



PROJETO BÁSICO DO COMPLEXO

PROJETO BÁSICO DO COMPLEXO DA
PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL DE
GOIÁS NO MUNICÍPIO DE ANAPÓLIS



JULHO, 2013

Sumário

Introdução.....	3
1. Apresentação do Relatório de Projeto Básico do Complexo	4
2. Princípios de estocagem	5
2.1. Estruturas de armazenagem verticalizadas	13
2.2. Sistema de gestão de armazéns.....	18
3. Necessidade de armazenagem.....	18
3.1. Armazenagem no Brasil	20
3.2. Armazenagem no Centro-Oeste	25
4. Tipos de cargas armazenadas e movimentadas.....	27
5. Equipamentos de movimentação	29
5.1. <i>Reach-stacker</i>	29
5.2. Empilhadeiras	31
5.3. Scanner de contêiner	33
5.4. Paleteira hidráulica manual	33
5.5. Balança rodoviária.....	35
5.6. Normatização	36
5.7. Treinamento	36
6. Projeção de Demanda e Cálculo de Capacidades.....	37
6.1. Parâmetros da previsão de demanda	37
6.2. Premissas do cálculo das capacidades	49
6.3. Premissas para o plano de posicionamento	54
6.4. Premissas de giro médio de estoque	58
6.5. Posições por lote	58
6.6. Cálculo de previsão de demanda.....	67
6.7. Projeção de Demanda Total.....	68
6.8. Projeção de capacidade estática instalada	70
6.9. Projeção de Quantidade Movimentada Com Giro Médio de Estoque	71
6.10. Capacidade X demanda estimada	72
6.11. Restrições.....	74
7. Layout Básico	74
7.1. Apresentação	74
7.2. Caracterização da gleba e sua inserção local	75
7.3. Organização Territorial.....	76
7.4. Zoneamento e Caracterização das Funções	77
7.4.1. Polo de serviços e administração.....	78
7.4.2. Unidade de Segurança.....	79
7.4.3. Corpo de Bombeiros.....	79
7.4.4. Portarias	81
7.4.5. Setor de frete rodoviário	82
7.4.6. Terminal de frete aéreo.	108
7.4.7. Terminal de frete ferroviário	114
7.4.8. Parque Linear	125
7.4.9. Sistema Viário	125
7.4.10. Área de Expansão	125
7.5. Planta baixa do projeto.....	125
7.6. Maquete Eletrônica.....	127
8. Síntese.....	130
ANEXO I.....	131
Referências Bibliográficas:.....	148

Introdução

O presente relatório faz parte do projeto de suporte ao desenvolvimento do projeto da Plataforma Logística de Goiás, com oportunidades de ganhos de escala e que melhor pode contribuir para consolidar os polos de desenvolvimento proporcionando o aumento da competitividade de toda a região.

Nesta etapa do projeto tem-se por objetivo apresentar o desenvolvimento do modelo conceitual, contemplando:

- Identificação das estruturas de armazenagem;
- Dimensionamento dos recursos;
- Elaboração do layout;
- Cálculo de capacidades.

O relatório se inicia com um capítulo introdutório sobre a economia goiana, seguido de uma apresentação sobre os princípios de estocagem e a necessidade de armazenagem. O capítulo 5 identifica os possíveis tipos de cargas que serão armazenadas e movimentadas na PLMG. O item 6 descreve os principais produtos em trânsito e produzidos no Estado de Goiás. O capítulo 7 apresenta o modelo de previsão de demanda e o cálculo de capacidade 8 o layout básico do complexo com a caracterização por frete. O capítulo 9 apresenta o levantamento das necessidades de equipamentos, normatização e treinamentos.

1. Apresentação do Relatório de Projeto Básico do Complexo

A economia de Goiás cresce em ritmo mais acelerado que a brasileira, levando o Estado a conquistar importante participação no desempenho da economia nacional.

O Estado ocupa a 9ª posição entre os Estados brasileiros, com perspectivas de chegar ao 7º lugar em médio prazo. Isso se deve, em grande parte, à combinação de atividades agropecuárias com a transformação industrial, beneficiando toda a população goiana.

O Governo do Estado de Goiás atualmente dedica grandes esforços para o desenvolvimento da região como um grande polo logístico para o país. A localização estratégica do Estado e o grande fluxo de cargas que atravessam o país e a necessidade do Estado prover-se de facilidades de infraestrutura logística de forma a oferecer uma nova alternativa no escoamento de carga a partir da região norte, centro-oeste para os portos brasileiros são apenas alguns dos fatores que possibilitam a concepção desse polo.

O Governo entende que a construção da plataforma logística representará um forte impulso ao desenvolvimento sócio econômico da região de Anápolis e do estado de Goiás como um todo. Um empreendimento dessa magnitude deverá atrair uma gama extensa de empresas do setor de logística e que naturalmente deverá criar demandas de toda a cadeia de abastecimento e suprimentos em prol da região.

Com objetivo de apoiar o desenvolvimento da Plataforma Logística Multimodal de Goiás (PLMG), o presente relatório busca o detalhamento do Projeto/ Modelo conceitual da mesma. O documento procura abranger o estudo técnico de dimensionamento dos principais recursos envolvidos na plataforma (áreas de armazenagem, acessos, pátios e equipamentos de movimentação, estrutura administrativa etc.), bem como a alocação e distribuição de áreas e equipamentos necessários para o atendimento da demanda

projetada, além de apresentar alternativas de cenários em função da priorização de cargas e potencial de crescimento a serem apuradas.

A projeção do potencial de cargas a serem movimentadas nas dependências da plataforma logística também será descrita, além da identificação dos principais tipos de cargas e unidades de armazenagem e alternativas de movimentação.

Quanto à apresentação do layout e visualização gráfica, o documento trará a planta baixa e a maquete eletrônica sugerida para a plataforma.

2. Princípios de estocagem

Os armazéns ou centros de estocagem têm como função principal abrigar matérias-primas ou produtos acabados para lidar com variações de demanda. Ao analisar o caso específico da Plataforma Logística Multimodal de Goiás, serão comuns operações de armazenamento e consolidação de produtos de várias fábricas e empresas diferentes, com embarques para diferentes destinos.

