pallets* (Figura 4) em uma mesma coluna. Quanto aos veículos, estes têm sua altura máxima de 6,65m (Anexo 01), comportando 5 *pallets* (Figura 4), tendo um aproveitamento vertical de 84,84%.

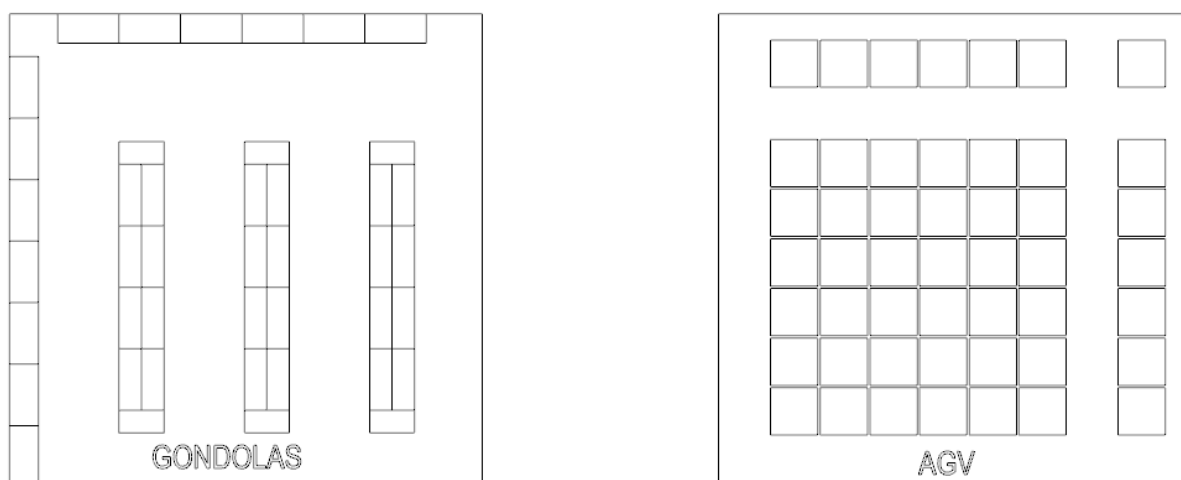
Figura 4 Dimensionamento de estantes para *pallets*



Fonte: Site do EKRO sistema de armazenagem artigo porta-*pallets*

Já quanto ao espaço disponível para o cliente escolher os produtos, esta é uma das zonas que mais ocupa espaço. Considerando-se apenas as medidas do espaço das gôndolas, é adotado no supermercado 1,70m de espaço entre uma gôndola e a outra de frente, a cada 15,5m, o equivalente a 11 gôndolas e 2 menores nas pontas e é posto um corredor perpendicular ao sentido das gôndolas. Em uma área de 100m², é possível dispor 43 gôndolas, sendo 71,99m² de área livre. Já com o uso de AGV (*Automatically Guided Vehicle*) para locomoção das estantes, o qual foi proposto no presente trabalho, no mesmo espaço posicionam-se 49 estantes, permanecendo 51m² de espaço livre. O volume médio de armazenamento de uma gôndola é em média de 1,10m³, enquanto o de uma estante é em média de 1,90m³, tendo assim uma diferença de armazenamento na zona acessível à compra dos clientes de 49,19%. (Figura 5).

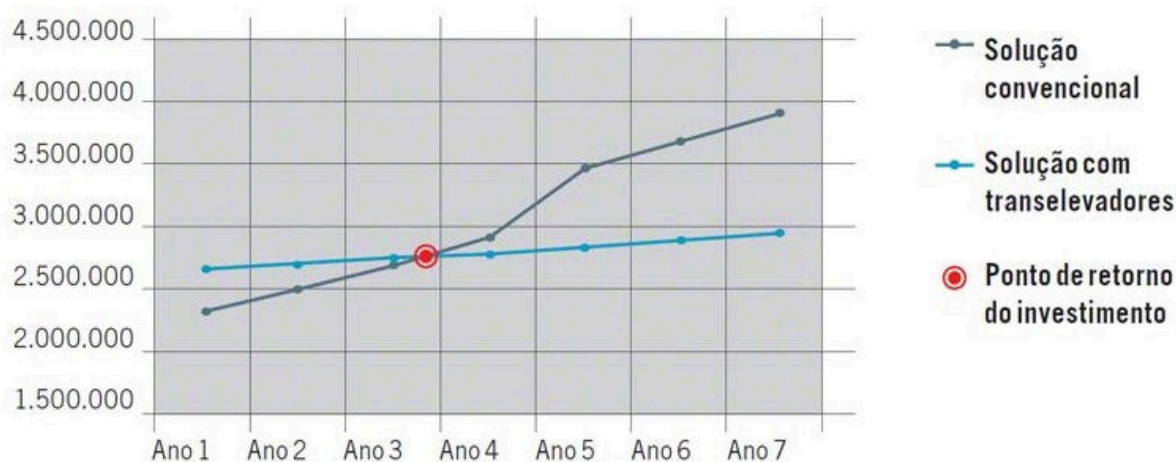
Figura 5 Comparação *Layout* de armazenamento em 100m² para gôndolas e para AGV



Fonte: Autor, 2021

Sobre viabilidade econômica, é possível ver através do cálculo ROI⁸, que, utilizando-se de um prazo de médio a longo prazo, haverá um horizonte de tempo de 7 anos. O resultado (Figura 6) é dado com base em uma simulação feita pela Mecalux, com os seguintes pré-requisitos: armazenagem com capacidade de 8.000 *pallets*, tendo uma entrada de 700 *pallets* mais 700 *pallets* de saída por dia e jornadas de 8h de trabalho. Assim, ocorrerá, como resultado, um investimento inicial maior com a automatização, porém obtendo-se lucros a partir de dois anos e oito meses após a instalação.

Figura 6 Gráfico do resultado do cálculo ROI



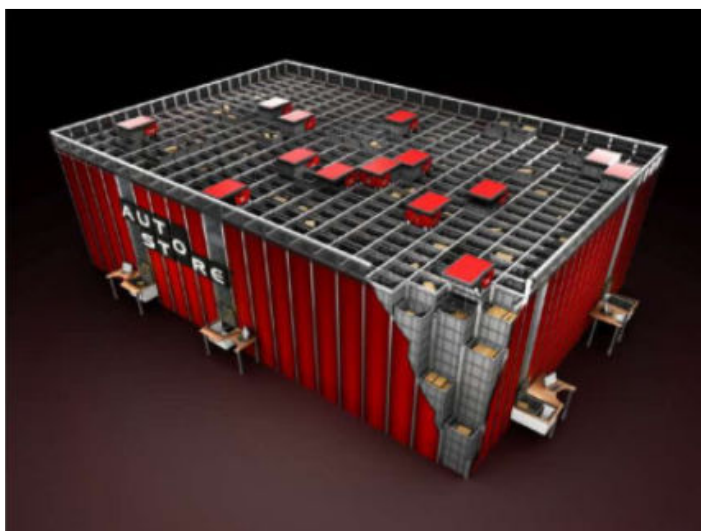
Fonte: Site da Mecalux, artigo Cálculo ROI de um armazém

⁸ Cálculo efetuado de acordo com o investimento inicial para o retorno, utilizado para avaliar a possibilidade de um investimento.

3.5.2 O uso de um sistema híbrido

Como uma segunda alternativa de adaptabilidade ao espaço, o *GTP autostore* (Figura 8) é um modelo de AGVs que percorre por cima do armazenamento. É adaptado em caixas com as dimensões de 40cm de largura por 60cm de comprimento e 31cm de altura, comportando um empilhamento de até 16 caixas, alcançando 4,9m de altura (Figura 7) e podendo ser ampliado horizontalmente de forma ilimitada. Com essa instalação, em outros investimentos, foi obtido um aumento de produtividade em 30%, além do adensamento de armazenamento de 60%, assim como afirmado pela **S.A.A.I.d.r.o.a.s.c.p.t.f.d.centres**, em 2012.

Figura 7 Simulação do armazenamento em *autostore*



Fonte: MWPVL

Figura 8 GTP *autostore*



Fonte: MWPVL

Essa instalação pode ser utilizada em diversos pavimentos e suprimir as duas áreas distintas, de estocagem e seleção de produtos, em apenas uma. Torna-se algo mais viável para a instalação em edifícios com o pé direito menor do que um armazém de estocagem e como uma loja-âncora de um imóvel.