Um processo simplificado de armazenagem pode ser representado pelo fluxo abaixo:

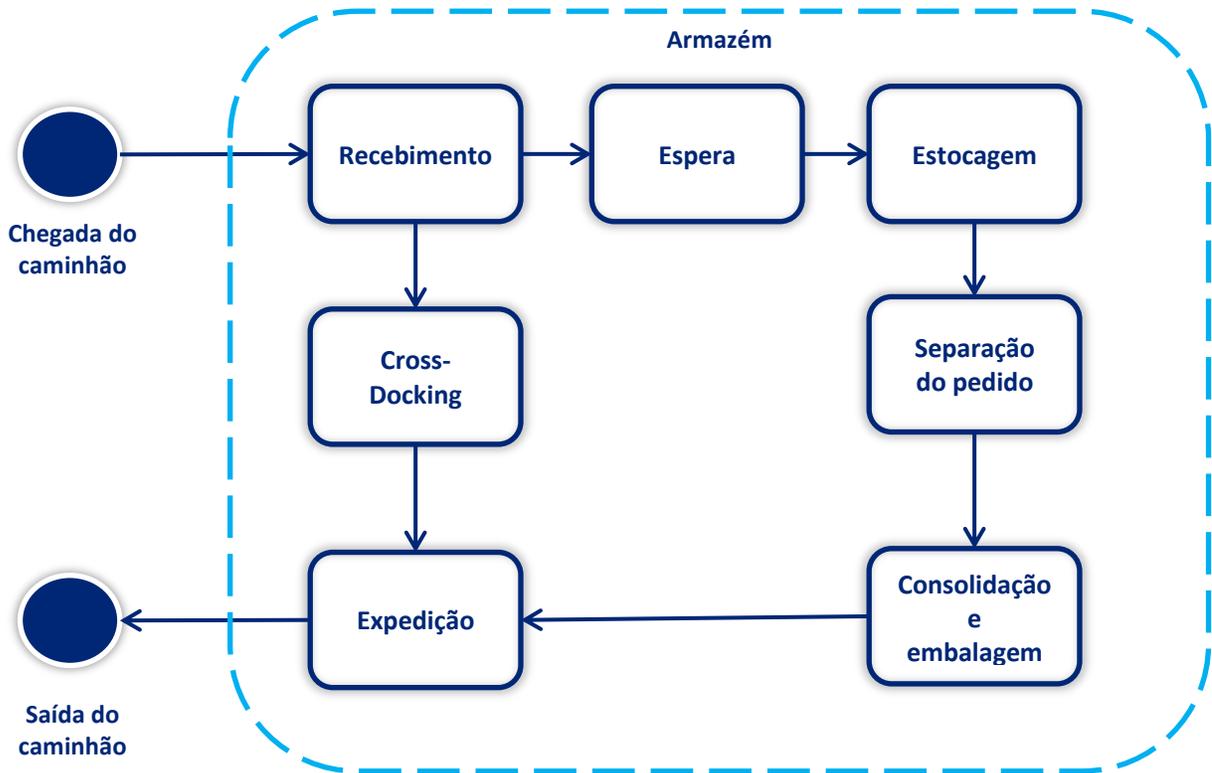


Figura 2: Representação do processo de armazenagem

A produtividade de um armazém está muito ligada à correta localização dos acessos, com a finalidade de reduzir movimentações desnecessárias, enquanto aperfeiçoa a execução das demais atividades listadas acima, principalmente a atividade de espera que deve ser minimizada dentro do sistema.

Ao dimensionar um armazém deve-se ter em vista se a área de recebimento é capaz de suportar o fluxo de materiais, equipamentos e pessoas previstos para operarem naquele local. Caso essa área seja mal dimensionada, poderá gerar gargalos operacionais ou então um superdimensionamento que será responsável pela geração de custos maiores. Também é preciso considerar o ambiente adequado (refrigeração, ventilação, luminosidade, umidade) para os tipos de produtos estocados, além de avaliar os tipos e quantidades de equipamentos necessários para operação.

Deve-se atentar ao elemento de ligação entre o caminhão e a área de recebimento que são os niveladores de docas os quais se adequam as alturas dos caminhões e, geralmente, possuem uma altura que varia entre 1 m e 1,5 m. Outro aspecto a ser observado ao construir um armazém é o posicionamento das docas, se elas serão perpendiculares ou angulares.

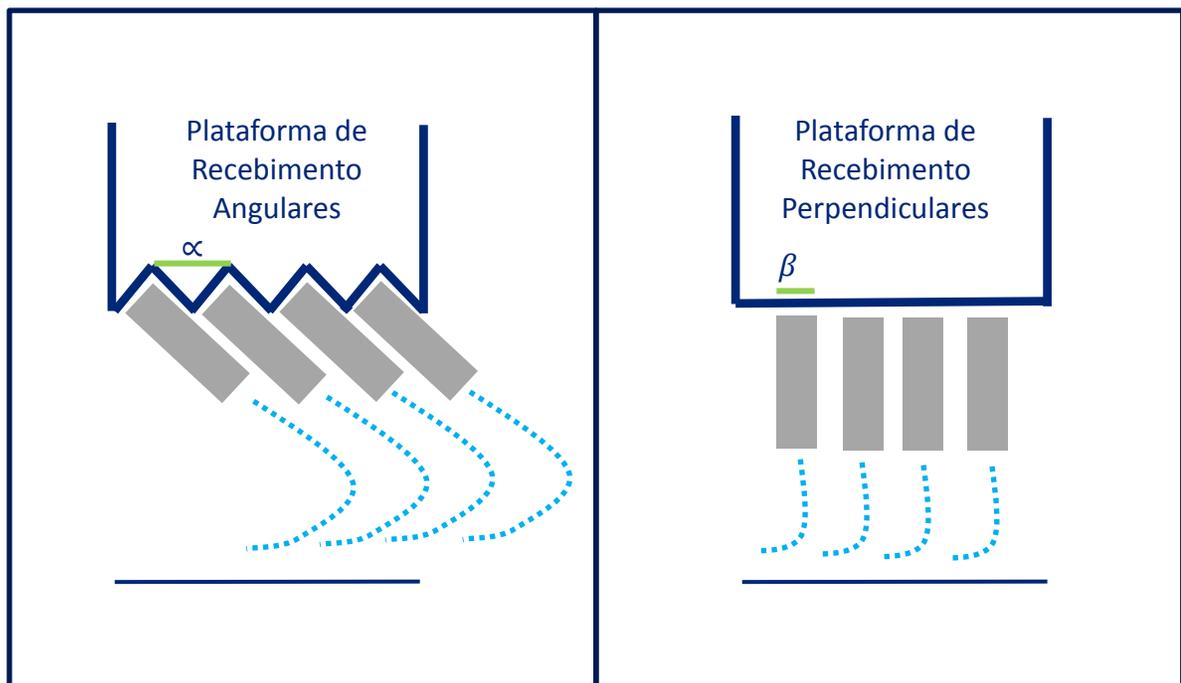


Figura 3: Exemplos de plataformas de recebimento

As docas perpendiculares apresentam maiores benefícios, pois possibilitam um menor raio de manobra dos caminhões e um melhor aproveitamento da área de recebimento ($\alpha > \beta$) como é possível verificar no diagrama acima. Considerando a Plataforma Logística Multimodal de Goiás, é esperado um grande fluxo de caminhões diariamente, quanto menor for o trajeto dos veículos menor a chance de congestionamento e tempos de parada e manobra, fato que pode contribuir significativamente para a melhora nos tempos operacionais.

Como forma de otimização das operações da plataforma é importante acordar previamente com o cliente que enviará a mercadoria a ser movimentada/estocada os critérios de embalagem dos materiais e a forma como os produtos serão enviados.

Durante o descarregamento/carregamento dos produtos na plataforma/estruturas de armazenagem deve ser realizada a conferência das cargas, analisando as quantidades e condições físicas dos produtos garantindo o controle da qualidade. Neste momento deve ser realizada a inserção dos dados nos sistemas de controle.

Dada à complexidade das operações da plataforma e alto volume de produtos estocados e movimentados torna-se fundamental a existência de sistemas capazes rastream os produtos, fornecendo a localização exata de armazenamento de cada unidade, assim como a descrição e as peculiaridades de armazenagem e movimentação das mesmas.

Como forma de otimização das operações dentro do armazém os produtos, antes de serem estocados, necessitam que algumas de suas características sejam consideradas:

- Giro do estoque
- Similaridade
- Tamanho
- Características do material

Os produtos que apresentarem maior giro (maior número de entradas e saídas) devem ser estocados em locais mais próximos à saída, evitando deslocamentos excessivos. Esse plano de movimentação é apresentado no diagrama abaixo:

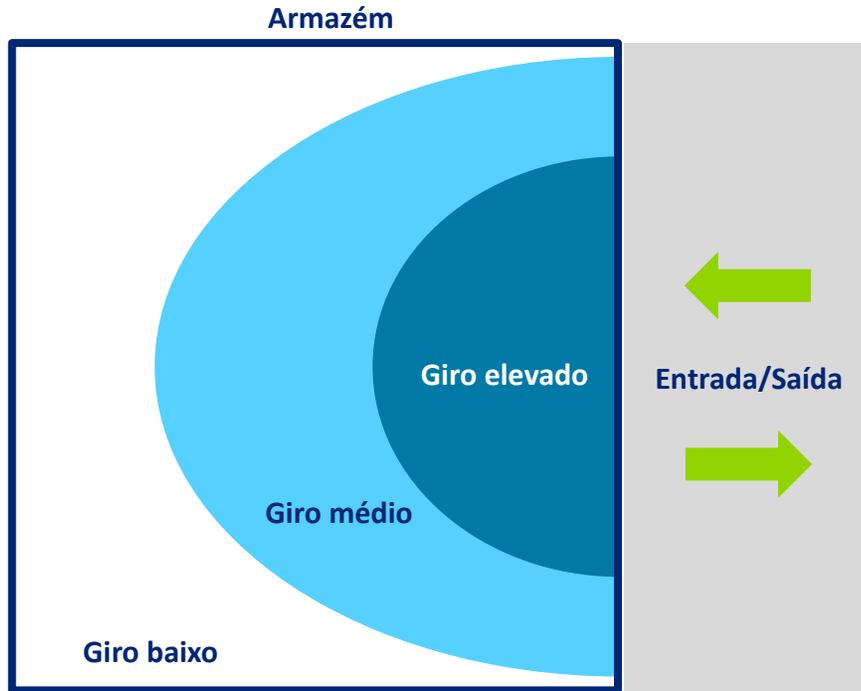


Figura 4: Exemplo de plano de movimentação de acordo com giro de estoque

Os produtos com maior dificuldade de transporte, como é o caso dos produtos mais pesados, devem ser colocados mais próximos à saída, evitando assim seu transporte por grandes distâncias. Os itens que são enviados juntos devem ser armazenados conjuntamente.

A estocagem de itens similares ou com recebimento/envio juntos devem ser armazenados na mesma área, minimizando-se o tempo de deslocamento para busca de itens apontados no pedido (*picking*).

Ao armazenar, deve-se atentar ao tipo de produto para o qual o espaço foi projetado, produtos pequenos não devem ser estocados em espaços para produtos grandes, pois é um desperdício de espaço.

Uma alternativa para a incompatibilidade no tamanho dos produtos e espaços dedicados é a instalação de um sistema de estocagem com prateleiras e racks de altura regulável. Esse sistema é ainda mais aderente às necessidades da PLMG, uma vez que as características dos produtos são muito diversificadas. Armazenar itens pequenos em espaços como os projetados para a plataforma representará perdas de espaço, além disso, o fato de não possuir espaço suficiente e capaz para acomodar itens grandes juntamente com produtos similares ou com recebimento/envio casado representa perda em produtividade.

Ao estocar alguns tipos de produtos é necessário atentar-se para algumas peculiaridades de estocagem que esses produtos podem possuir:

- **Perecíveis:** Estes produtos podem necessitar de temperatura controlada e ambiente refrigerado, além de cuidados com especiais para evitar contaminação e controle da validade dos lotes.
- **Forma irregular:** Produtos que necessitam de uma área de armazenamento e espaço livre uma vez que não podem ser colocados em lugares comuns e em alguns casos não comportam o empilhamento dos itens.
- **Materiais perigosos:** Essas substâncias requerem manuseio especial e estocagem em local apropriado, devidamente sinalizados como os estabelecidos na NR20.
- **Segurança contra roubo:** A plataforma poderá movimentar produtos de alto valor agregado, essas cargas podem ser alvo de roubo tanto durante a estocagem como durante o transporte, dadas essas peculiaridades é necessária à criação de um plano de segurança para minimizar as chances de ocorrências desses sinistros como, por exemplo, a implantação de cofres e mão de obra específica para o manuseio desse tipo de carga.
- **Incompatibilidade entre produtos:** Devido aos diversos tipos de produtos que serão movimentados e armazenados na plataforma, é de extrema importância a análise da compatibilidade dos produtos durante a estocagem. Entre as classes de produtos que certamente serão movimentados na plataforma

serão produtos agrícolas (soja, trigo, arroz, etc.) e produtos químicos (insumos farmacêuticos); ao movimentar e estocar esses tipos de produtos será fundamental a execução de controles para evitar contaminação cruzada tanto durante a armazenagem como na movimentação dessas mercadorias.