4 ESTUDOS DE CASO

4.1 Estoa de Átalo

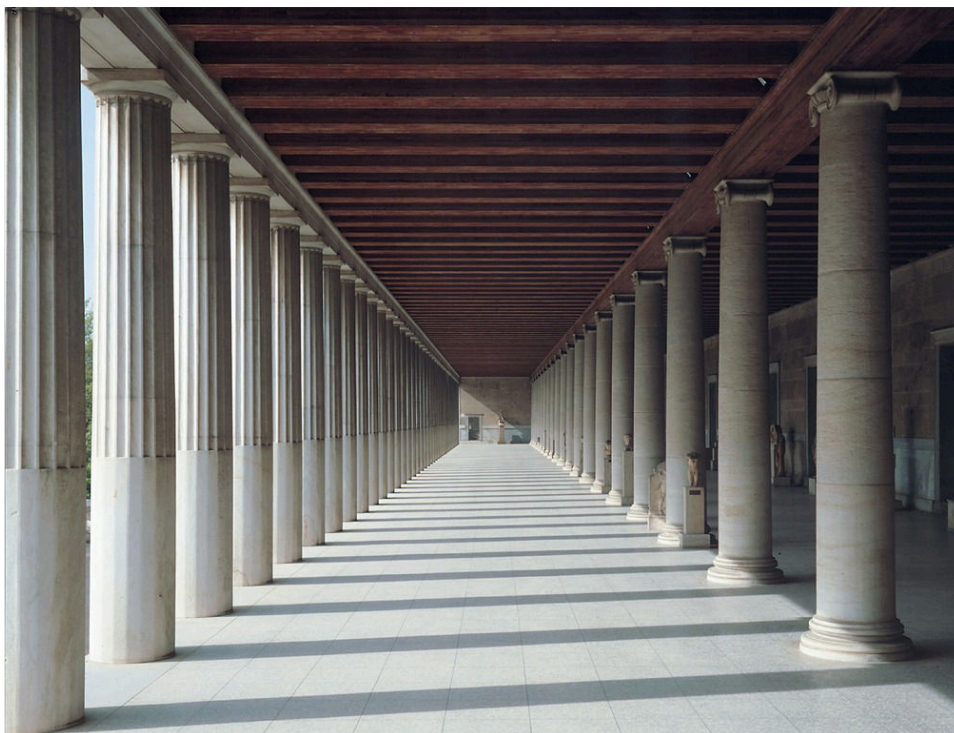
Ficha Técnica	
Projeto: Estoa de Átalo	
Área Total: 2.300m ²	Ano:138 a.c.
Local: Atenas 105 55, Grécia	
Construído por: Átalo II	

Os estoas, em geral, são construídos como um local público e cobertos, circundados por colunatas, trazendo um ambiente de conforto para circulação ou habitação temporária. O estoa de Átalo traz algumas características como: nas colunatas externas, utilizaram-se as colunatas da ordem Dórica⁹ e nas colunatas internas a ordem Jônica¹⁰ (Figura 9). É composto por 2 pavimentos, com 21 salas em cada um e suas escadas encontram-se nas extremidades do edifício.

⁹ Concernente a ou a mais antiga das três ordens arquitetônicas gregas, notável por sua austeridade, com colunas desprovidas de base, capitel despojado, arquitrave lisa, friso com métopas e tríglifos, e mútulos sob o frontão (DICIO,2021).

¹⁰ Um tipo de arquitetura clássica que é formada por colunas que possuem capitéis ornamentados com duas volutas, altura nove vezes maior que seu diâmetro, arquitrave ornamentada com frisos e base simples (Dicionário Formal, 2018).

Figura 9 Colunatas de estoas Átalo



Fonte: Pinterest, publicado por @erperp

A ordem das colunas se resume em 3 tipos: Dóricas, Jônica e Corinthians¹¹, sendo naturalmente misturadas entre si na mesma obra, mas sempre seguindo a proporcionalidade. No caso dos gregos, em seus edifícios, a medida da proporção era o diâmetro da coluna. Além disso, foi muito utilizado o paisagismo em seus jardins (Figura 10), sempre seguindo as linhas retas e podas severas para que ficassem em harmonia com as calçadas que os permeavam.

¹¹ Diz-se da ordem arquitetônica criada em Corinto, que se caracteriza pela ornamentação em forma de folhas de acanto nos capitéis (Dicio,2021).

Figura 10 Jardim de Atenas



Fonte: Flávia Ribeiro, 2016

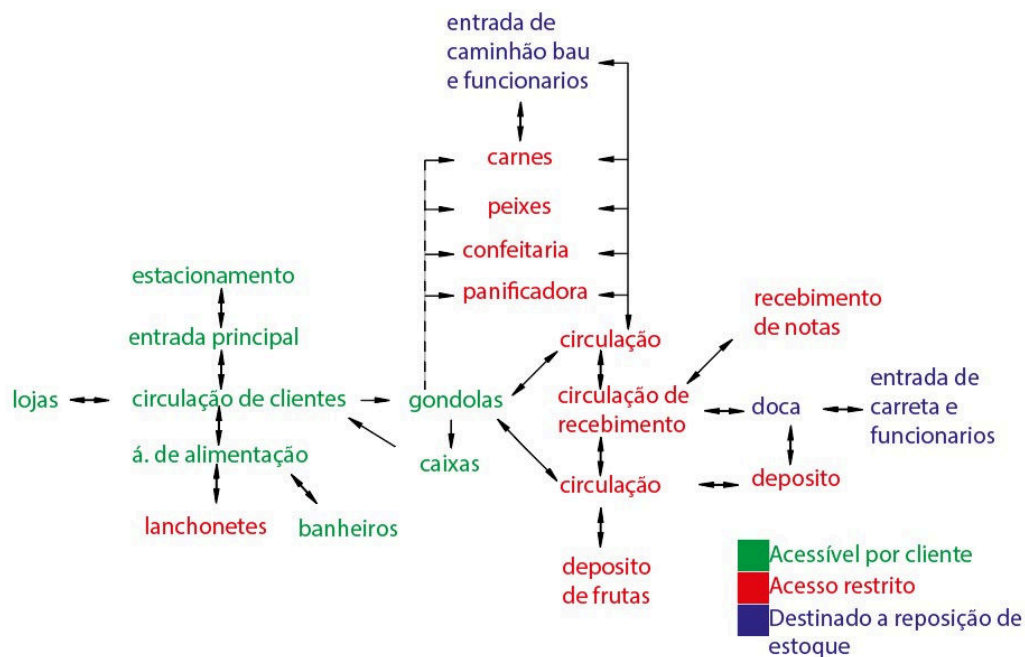
A estoa encontra-se apta para dirigir o partido do projeto, com sua proporcionalidade, colunatas e geometrização dos jardins. Nela, se desenvolverá melhor o conceito cuja ideia encontra-se explicada no tópico 5 (Desenvolvimento projetual) deste trabalho.

4.2 BIG Palmas – TO da 501sul

Ficha Técnica	
Projeto: Supermercado	
Área Total: 5.510,47m ²	Ano:2015
Local: ACSU SO 50, conjunto 02, Lote 21 E 23, AV. NS 01 (501 S - AV. NS 01)	
Autor do Projeto:	

Este Supermercado BIG é localizado ao lado de duas avenidas duplicadas, facilitando, assim, a carga e descarga do mercado. De acordo com o seguinte fluxo (Figura 11) desenvolvido através da planta baixa (apêndice 2), a entrada da fachada principal inicia-se na área dedicada aos clientes, gôndolas e área de alimentação, o que resulta em 35,98% (1.982,48m²) da área total; da área das gôndolas para a zona destinada a funcionários, há apenas dois acessos, um próximo ao depósito e à carga e descarga e outro entre a panificadora e as carnes.

Figura 11 Fluxograma do Supermercado BIG



Fonte: Autor, 2021

As câmaras frias e de congelados é algo relevante para ser analisado, a fim de se determinar a área total destinada para alimentos que necessitam de controle de temperatura. As câmaras são divididas por zonas, ficando mais próximas do setor que as utiliza para armazenamento (Tabela 2). Disponíveis para o acesso dos consumidores, elas são as *wall-kin cooler*¹², sendo duas: a primeira para sorvetes e a segunda para resfriados. Essas zonas foram estudadas de forma separada pois, geralmente, é essa organização que foi escolhida para ser realizada no mercado convencional estudado; porém, suas áreas serão relativizadas e unidas, assim auxiliando o dimensionamento do armazenamento de frios.

¹² A tradução literal seria andar no refrigerador (tradutor Google, 2021); porém, aqui é citado como o equipamento onde ficam expostos os produtos gelados, como se fossem as gôndolas de gelados.

Tabela 2 Áreas de câmaras e preparos de supermercado

Setor	Tipo de câmara	Á. de câmara (m ²)	Á de preparo (m ²)	Câmara / preparo (%)
Carnes e desossa	Congelado	55,72	58,56	95,15
Peixes	Congelado	7,02	7,34	00,00¹³
Frios	Resfriada	24,37	20,47	119,05
Confeitaria	Resfriada	11,71	18,69	62,65
Padaria	Resfriada	24,64	110,49	22,30
Padaria	Congelado	22,12	110,49	20,02
Frutas	Resfriado	47,48	149,56	31,75

Fonte: autor, 2021

5 DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

5.1 Necessidades e dimensionamentos

Através das referências teóricas e estudos de caso inicia-se uma avaliação para entender a necessidade e definir cada ambiente e suas dimensões. A importância desse passo consiste em se definir os fluxos necessários e realizar uma prévia da dimensão do investimento, definindo, assim, um lote capaz de receber o edifício.

5.1.1 Programa de necessidades

O planejamento é separado em 4 setores, sendo eles o estacionamento, mercadoria, *shopping* e administrativo, tendo como uso:

- O setor do estacionamento, onde se situam todas as partes de recolhimento das compras, abastecimento do mercado, estacionamento dos trabalhadores e despensa de resíduos recicláveis.
- O setor mercadoria, que cumprirá as funções de recolhimento das mercadorias chegadas, armazenamento dos itens, separação e preparo dos pedidos, manutenções e encaminhamento para destino do pedido.

¹³ A área de preparo dos peixes encontra-se em uma outra parte da câmara; porém, também dentro da câmara; por isso, a porcentagem da área da câmara em comparação à parte de fora (geralmente o preparo) é igual a zero.

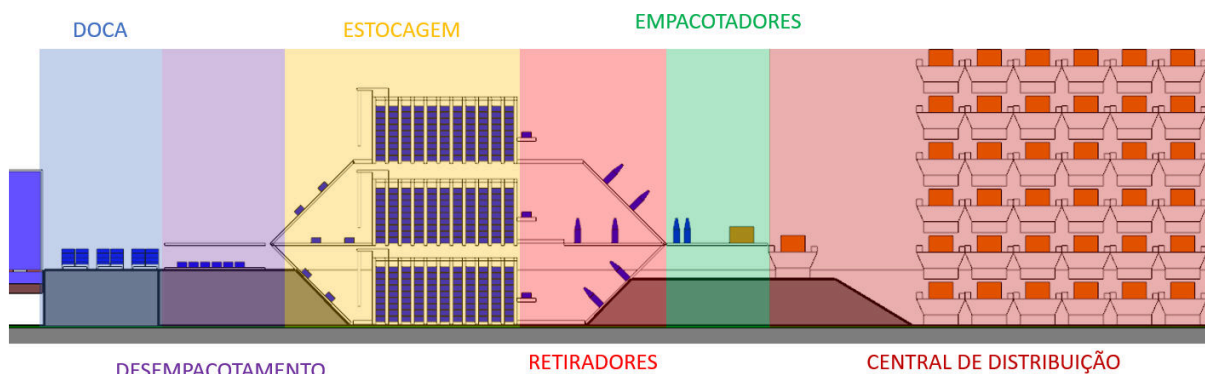
- Na zona do administrativo, é onde vai ser efetuado toda a direção da empresa, entre eles, os recursos humanos, compras, negociações e treinamentos.
- O setor do *shopping*, que é como um anexo temporário, por volta de cinco anos, auxiliando na adaptação da população ao novo sistema de compra, com uma atendente e telas intuitivas de compras.

Encontram-se no setor do estacionamento a entrada e manobras das carretas juntamente com a carga e descarga, quando é efetuada a entrega dos produtos solicitados para abastecimento do estoque. O estacionamento dos funcionários, entregas de compras rápidas, onde quando for realizada a entrega nos automóveis de pequeno porte, motos e carros, e uma parte para entregas de médio porte, em caminhões-baú. Haverá, também, uma área para descarte de materiais reciclados.

No setor da mercadoria (Figura 12) haverá as docas para recepção do reabastecimento, o desempacotamento, processo em que se retiram as mercadorias dos paletes, estas são colocadas nas caixas de armazenagem e destinadas para os abastecedores adequados. Quanto aos resíduos, estes são destinados para reciclagem, assim tendo conexão vertical com os demais armazéns. Assim, haverá uma área destinada para reciclagem da madeira dos paletes, plásticos que envolvem os produtos e papelão que une as unidades, e os abastecedores são designados a efetuar o registro desses produtos no sistema dentro de cada caixa e anexar essas unidades nas estocagens.

De acordo com a demanda, o edifício é dividido em pavimentos. Obrigatoriamente, o pavimento de frios, indo para o subsolo, terá a instalação dos AGVs. Na sala de manutenção de automatizados, serão efetuadas as manutenções em todo equipamento de automação e armazenamento das ferramentas necessárias para esse processo. O açougue é onde se efetuarão os cortes das peças das carnes e embalagem destas, encaminhando-se para o armazenamento ou para os retiradores; estes fazem a coleta e junção dos itens e quantidade solicitada, encaminhando o produto para o empacotamento, que tem conexão vertical com os estoques. Os responsáveis pelo estoque recebem os itens dos pedidos de forma separada, de acordo com o estoque, unindo tudo em caixas e os encaminha para a distribuição, que tem o objetivo de encaminhar para o local de retirada, seja a vaga no estacionamento, seja a estação de retirada e o aguardo da chegada de quem for efetuar a retirada.

Figura 12 Corte esquemático do setor mercadoria



Fonte: autor, 2021

No setor administrativo encontram-se os seguintes ambientes: **sala do zelador**, onde se encontrarão os materiais de manutenção do edifício; **DML** (Depósito de Material de Limpeza); banheiros e vestiários, para a troca de roupa por uniformes e guarda de utensílios pessoais; **servidor**, que suportará o *site* e é onde ficarão armazenados todos os dados virtuais do mercado; **arquivo morto**; **sala de segurança**, onde ficará o controle de segurança do edifício como: monitores de câmeras; **sala de reunião** para efetuar reuniões internas; **sala de treinamento**; **sala CIPA** (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho); **prevenção de perda**; **RH** (Recursos Humanos); **recebimento de nota fiscal**, setor em que se recolhe o documento ao chegarem os pedidos para reabastecimento do estoque; **financeiro**; **sala de pagamento**; **refeitório** e **sala de descanso**.

5.1.2 Predimensionamento

Segue abaixo a tabela de predimensionamentos (Tabela 3) separando-se por setor, para melhor compreensão. A tabela segue em proporções e quadro de área em seu porte máximo, para assim poder auxiliar na escolha do terreno. Apesar de ser orientado inicialmente não construir inteiramente na primeira etapa, o terreno terá de comportar toda sua estrutura futuramente.

Tabela 3 Predimensionamento

Setor	ambiente	Área(m ²)	Quant.	Á. Total(m ²)
Estacionamento	Carga e descarga	40,92	8	327,36
	Espera das carretas	88,00	10	880,00
	Manobra de carreta	1.250,00	1	1.250,00
	Entrega rápida (veículo de pequeno porte)	12,50	20	250,00
	Entrega (veículo de médio porte)	18,00	1	18,00
	Estacionamento	12,50	94	1.175,00
	Reciclagem	13,83	1	13,83
Total do setor				3.914,19
Mercadoria	Docas	52,00	8	416,00
	Desempacotamento	7,82	16	93,84
	Reciclagem	13,83	1	13,83
	Estocagem/gôndolas	2.122,00	4	8.488,00
	Retiradores	3,52	24	84,48
	Açougue	65,9	1	65,9
	Empacotamento	7,82	16	125,12
	Central de distribuição	210,15	1	210,15
	Sala de manutenção de automatizados	9,86	3	29,58
Total do setor				9.316,75
<i>Shopping</i>	Telas de compra	10,26	1	10,26
Total do setor				10,26
Administração	Recepção	56,46	1	56,46
	Zelador	12,16	1	12,16
	Recursos Humanos (RH)	30,00	1	30,00
	Sala CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho)	30,00	1	30,00
	Prevenção de perda	30,00	1	30,00
	Sala de treinamento	30,00	1	30,00

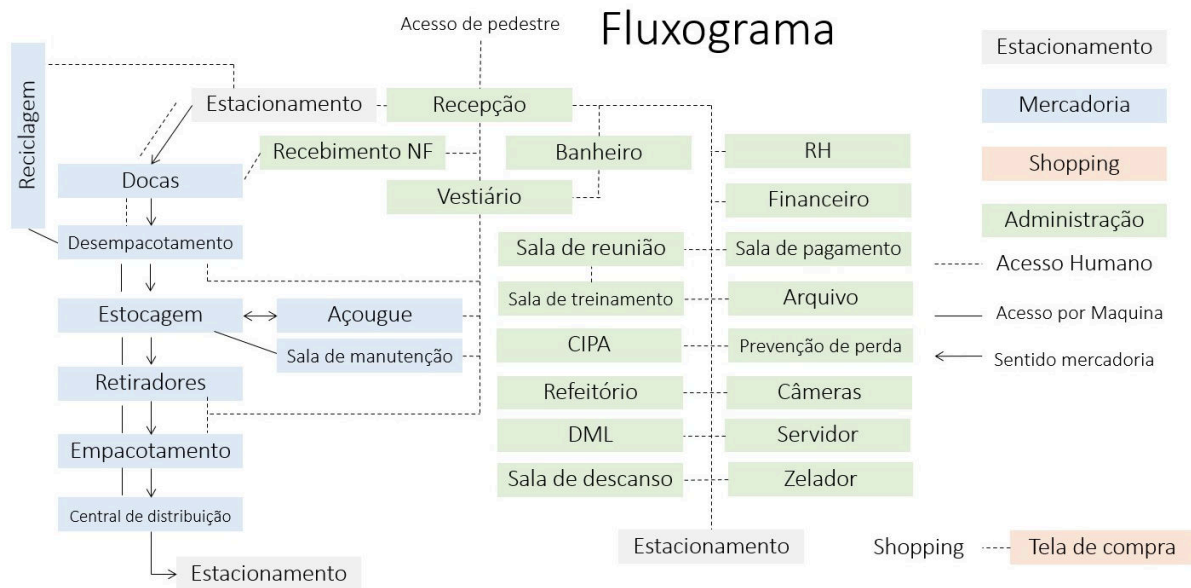
	Arquivo	12,24	1	12,24
	Servidor	4,56	1	4,56
	Câmeras	4,56	1	4,56
	Refeitório (32 pessoas)	35,38	1	35,38
	Recebimento de nota fiscal	7,02	1	7,02
	Financeiro	30,00	1	30,00
	(DML) Depósito de Material de Limpeza	5,00	4	20,00
	Banheiros masc. + fem.	20,26	4	81,04
	Banheiros PCD	4,83	4	19,32
	Vestiários	24,57	2	49,14
	Sala de pagamento	10,00	1	10,00
	Sala de reunião	25,50	1	25,50
	Sala de descanso	30,00	1	30,00
Total do setor				517,38
Total Administrativo e mercadoria				9.834,13
30% de circulação e paredes				2950,24
Total área construída				12.784,37
Total com estacionamento				16.698,56