Atentando aos processos de estocagem e armazenagem e o fluxo de produtos dentro do armazém é de suma importância à adoção das medidas abaixo para melhorar a circulação de pessoas, cargas e equipamentos:

- Equilibrar atividade de entrada e saída de produtos para evitar congestionamentos.
- Definir rotas nos corredores dentro do armazém (ruas) devidamente sinalizadas.
- Estabelecer horários diferentes para entrada e saídas de cargas.
- Dedicar áreas diferentes para a separação e estoque de mercadoria.
- Criar códigos de identificação e localização (cores nas estantes, marcações no piso).
- Definir corredores suficientemente largos para permitir o trânsito dos equipamentos carregados, considerando o raio de manobra necessário.
- Não posicionar os corredores ao longo das paredes, a menos que estas não possuam portas.

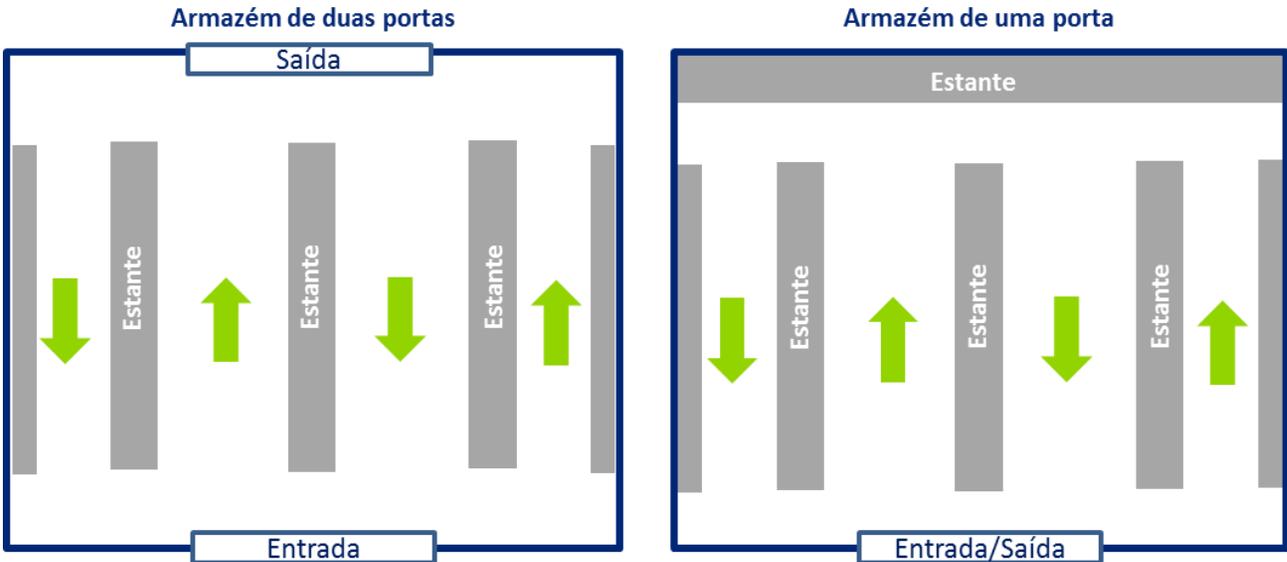


Figura 5: Exemplo de modelos de armazéns

O modelo representativo da figura acima apresenta dois modelos de armazéns que propiciam um melhor aproveitamento do espaço interno, tanto para um armazém com somente uma porta quanto para um armazém com duas portas. Ao analisar a figura acima é possível perceber que essa configuração aproveita bem todas as faces do edifício, as prateleiras estão posicionadas perpendicularmente aos acessos de entrada e saída e as cabeceiras dos corredores possuem acesso às portas.

Em linhas gerais existem três tipos diferentes de separação: carga unitizada (paleta completo); caixas fechadas (fracionamento do paleta) e unidades dentro da caixa (fracionamento da caixa). Os processos de separação de pedidos devem ser bem estruturados, pois sua otimização, além de trazer ganhos de produção, impactam também os custos, uma vez que, somente esta etapa, consome cerca de 60% dos custos operacionais.

Algumas ações refletem no aumento de produtividade, são elas:

- Separar por agrupamento de pedidos (múltiplos pedidos).

- Disponibilizar um sequenciamento ótimo de coleta das peças no estoque de modo a minimizar a distância percorrida e evitar o retorno do coletor no mesmo ponto mais de uma vez.
- Formar células de estocagem/separação (formação de kits com os produtos que são utilizados de forma conjunta).

O processo final da armazenagem é a expedição, esta é a etapa de consolidação dos serviços do armazém. Normalmente são realizadas atividades de conferência e controle, além da baixa dos produtos nos sistemas de estoque, comunicando a saída dos materiais e transferindo a responsabilidade pela preservação dos mesmos para o próximo operador logístico. Neste momento, é feita a emissão da documentação para transporte da mercadoria e a programação das rotas de entrega.

2.1. Estruturas de armazenagem verticalizadas

Nos sistemas de estocagem são utilizadas diversas formas para estocagem de material, que devem ser selecionadas de acordo com as características e o giro de estoques das mercadorias, tais como:

Porta paletes: Empregado quando é necessária seletividade nas operações de carregamento, são estruturas onde as prateleiras são substituídas por longarinas. Exigem sempre corredores para a passagem de empilhadeiras.



Figura 6: Porta paletes

Drive-in: São sistemas porta paletes com o acesso do equipamento de movimentação é feito por um só extremo da estrutura. Oferece alta densidade de armazenagem em função da eliminação de corredores intermediários.



Figura 7: Exemplo estrutura de armazenagem drive-in.

Drive-through: Diferencia-se do drive-in pela possibilidade de acesso do equipamento de movimentação pelos dois extremos da estrutura, permitindo corredores de armazenagem mais longos.

Estrutura Dinâmica: São estruturas de alta densidade onde as vigas de apoio são substituídas por outras providas de roletes ou rolos transportadores, inclinados no sentido de carga-descarga e equipadas com reguladores de velocidade.



Figura 8: Exemplo de armazenagem com estrutura dinâmica.