Fonte: autor, 2021

5.2 Funcionograma e Fluxograma

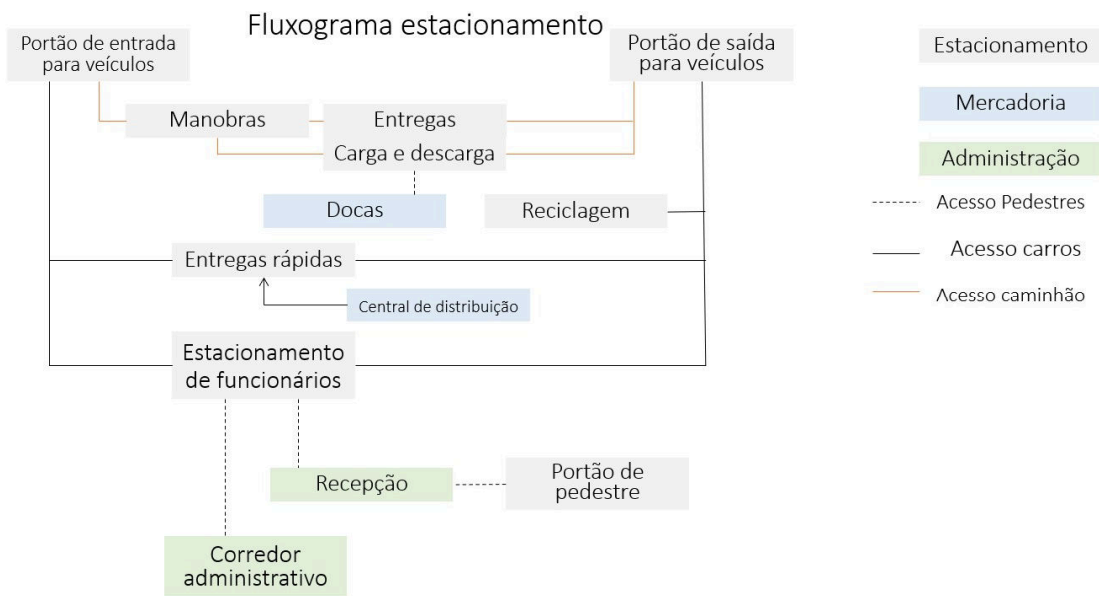
Os setores mercadoria e administrativo foram separados por sua divisão de funções. Como o fluxograma (Figura 13) revelou a automação no processo de gestão da mercadoria, houve a necessidade de se atentar para um novo fluxo e novas instalações prediais, o que é explicado mais à frente, no item 5.5.2. No setor estacionamento, há um fluxo para caminhões, veículos de pequeno porte e pedestres; e já que todos vão circular próximos, foram consideradas a atenção e a elaboração dos fluxos (Figura 14) para que não venha a ocorrer incompatibilidade na funcionalidade do estacionamento.

Figura 13 Funcionograma e Fluxograma do mercado automatizado



Fonte: autor, 2021

Figura 14 Funcionograma e Fluxograma estacionamento



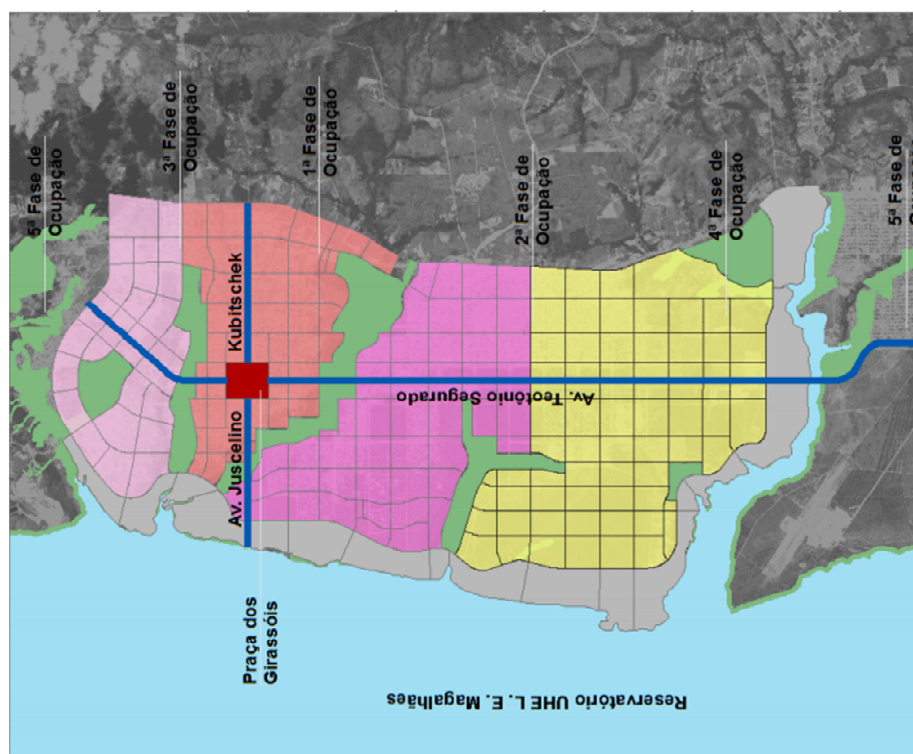
Fonte: autor, 2021

5.3 Terreno

Na escolha do terreno, considerou-se fundamental o atendimento prioritário, como uma loja-âncora em um *shopping center*¹⁴; e, para abastecimento e escoamento das mercadorias, uma via de boa alimentação ao tráfego de transporte viário.

Como explicado anteriormente, o projeto propõe a alimentação da 1ª e 2ª etapa de ocupação do plano diretor de Palmas, isto é, o terreno onde deverá ser instalada esta estrutura deverá se encontrar entre os dois corpos hídricos córrego Sussuapara e córrego Prata ou entre as fileiras de quadras 200 Norte a 600 Sul (Figura 15, nas cores vermelho claro e roxo escuro).

Figura 15 Etapas de ocupação de Palmas



Fonte: Grupo Quatro, 1989

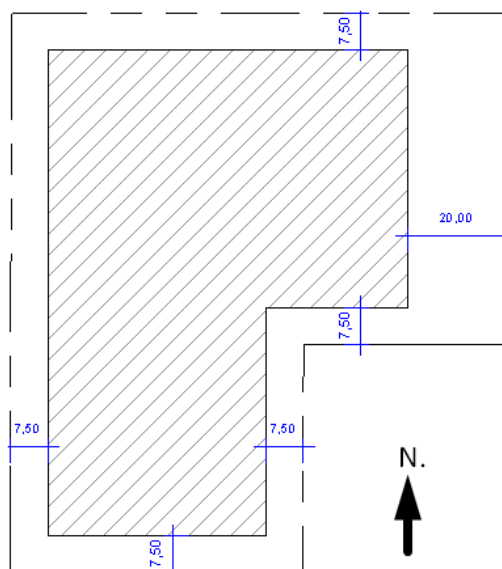
Realizada a escolha do lote próximo ao Palmas *Shopping*, na 101 Sul, por questões de logística, normativas e vazios urbanos, este tem seu endereço como ACSU-SO 10, rua NS-A, esquina com a AV. LO 03, sendo solicitado um remembramento entre os lotes 4, com 6.700,00m², e lote 2, com 2.714,00m², totalizando 9.414,00m², tendo como confrontantes a Oeste os lotes 1 e 3 e, ao Norte, o lote 6.

¹⁴ Centro comercial: estabelecimento que possui, num mesmo local, diversas lojas, serviços, cinemas, teatros etc. (DICIO,2021).

5.3.1 Normativas do terreno:

Perante a lei ordinária 321 (Palmas, 2015), Capítulo III, seção III, art. 38, item L, permitem-se “Compra e venda de produtos e utensílios de higiene e de uso pessoal domiciliar, profissional e empresarial”; logo, a liberação para uso como um supermercado, porém, respeitando-se o índice de ocupação 3, correspondente a 28.242,00m². Ademais, a ocupação do terreno deve preencher estes requisitos: subsolo 100%, térreo 50% e demais pavimentos 30% (Tabela 4) desde que se respeitem os devidos recuos, contando com o remembramento e com o parágrafo 3º, que diz respeito aos lotes virados para as avenidas Leste-Oeste, segue sendo subsolo nulo, demais pavimentos frente 7,5m, lateral 7,5m e fundo 7,5m, segundo a testada do lote remembrado, voltado para a rua A com 20m de recuo (Figura 16). No lote é permitido um gabarito de até 4 (quatro) pavimentos para o uso exclusivo de garagem, podendo ocupar 100% (cem por cento) da área do terreno.

Figura 16 Recuos obrigatórios



Fonte: autor, 2021

Tabela 4 Valores de metragem obrigatórios

Item	Valor	Equivalente (m ²)
Lote	100%	9.414,00
Índice de ocupação	3	28.242,00
Ocupação subsolo	100%	9.414,00
Ocupação térreo	50%	4.707,00
Ocupação demais pavimentos	30%	2.824,20
Permeabilidade	20%	1.882,80

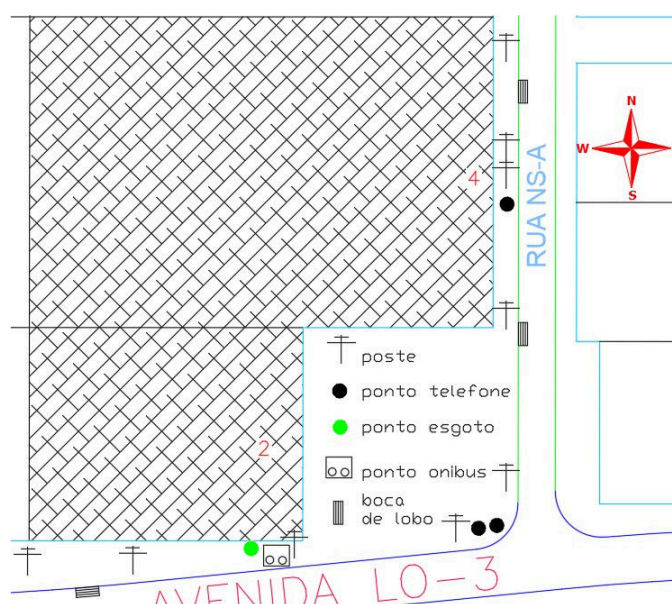
Fonte: autor, 2021

Além das normas já citadas, quais se necessita verificar antes do início do projeto? No decorrer de toda a elaboração ter-se-á como base a Lei Municipal 45/90 – Código de obras e a NBR 9050/2020 – Norma Técnica de Acessibilidade (Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência em relação a edificação, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos).

5.3.2 Infraestrutura

A infraestrutura do entorno imediato com o lote é quase total (Figura 17). Todas as vias de acesso são asfaltadas e em bom estado, não há calçada em nem um dos lados, apenas o vizinho da avenida possui calçamento. Há um poste a cada 35m ou menos, totalizando nove postes, três pontos de visita para linha telefônica e internet, um ponto de ônibus bem em frente ao lote 2, encontrando-se com a LO-03; há, também, um único ponto de visita de esgoto, localizado na avenida, próximo ao ponto de ônibus, três pontos de bocas de lobo, todas elas com combinação e sem depressão, sendo os dois pontos na Rua A com três bocas, no mesmo local, e na AV.LO-03 com duas bocas.

Figura 17 Infraestrutura imediata do lote

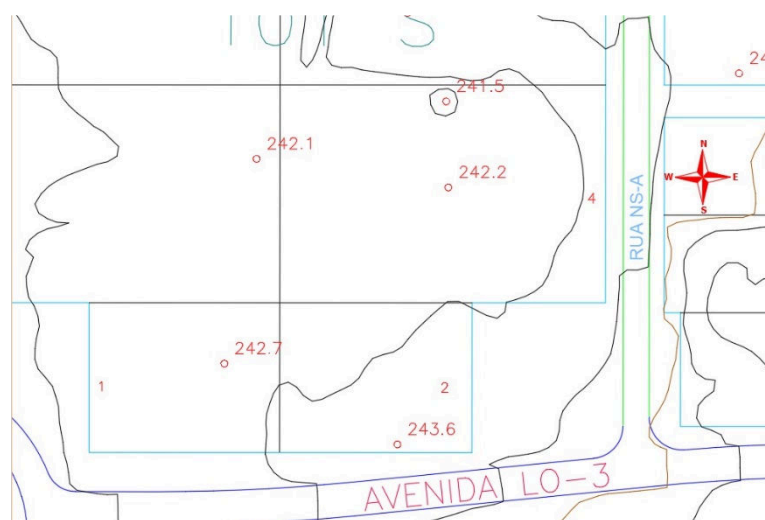


Fonte: Geopalmas editado por autor, 2021

5.3.3 Topografia do terreno

O terreno escolhido tem um declive mínimo (Figura 18), por volta de 1,5m do ponto mais alto ao ponto mais baixo, segundo o Geopalmas, tendo a maior inclinação de 4,73% próxima à fachada Leste do lote 4; porém, a predominância de inclinação em todo o terreno é entre 1,27% a 2,08%, observando-se que é formada uma cavidade que guia o escoamento da água pluvial¹⁵.

Figura 18 Curva de nível do lote escolhido



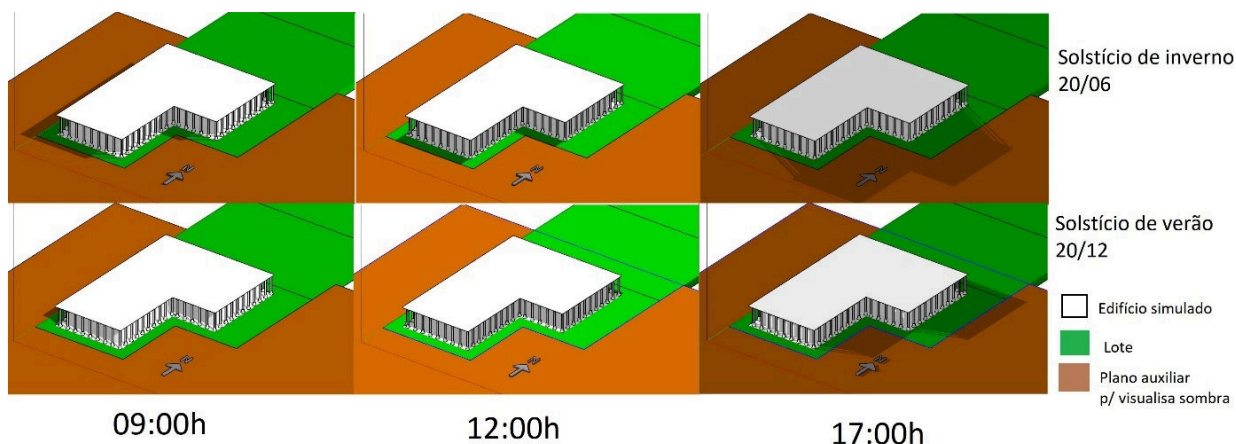
Fonte: Geopalmas editado pelo autor, 2021

5.3.4 Condicionantes naturais

A fachada principal é voltada ao Leste, concluindo-se através do estudo da incidência solar (Figura 19) no edifício, nos solstícios, que as maiores proteções têm de ser nas faces voltadas para o Norte e para o Oeste. Demonstrando-se, de forma ilustrativa, na figura abaixo, nos três horários do dia, como é o comportamento da sombra.

¹⁵ Água que provém das chuvas (Dicio,2021).

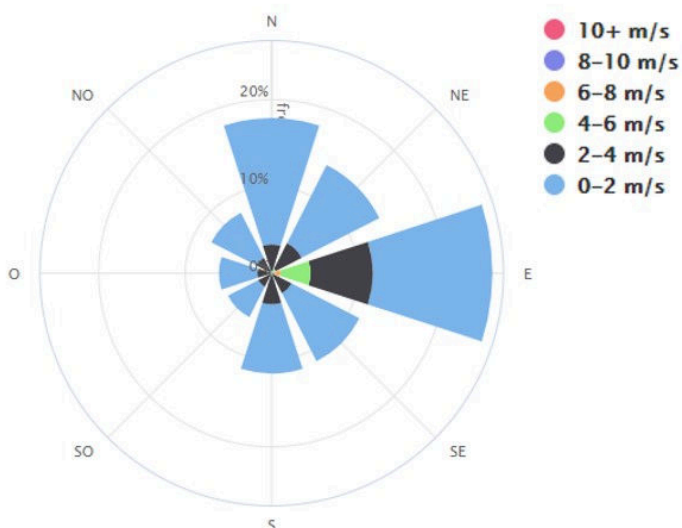
Figura 19 Estudo de incidência solar



Fonte: autor, 2021

A predominância de vento ao decorrer do ano é Leste/Oeste (Figura 20). Sendo, assim, favorável pôr as aberturas do edifício nesses mesmos sentidos, para melhorar a circulação cruzada, beneficiando-se a salubridade do ambiente e o conforto térmico e, também, atentando-se para que estas aberturas sejam sombreadas, como indicado para a zona em que se encontram.

Figura 20 Gráfico rosa dos ventos

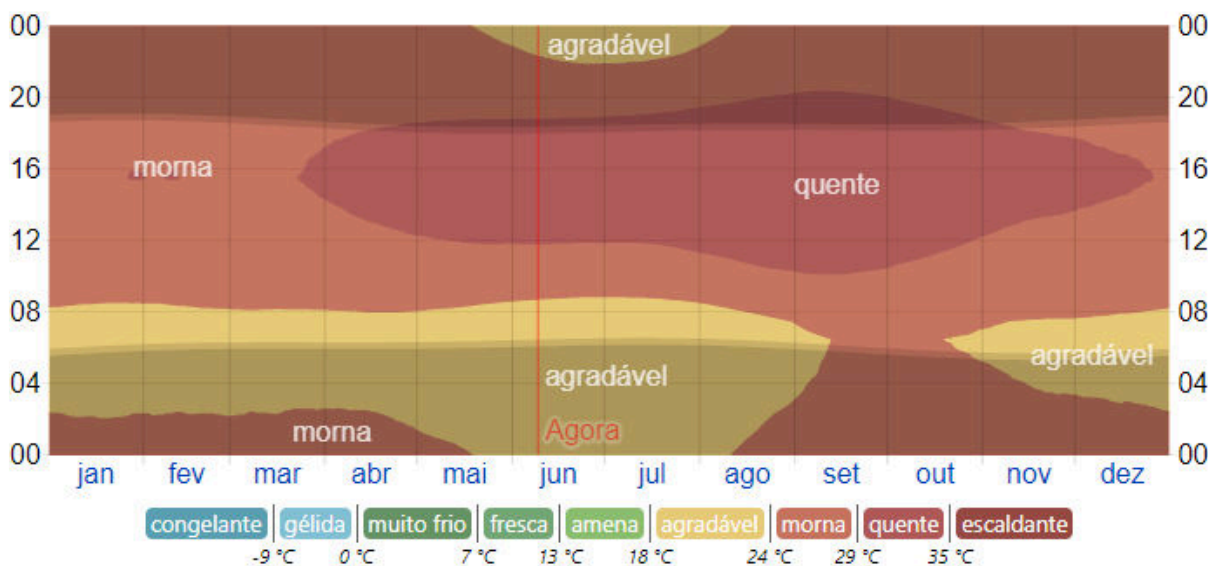


Fonte: Projeteeee, 2016

Tendo em vista a zona e os estudos climáticos referentes ao lote do edifício determinado para o projeto, sendo que o terreno se encontra localizado em Palmas – TO, raramente encontrando-se numa zona de conforto (Figura 21), faz-se necessário o uso de estratégias passivas para amenização da temperatura interna, assim

diminuindo o consumo energético com estratégias ativas. Solução inevitável em algumas temporadas do ano.