Push-back: Sistema que permite alta densidade e utiliza vários pares de apoio, feitos de chapa perfilada, para sustentar os *pallets*, movimentando-se em quatro roldanas encaixadas em superfícies de apoio nos trilhos-guia das estruturas porta *pallets*.

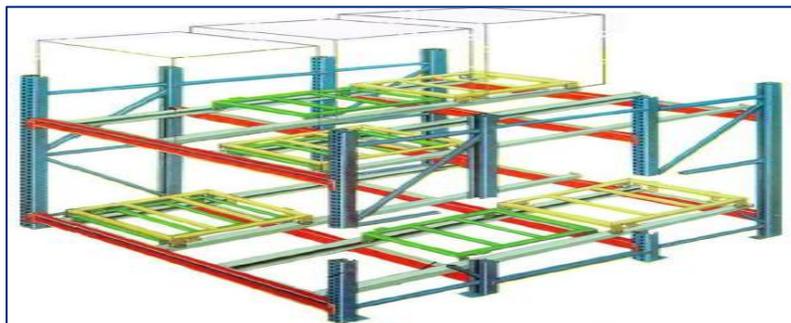


Figura 9: Exemplo de armazenagem Push-back.

Flow-rack: Sistema indicado para pequenos volumes e grande rotatividade, onde se faz necessário o *picking*, facilitando a separação de materiais de forma manual.



Figura 10: Exemplo de armazenagem Flow-rack.

Cantilever: Utilizada para a estocagem de produtos com dimensões, formas, volumes e pesos variados (tubos metálicos, PVC, madeira).

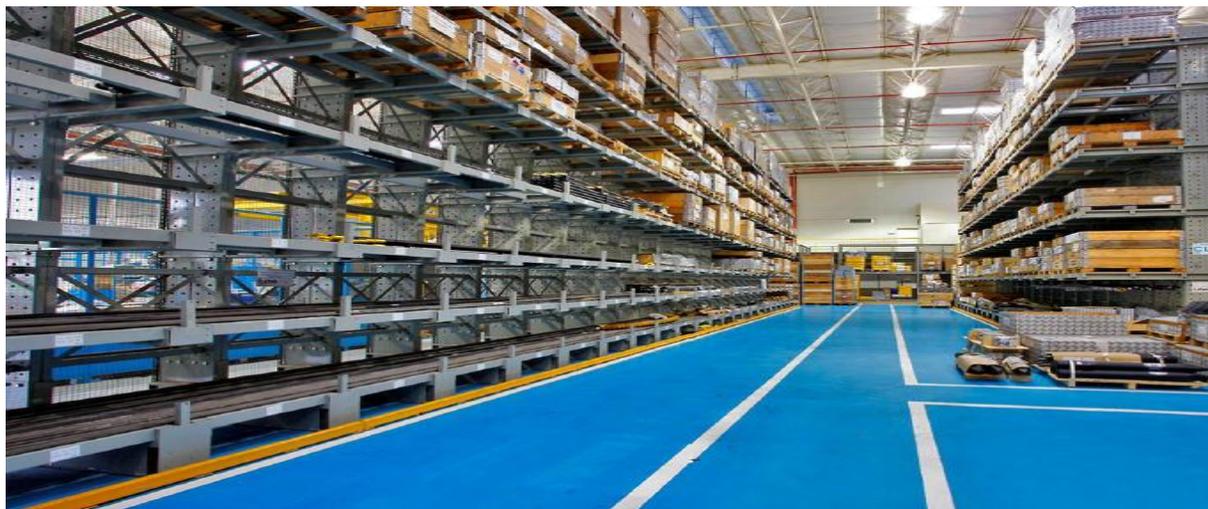


Figura 11: Exemplo de armazenagem Cantiliver.

Blocagem: Sistema de armazenagem onde o próprio pallet é utilizado no solo formando grandes blocos de materiais sem uso de estruturas de verticalização.



Figura 12: Exemplo de armazenagem com sistema de blocagem.

2.2. Sistema de gestão de armazéns

O WMS (*Warehouse Management System*) – Sistema de Gestão de Armazéns otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem.

Automatismo e flexibilidade são duas fortes características desse sistema. O WMS permite selecionar os pedidos de várias formas, dependendo do tamanho da remessa e da distribuição dos itens pelo armazém. Ele indica o melhor local para armazenar um determinado produto na hora do seu recebimento, evitando assim que o operador percorra todo o armazém em busca de um local disponível para armazenar. Outra funcionalidade é a disponibilidade online da real quantidade e localização dos produtos em estoque.

3. Necessidade de armazenagem

A necessidade da armazenagem consiste, em geral, no fato das organizações não poderem prever a demanda de forma precisa, ou seja, com 100% de certeza e segurança. Desse modo, as empresas utilizam os estoques para melhorar a relação entre a oferta e demanda, a fim de diminuir seus custos totais.

Além dessa função de estocagem, os locais de armazenagem podem adquirir outros papéis capazes de aperfeiçoar a operação das empresas, através da consolidação de cargas, transferência, transbordo e agrupamento, por exemplo. O projeto básico da Plataforma Logística Multimodal de Goiás visa atender às necessidades das empresas no que se refere a uma ou mais funções descritas abaixo:

- **Abrigo de produtos:** guarda de estoques gerados pelo desbalanceamento entre oferta e demanda. A armazenagem aparece como uma das funções que se agrega ao

sistema logístico, pois no setor de suprimentos é fundamental estabelecer um sistema de armazenagem racional de matérias-primas.

- **Consolidação:** no caso de mercadorias originárias de muitas fontes diferentes, a empresa pode economizar no transporte, caso as entregas sejam feitas em um único armazém, onde as cargas serão agregadas ou consolidadas e, posteriormente, transportadas em um único carregamento até seu destino final.

- **Transferência:** Fracionam-se as mercadorias recebidas em grandes volumes para agrupamentos com quantidades menores, de acordo com o que foi demandado pelos clientes. Estabelece-se um depósito regional que receberá pequenos volumes, de acordo com a necessidade do negócio.

- **Transbordo:** O caso do transbordo é semelhante ao da transferência, a não ser pelo fato de que, nesse caso, o depósito não serve para a guarda dos produtos. Ele serve, simplesmente, como o ponto em que os grandes lotes de entrega terminam sua viagem e em que se originam as entregas dos volumes fracionados.

- **Agrupamento:** empresas com linha extensa de produtos podem fabricá-los de maneira integral em cada uma de suas plantas industriais. Podem-se obter economias de produção através da especialização de cada fábrica na manufatura de uma parte da linha de produtos e, sendo possível entregar a produção em um depósito, os itens poderão ser agrupados conforme os pedidos realizados. O custo de armazenagem é compensado pelos menores custos de manufatura, devido aos maiores lotes de produção e a diminuição dos itens que devem ser fabricados por cada planta.

Para o projeto básico do complexo e distribuição das áreas de cada estrutura de armazenagem, considerou-se as áreas dos lotes disponíveis da Plataforma Logística Multimodal de Goiás e a proporção entre as demandas de cada tipo de carga; tipos estes que serão detalhados ainda neste relatório.

3.1. Armazenagem no Brasil

Em 1990, foi criada a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), órgão oficial responsável pelo armazenamento e abastecimento de produtos agropecuários no país, o órgão está vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entre suas competências cabe-lhe a execução das políticas públicas referentes ao armazenamento da produção agropecuária, coordenação de políticas oficiais de formação, armazenagem, remoção e escoamento de estoques reguladores e estratégicos de produtos agropecuários. Encarrega-se também da execução das políticas públicas federais no abastecimento e regulação da oferta de produtos agropecuários no mercado interno, além de outras competências que lhe são atribuídas (ICNA, 2012).

No Brasil, os principais grãos armazenados são soja, algodão, milho, trigo, feijão e arroz, sendo os dois primeiros produtos voltados para o mercado externo e os demais, para o mercado interno (ICNA, 2012).

Estudos realizados por Nogueira Júnior (2011) e por Morceli (2012) revelam a situação crônica de déficit da capacidade de armazenamento no país, situados em limites quase sempre inferiores à produção, conforme Gráfico 1 abaixo.

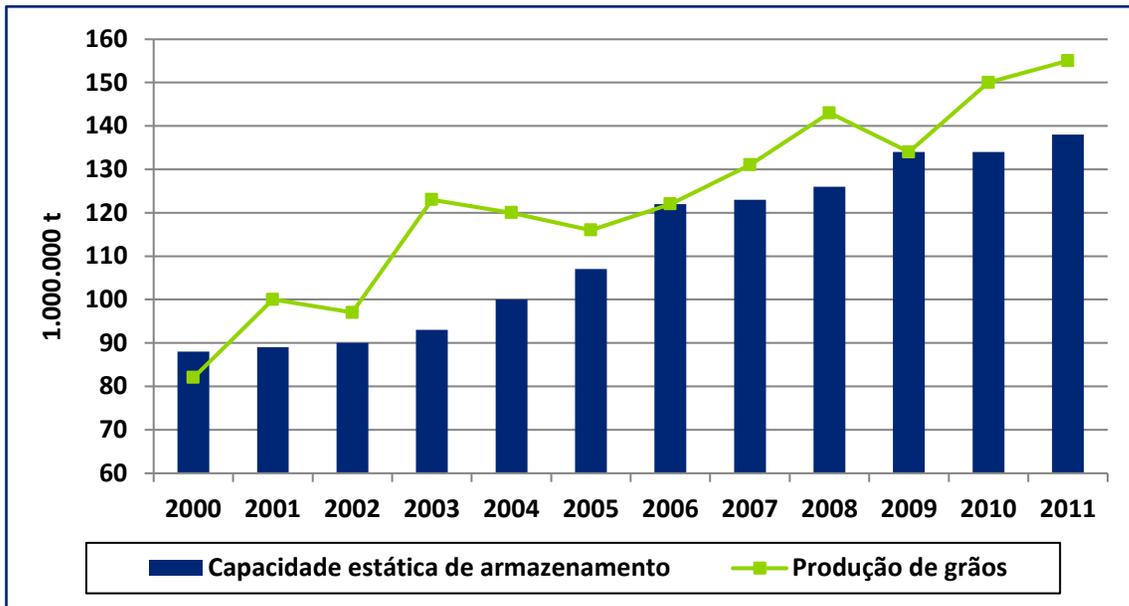


Gráfico 1 Evolução da Capacidade de Armazenagem e da Produção de Grãos no Brasil Fonte: Deloitte “adaptado de” ICNA, 2012, p.16

Entende-se por capacidade estática de armazenagem a quantidade de grãos que cabe dentro de uma unidade armazenadora, de uma só vez. (Azevedo et al., 2008 apud ICNA, 2012).

A partir do Decreto nº 3.385, de 03 de julho de 2001, a CONAB passou a recadastrar as unidades armazenadoras no país. O decreto obrigou as empresas jurídicas que prestam serviços a terceiros a prestar informações relativas ao Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras. A partir de 2006, a CONAB institucionalizou que produtos agrícolas beneficiados por qualquer instrumento de comercialização do governo federal devem ser depositados em unidades cadastradas em seu sistema (DECKERS, 2006 apud ICNA, 2012).

Portanto, o incremento da capacidade de armazenagem nos anos posteriores também deve ser vinculado à medida (ICNA, 2012).

Conforme apresentado no Gráfico 2, no Brasil a maior capacidade de armazenamento está concentrada no sistema a granel, mas ainda é expressivo o volume de produção que utiliza o sistema convencional.

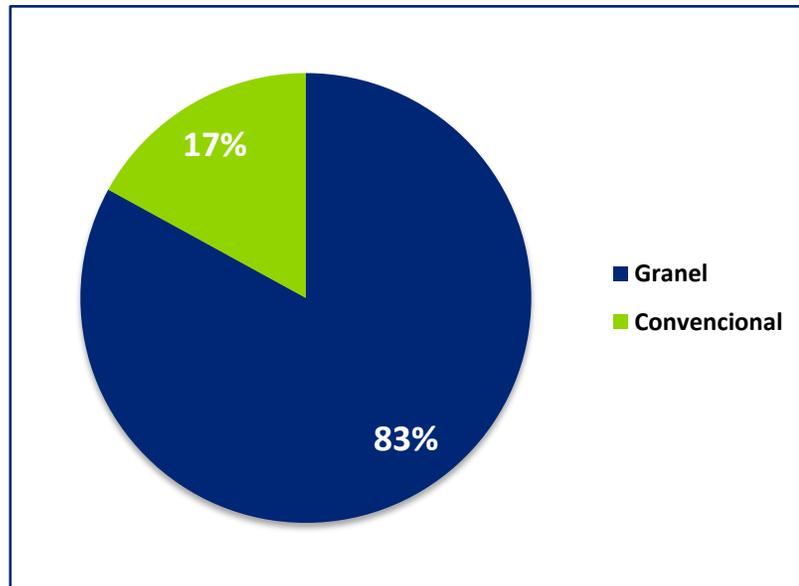


Gráfico 2 Distribuição da capacidade estática de armazenagem segundo os sistemas de armazenagem no Brasil Fonte: Deloitte “adaptado de” ICNA, 2012, p.18

Além de avaliar os sistemas de armazenagem, é importante também observar a localização das unidades de armazenagem do Brasil.