Figura 21 Temperatura média horária em Palmas –TO



Fonte: Weather spark, 2016

5.4 Partido arquitetônico

Alguns aspectos da constituição desse projeto, que merecem ser apontados, trouxeram embasamento para o presente partido arquitetônico. Como o intuito principal deste edifício é o de abrigar máquinas que não dependem de ordens diretas de um homem para agir, isso nos remete à lembrança de um povo que também construiu abrigos que não eram de usufruto direto deles –, os gregos –, que construíram seus templos com uso interno das celas para os deuses; e, assim como esse povo construiu para os deuses no passado, hoje o homem constrói para as máquinas. Isso não é algo tão recente: desde a Revolução Industrial, a raça humana passa a construir de forma a comportar as máquinas, as estradas asfaltadas, estações de trens, montadoras.

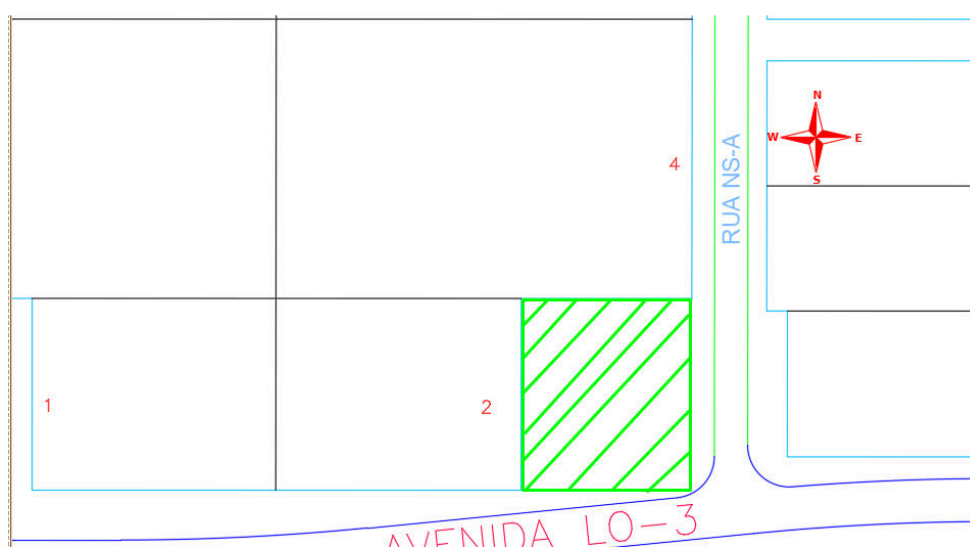
Os gregos também trazem consigo uma grande força intelectual, relativa à época, fator que é englobado como referência por muito tempo na Arquitetura e na Engenharia. Desse modo, homenageando e usufruindo de seus conhecimentos, opta-se por utilizar do mesmo partido, empregando-se a proporcionalidade e o sistema trilítico¹⁶. Contudo, apesar de estar seguindo o mesmo partido, não existe o intuito de

¹⁶ Uma viga descarregando em dois pilares (Mateus Gouvêa de Sousa, 2007)

repetir o que já foi feito: as técnicas e materiais construtivos utilizados serão dos mais atuais.

Sugere-se adoção e intervenção na área verde vizinha (Figura 22) e a confecção de um jardim. E, apesar de se utilizar as espécies nativas da região, adotar-se-á a mesma linguagem dos jardins gregos, trazendo a simetria, delimitação nítida e podas modeladoras em árvores e arbustos.

Figura 22 Indicação da área verde adjacente



Fonte: Geopalmas editado pelo autor, 2021

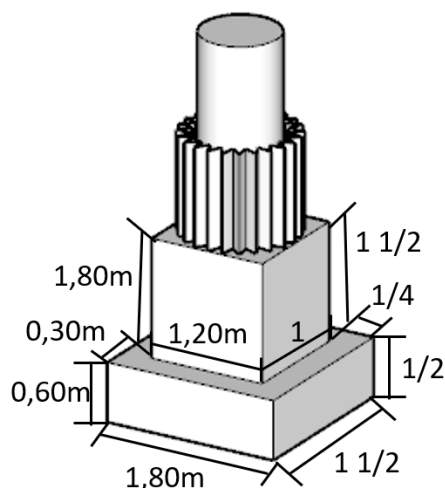
O supermercado é uma estrutura robusta e volumosa, naturalmente por sua dimensão, porém, busca-se alcançar a perpetuação de sua imponência, mesmo sem que pareça mais um volume cúbico em uma avenida da cidade de Palmas. Para que isso não ocorra, permite-se a deambulação dos pedestres nas áreas que o circundam, bem como a oferta de atrativos para chamar a população, como a intervenção de um jardim, áreas sombreadas para se caminhar e permitir a permeabilidade de pessoas ao terreno, logo, deixando-as usar o terreno como um atalho para onde estão indo.

A proporcionalidade que foi seguida seguida é na medida de 1,20m; assim sendo, toda a sua estrutura externa será feita de seguimentos da mesma, por exemplo, a metade 0,60m ou o dobro 2,40m ou multiplicado por 1,50m, 1,80m. Uma aplicação, na prática, no presente projeto, a colunata externa formada por colunas Jônicas, em sua base (Figura 23), que é composta de forma a que as pessoas possam se sentar, conforme a proporcionalidade. Já o fuste¹⁷ (Figura 24) é elaborado em cima do

¹⁷ O corpo da coluna, entre a base e o capitel (Dicio,2021);

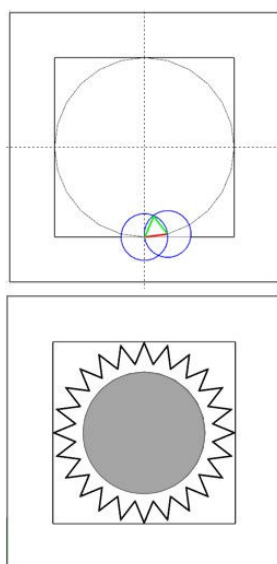
triângulo equilátero¹⁸ com 15,7cm o diâmetro externo, tendo 1,20m e o interno com 89cm. Dando-se um afastamento de 4,5cm para a instalação de fitas LEDs, permite-se que a estrutura do pilar varie até um diâmetro de 0,89m, sendo essa medida exata determinada pelo engenheiro e, independentemente de ser menor que esta medida, não fará variar a proporcionalidade da arquitetura.

Figura 23 Base da coluna Jônica do mercado



Fonte: autor, 2021

Figura 24 Fuste da coluna Jônica do mercado



Fonte: autor, 2021

¹⁸ Um triângulo que possui todos os lados iguais (Scheffer, Bressan e Rovani, 2009).

5.5 Sistemas construtivos

5.5.1 Estrutura e vedações

Para se obter os vãos e ter uma melhor maleabilidade nos volumes, a fim de alcançar as proporções ideais, utilizar-se-á estrutura metálica que, em relação ao concreto armado, se torna mais esguio, permitindo, caso necessário, revesti-lo para se ter o tamanho desejado ou mantê-lo em sua dimensão, em relação à qual outro sistema construtivo convencional teria maior dificuldade. Por outro lado, a estrutura em aço poderá ser substituída por concreto tensionado, dado o aumento repentino do aço na construção civil, durante a pandemia vivida na década de 2020; porém, a melhor escolha terá de ser tomada pelo engenheiro responsável, desde que respeite as dimensões predeterminadas no projeto arquitetônico ou em discussão com arquiteto responsável. No que diz respeito a lajes, estas serão em alveolares ou premoldadas, desde que vençam os vãos indicados no projeto.

As vedações externas serão efetuadas em tijolo cerâmico, para segurança do interior do edifício e melhoria no conforto térmico interno, tendo o acabamento interno com placa de gesso, sem recheio de mantas, formando um bolsão de ar, servindo ao mesmo tempo como mais uma barreira térmica e como auxílio de instalações prediais. Já as paredes internas serão construídas em *dry-wall*, necessariamente recheadas com material termoacústico, sendo utilizada essa parede devido à previsão de mudanças no decorrer do aumento gradativo de demanda, possibilitando realizar essas alterações do edifício de forma mais rápida, limpa, econômica e com menor transtorno por parte da obra durante o funcionamento do mercado.

As aberturas também seguiram a proporção; logo, naturalmente maiores que o convencional, sendo todas sombreadas pelos corredores para deambulação dos pedestres ao redor das colunatas, podendo ser utilizado o vidro com acabamento em alumínio.

5.5.2 Instalações prediais

A instalação principal deverá ocorrer entre as paredes externas e as placas de gesso ou no forro, permitindo uma fácil manutenção, tendo apenas as ramificações diretamente ao ponto, para as demais paredes de gesso.