Abaixo é apresentada a Tabela 1 com as quantidades e capacidades das unidades de armazenamento divididas por região.

Região	Convencional		Granel		Total	
	Qtd.	Capac. (t)	Qtd.	Capac. (t)	Qtd.	Capac. (t)
Norte	283	925.979	190	2.074.241	473	3.000.220
Nordeste	690	2.014.415	568	6.795.380	1.258	8.809.795
Centro Oeste	1.006	4.431.124	2.995	44.663.410	4.001	49.094.534
Sudeste	1.946	9.364.963	972	13.387.008	2.918	22.751.971
Sul	2.789	8.253.625	6.077	51.216.287	8.866	59.469.912
Brasil	6.714	24.990.106	10.802	118.136.326	17.516	143.126.432

Tabela 1 – Capacidade estática da armazenagem cadastrada Fonte: Deloitte “adaptado de” ICNA, 2012, p.18

A análise da localização regional das unidades armazenadoras reforça-se pela sua disposição espacial. No Brasil, somente 13% da capacidade de armazenagem encontra-se nas propriedades rurais. Somando-se à área portuária, praticamente a metade das armazenadoras se encontra na área urbana (ICNA, 2012).

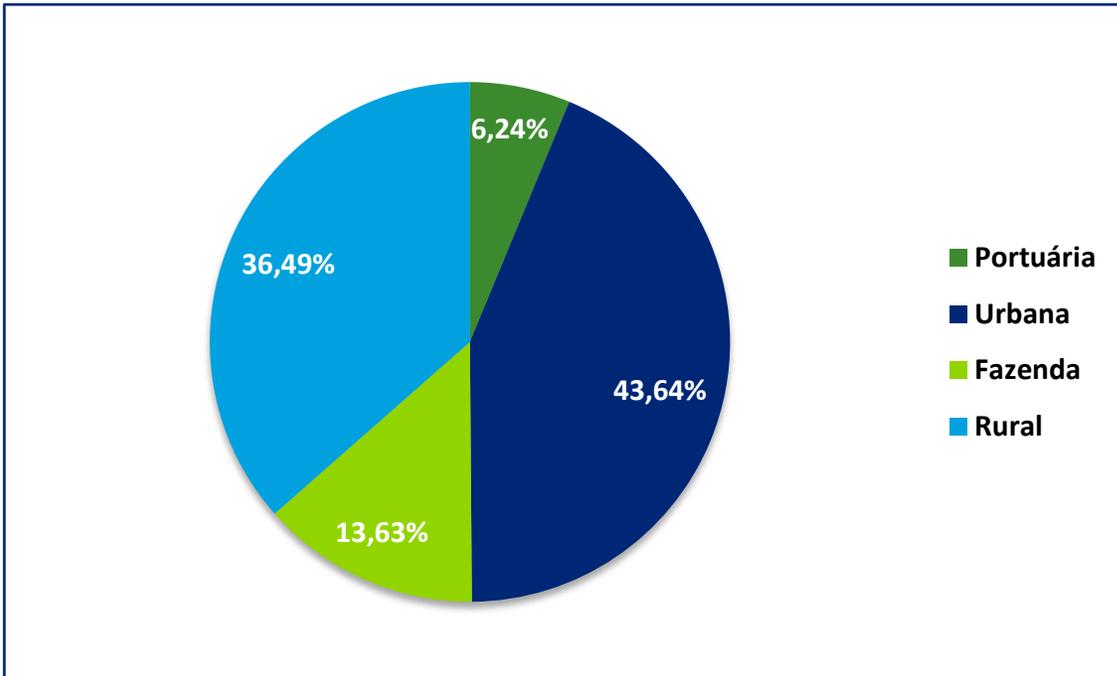


Grafico 3 Localização da capacidade estática de armazenagem no Brasil Fonte: Deloitte “adaptado de” ICNA, 2012, p.23

As atuais estimativas e previsões de produção de grãos apontam ainda para a insuficiência da capacidade de armazenagem no país. Representa um déficit de 21% se considerarmos a previsão para a safra de 2012/13 que pode chegar a 182.267.100 toneladas para uma capacidade de armazenagem de 143.126.432 toneladas (CONAB, 2012 apud ICNA, 2012).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, sigla em inglês) recomenda que a capacidade de armazenagem se situe em um patamar superior a 20% da produção (GALLARDO et al., 2009, MORCELI, 2012 apud ICNA, 2012).

3.2. Armazenagem no Centro-Oeste

A localização das unidades de armazenagem é importante fator estratégico na logística de escoamento da produção. O transporte de longa distância dos produtos pode levar a perdas para todos os agentes envolvidos no sistema (ICNA, 2012).

Por ser uma variável considerável de peso no estudo de armazenagem e escoamento da produção, a localização das unidades armazenadoras torna-se estratégica devido ao desencadeamento que acarreta nas operações pós-colheita até o consumidor final. Além disso, a análise do tipo de sistema existentes nos locais também fornece indicativos da adequação à produção (ICNA, 2012).

Assim, se a produção se concentra em determinadas regiões, é necessário que esta conte com estrutura para a armazenagem dos grãos e seu conveniente escoamento. Nesse sentido, a julgar pelo volume de produção, a capacidade de armazenamento segue o fluxo produtivo em termos quantitativos regionais.