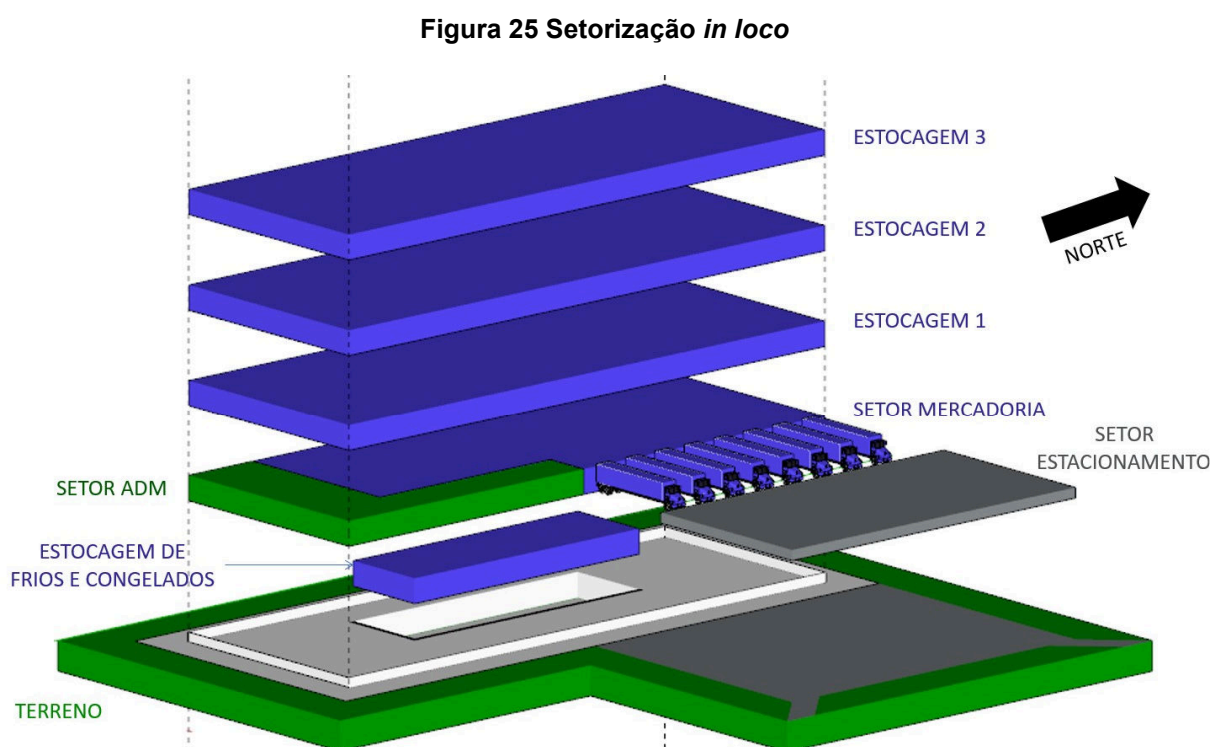
As instalações elétricas deverão incluir uma área destinada à instalação de geradores, a fim de suprir uma falta de energia. Na cobertura do supermercado deverá haver uma estrutura a fim de aguardar futura instalação de painéis fotovoltaicos.

As instalações hidráulicas serão efetuadas de forma convencional, tendo os afluentes designados à rede de coleta de esgoto sinalizados no item 5.3.2 (Infraestrutura).

Quanto à instalações de rede de dados, toda passagem de cabos de dados deverá correr no mínimo a 50cm de distância dos cabos elétricos e deve ser evitado o cruzamento entre ambos; caso não seja possível, essas instalações deverão ser feitas de forma perpendicular.

5.6 Articulações funcionais

A articulação funcional foi efetuada da seguinte forma (Figura 25): foi dada preferência a que o edifício ficasse com a menor fachada voltada ao Norte, pelas condicionantes climáticas e, juntamente com o partido arquitetônico, foi tomada a decisão de se fazer o prédio na lateral Oeste, por ser a forma que melhor encaixa o formato geométrico desejado.



Fonte: autor, 2021

O estacionamento ficou localizado na parte Leste do terreno, obtendo uma maior proteção dos raios solares ao decair da tarde, tornando a espera mais agradável para os clientes.

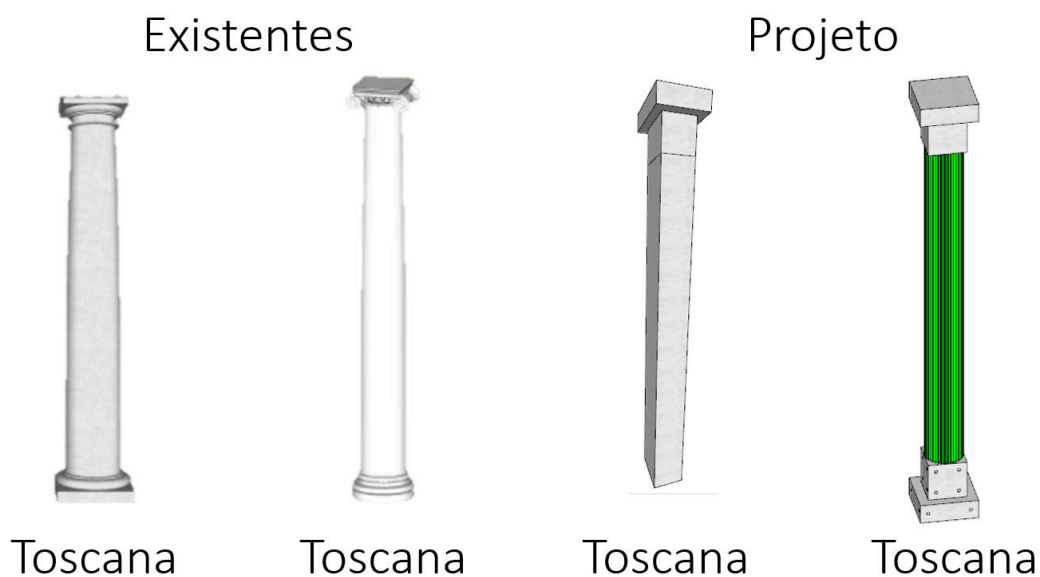
O administrativo está voltado ao Sul, por ser o setor que tem o volume cúbico menor nas salas, isto é, esquentando com maior dificuldade, por estar localizado na região com menor incidência solar. Também está localizado na ponta da estocagem, permitindo às salas que auxiliam o depósito obter uma visão direta da área de trabalho da estocagem, como a sala de prevenção de perdas. Seu formato dentro do edifício foi organizado de forma a centralizar alguns ambientes que sejam usados pelos três setores, administrativo, mercadoria e estacionamento, onde se encontram tanto as docas com os caminhoneiros, quanto os clientes.

O setor mercadoria localiza-se ao centro e predomina nas fachadas Leste, Norte e Oeste. Todos os ambientes desse setor encontram-se no térreo, sendo distribuídos entre os demais pavimentos apenas os depósitos e os retiradores, economizando-se, assim, em estruturas de acessibilidades, sendo que as funções exercidas nos demais andares também podem ser feitas no térreo. Toda sua volumetria auxilia no sombreamento do estacionamento e do parque adotado e forma um grande bolsão de ar, evitando o aquecimento do setor administrativo. Já a estocagem de frios e congelados foi efetuada de forma subterrânea, por ser um local isolado de todos os lados do calor, tendo-se, assim, uma economia energética e de manutenção em relação aos equipamentos de controle de temperatura.

5.7 Estratégia compositiva

A composição foi elaborada com colunatas externas, sendo elas no estilo Jônico, e as colunatas internas no estilo Toscana (Figura 26), tendo as colunas internas delimitando aberturas de janelas, portas e docas; entre as colunatas, projeta-se um corredor que permite com que os pedestres deambulem pelo local e nas extremidades do edifício colunas que simbolizem a modernidade; quanto à área verde ao lado, é sugerido efetuar uma adoção e revitalizar, atraindo, assim, um público para a região.

Figura 26 Colunas aplicadas



Fonte: Google imagens editadas pelo autor, 2021

5.8 Modulação estrutural e materiais

Como citado acima, a estrutura deverá ser construída no sistema trilitico, tendo a base estrutural correndo por dentro da coluna e colocando-se, na face da estrutura, fitas LEDs tubulares, com um espaço de 5cm, no mínimo, cantoneiras em acrílico fosco. O entablamento da ordem Jônica, utilizado no edifício, pelo qual ocorrerá a via do sistema estrutural, terá a arquitrave em concreto aparente, friso em painel LED e a cornija em ACM; já no entablamento da ordem Dórica, utilizado no estacionamento, a arquitrave é lisa, em concreto aparente, o friso intercalado entre painéis LEDs e placas cimentícias com frisos, e a cornija em concreto aparente, com o acabamento de três dentes no topo (Figura 27).

Figura 27 Entablamentos utilizados



Fonte: Autor, 2021

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propõe-se implantar em Palmas – TO um novo modelo de compras e vendas de mercadorias de supermercado, sendo que, para a proposta, quanto maior a população e o adensamento, mais concernente será o imóvel em relação à função que exerce, podendo-se utilizar do modelo, com adaptações ao clima e lote, assim como é possível adaptá-lo a uma metrópole ou megalópole.

Esse projeto aumentará a eficiência do maquinário e será o primeiro passo da automação na arquitetura de supermercados, com zonas exclusivas para máquinas e pessoas e locais onde coabitam. Além disso, oferece a possibilidade de aumentar a qualidade de vida da população, dando-lhe tempo para momento de lazer e descanso.

A área adotada servirá para reabilitação, por se encontrar abandonada, e incentivo para trazer a população mais próxima do mercado e, assim, explorar a novidade, tornando uma área verde em lazer e ponto de encontro, por estar próxima ao *shopping*, sendo assim uma atração para o meio familiar. Também será aproveitada para se fazer um ponto de vendas para unidades de produtos, como pacotes de bolacha, salgadinhos embalados, garrafa d'água, entre outros.

A parte interna, por se tratar de um armazém, é de sua natureza que a volumetria seja grande, tendo essa proporção inevitável, se trará como partido a robustez, dureza e imposição, seguindo a mesma linha que os gregos seguiram, com suas linhas retas e proporcionalidade, porém, com os materiais modernos e técnicas construtivas aperfeiçoadas.

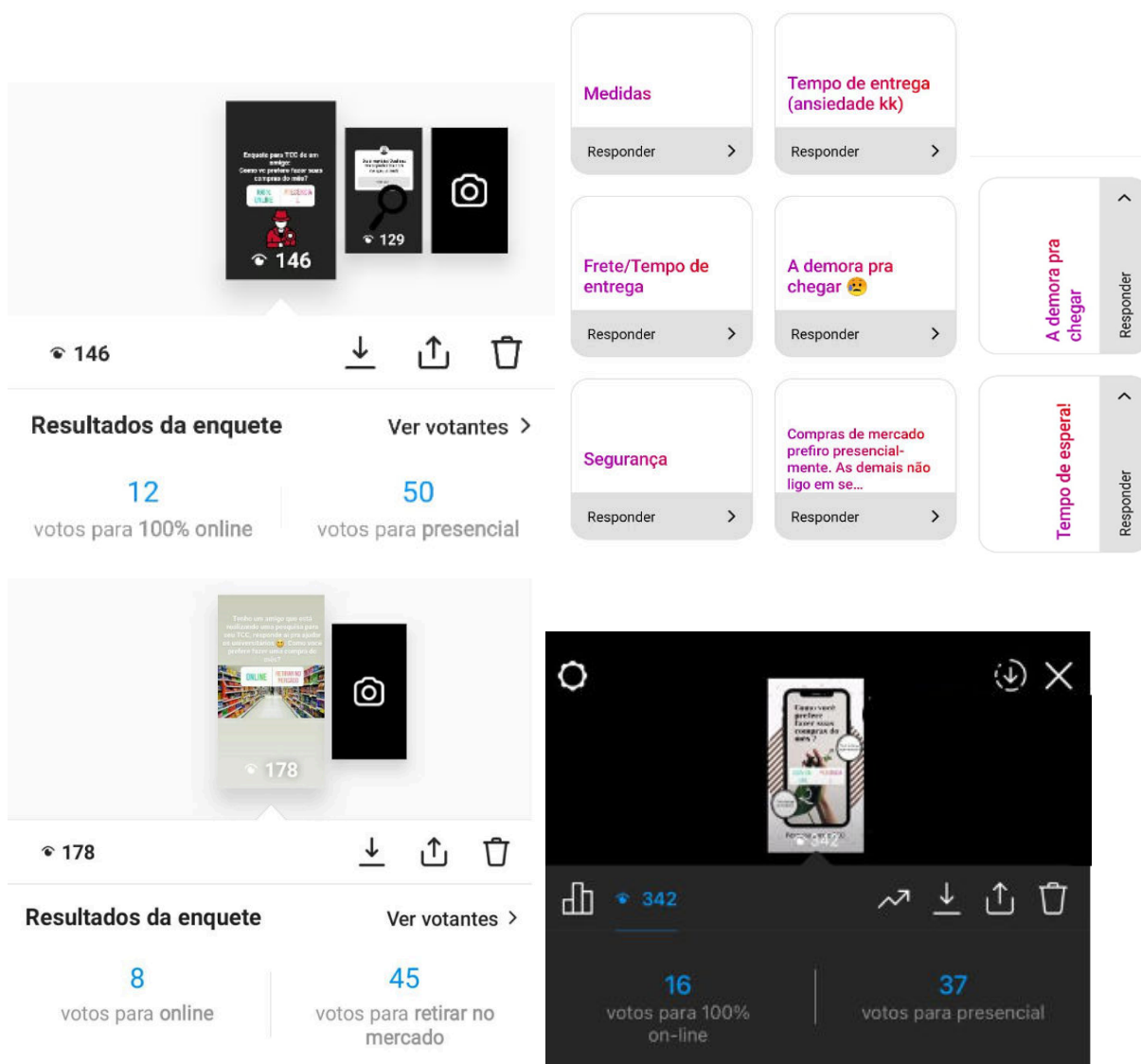
REFERÊNCIAS

- MILAN, Gabriel Sperandio; PRETTO, Marcos Ricardo; BASSO, Luciana Comunello. Um estudo de caso sobre o funcionamento de um armazém automatizado. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 13, n. 1, p. 203-230, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401137456009>>. Acesso em: 06 fev. 2021.
- IMOVELWEB. Ibirapuera acumula alta de 19% no preço do metro quadrado e fica entre os três bairros mais valorizados em 12 mês. **Revista qual imóveis**, 2019. Disponível em: <<http://www.revistaqualimovel.com.br/noticias/ibirapuera-acumula-alta-de-19-no-preco-do-metro-quadrado-e-fica-entre-os-tres-bairros-mais-valorizados-em-12-meses>>. Acessado em: 06 mar. 2021.
- MECALUX. Cálculo do ROI de um armazém, **site mecalux**, Disponível em: <<https://www.mecalux.com.br/manual-de-armazenagem/armazem/calculo-roi#:~:text=O%20número%20de%20ciclos%20que,seria%20necessário%20instalar%20três%20traselevadores.>>. Acessado em: 15 mar. 2021.
- S. A. A. I.-d. r. o. a. s. c. p. t. f. d. centres. Swisslog autostore: Na In-Depth Review of Automated Split Case Picinkg Technology for Distribution Centers. **MWPVL**, 2012. Disponível em: <http://www.mwpvl.com/html/swisslog_autostore_review.html>. Acessado em: 02 abr. 2021.
- RISCO. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/>>. Acesso em: 04.abr.2021.
- KNOKE, W. O Supermercado no Brasil e nos Estados Unidos: Confrontos e Contrastes. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 3, n. 9, out-dez, p.91-104, 1963.
- COSTA, Rogério da. Por um novo conceito de comunidade: redes sociais, comunidades pessoais, inteligência coletiva. **Interface-comunicação, saúde, educação**, v. 9, p. 235-248, 2005.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Freevale, 2013. 277 p.
- GRUPOQUATRO. **Projeto da capital do estado do Tocantins: plano básico/memória**. Palmas: Governo do Estado do Tocantins/Novatins, 1989
- DE CAMPOS, Roger Francisco Ferreira; DE LIMA, Claudemir. Sustentabilidade através de remanejamento de resíduos com prática de gestão ambiental implantado no supermercado cereal. **Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia da Informação**, p. 25-44, 2014.
- DE SOUSA, Mateus Gouvêa. Histórico da relação e comunicação gráfica entre projeto de arquitetura e o projeto de estrutura. 2007.
- SCHEFFER, Nilce Fátima; BRESSAN, Jordana Zawierucka; ROVANI, Sônia. Possibilidades didáticas de investigação do software gratuito régua e compasso na exploração do triângulo equilátero. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 5, n. 8, p. 27-36, 2009.

APÊNDICE

Pesquisa de aceitabilidade, forami removidos os nomes, para preservação da integridade dos entrevistados e dos entrevistadores:

Tocantins:





218



Resultados da enquete

Ver votantes >

6

votos para 100% online

32

votos para de forma presencial

respondeu à sua figurinha de pergunta: "No mercado, gosto de ver os produtos." 17 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Poder escolher melhor os produtos" 17 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Mais rápido, mais prático e o resultado é o mesmo" 18 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Porque prefiro avaliar a qualidade e escolher o produto eu mesmo" 19 h

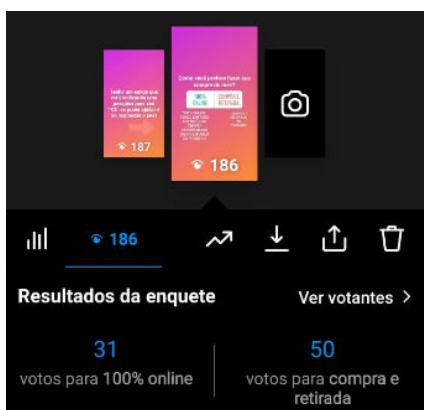
respondeu à sua figurinha de pergunta: "Presencialmente acho melhor para comparar os preços, e tmb para lembrar do que tá faltando kkk" 19 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Presencialmente vc pode conferir o estado dos produtos e escolher direitinho, sem amassados e outra " 19 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Acho mais fácil de escolher os produtos e mais rápido" 21 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Porque gosto de comparar os preços das coisas e observar a data de validade." 21 h

respondeu à sua figurinha de pergunta: "Gosto de escolher presencialmente " 21 h



186

Resultados da enquete

Ver votantes >

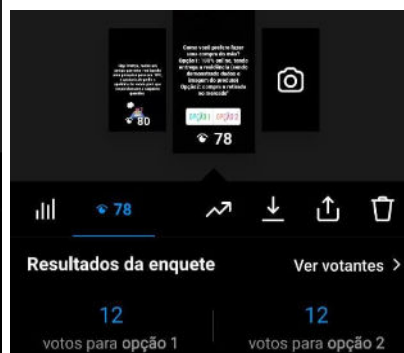
31

votos para 100% online

50

votos para compra e retirada

figurinha de pergunta: "pra escolher eu mesma os melhores vegetais e frutass" 12 h



78

Resultados da enquete

Ver votantes >

12

votos para opção 1

12

votos para opção 2



287

Resultados da enquete

Ver votantes >

28

votos para 1

46

votos para 2