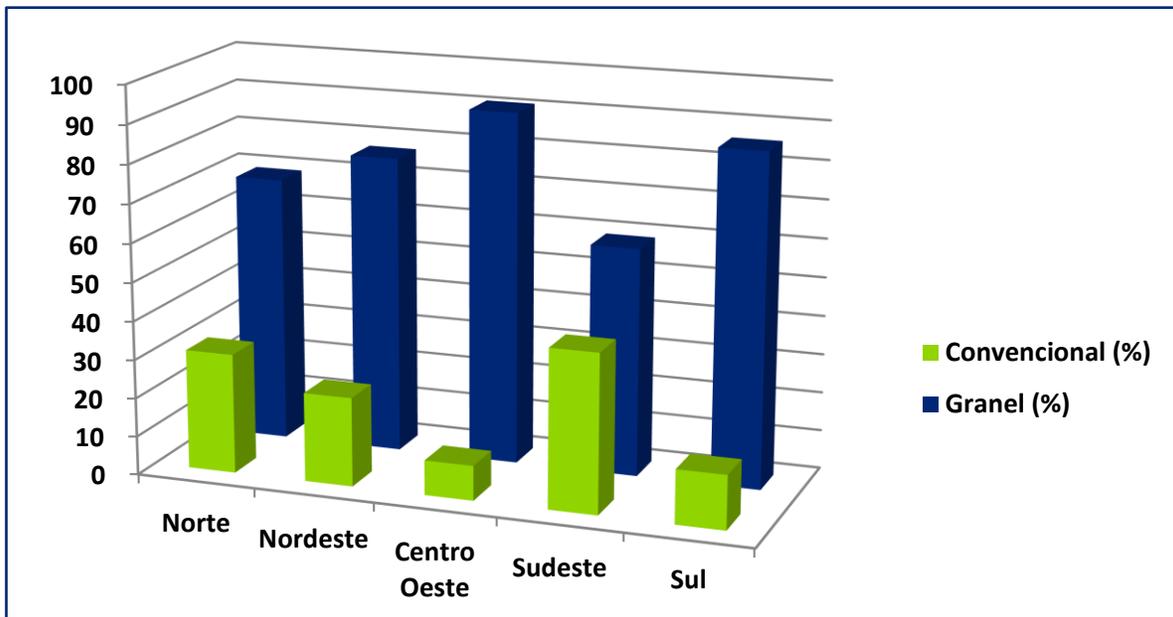


Gráfico 4 Capacidade estática de armazenagem segundo os sistemas de armazenagem por regiões do Brasil Fonte: Deloitte “adaptado de” ICNA, 2012, p.

É possível observar o predomínio do sistema de armazenagem a granel na região Centro-Oeste, pelo fato de ser uma das regiões tradicionais na produção de soja e milho, e pelos elevados níveis de produtividade. O Centro-Oeste é a região onde se concentra as grandes unidades produtivas.

Entretanto a região Centro-Oeste possui um déficit de armazenagem de aproximadamente 25,7 milhões de toneladas, conforme mostra o Gráfico Q.

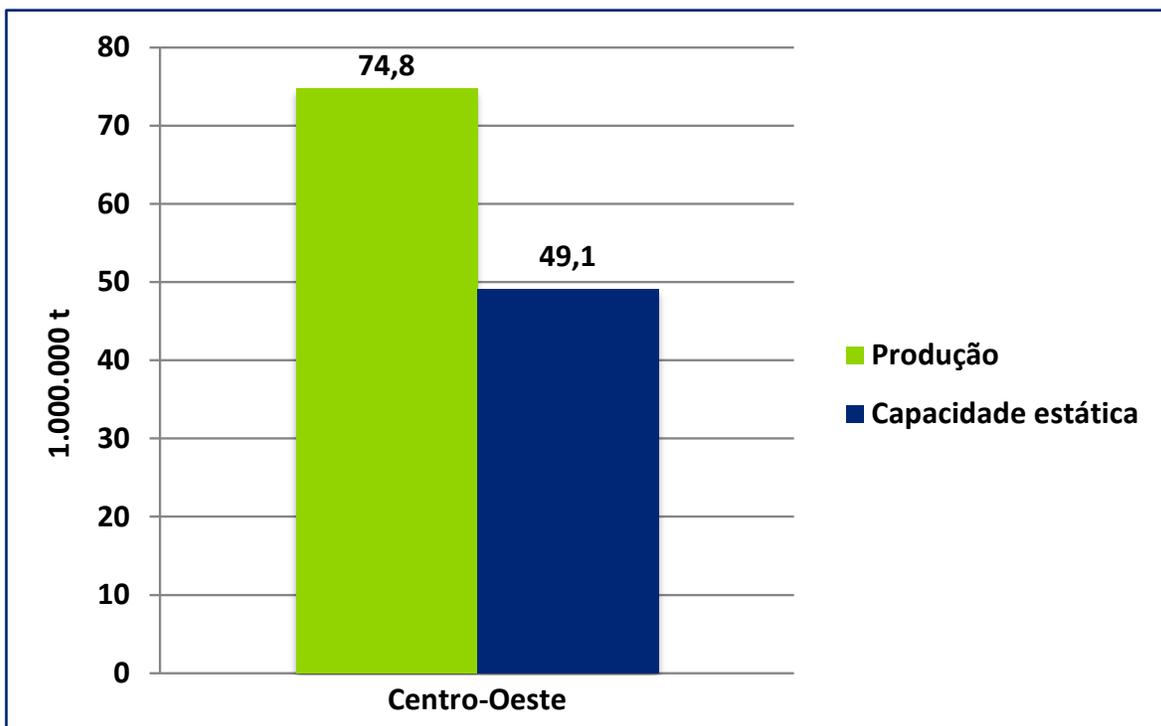


Gráfico 5 Capacidade estática e produção na região Centro-Oeste Fonte: Deloitte

Nogueira Junior e Tsuneschiro (2011) denominam de vazio logístico a falta e a inadequação de locais de armazenagem em algumas regiões. O acelerado ritmo de

deslocamento da produção de grãos para o Centro-Oeste brasileiro não seguido pela construção de infraestrutura equivalente provocou o vazio logístico.

4. Tipos de cargas armazenadas e movimentadas

Conhecendo-se o perfil de produção das empresas da região, é possível levantar os possíveis tipos de carga que serão movimentadas na plataforma:

- **Carga geral:** Conhecida também por carga seca, a carga geral é constituída pelas mercadorias embaladas, tais como sacaria, engradados, caixotes e caixas, fardos, tambores e amarrados.



Figura 13: Exemplo de cargas gerais.

- **Granel:** Mercadorias transportadas sem embalagem individual. Podem ser *granéis sólidos* ou *líquidos*. Os principais granéis sólidos da PLMG serão grãos da produção agrícola, tais como soja, arroz, enquanto o principal granel líquido será o biodiesel.



Figura 14: Exemplo de cargas granéis.

- **Carga frigorífica:** Embora pudesse ser classificada em uma das categorias anteriores, a carga frigorífica forma uma classe a parte devido ao manejo diferenciado que a mesma exige, com a manutenção e controle permanente de temperatura baixa.



Figura 15: Exemplo de carga frigorífica.

Conhecendo-se os principais tipos de cargas que serão movimentadas, a figura abaixo ilustra os tipos de armazenagem e movimentação de acordo com o tipo de carga.

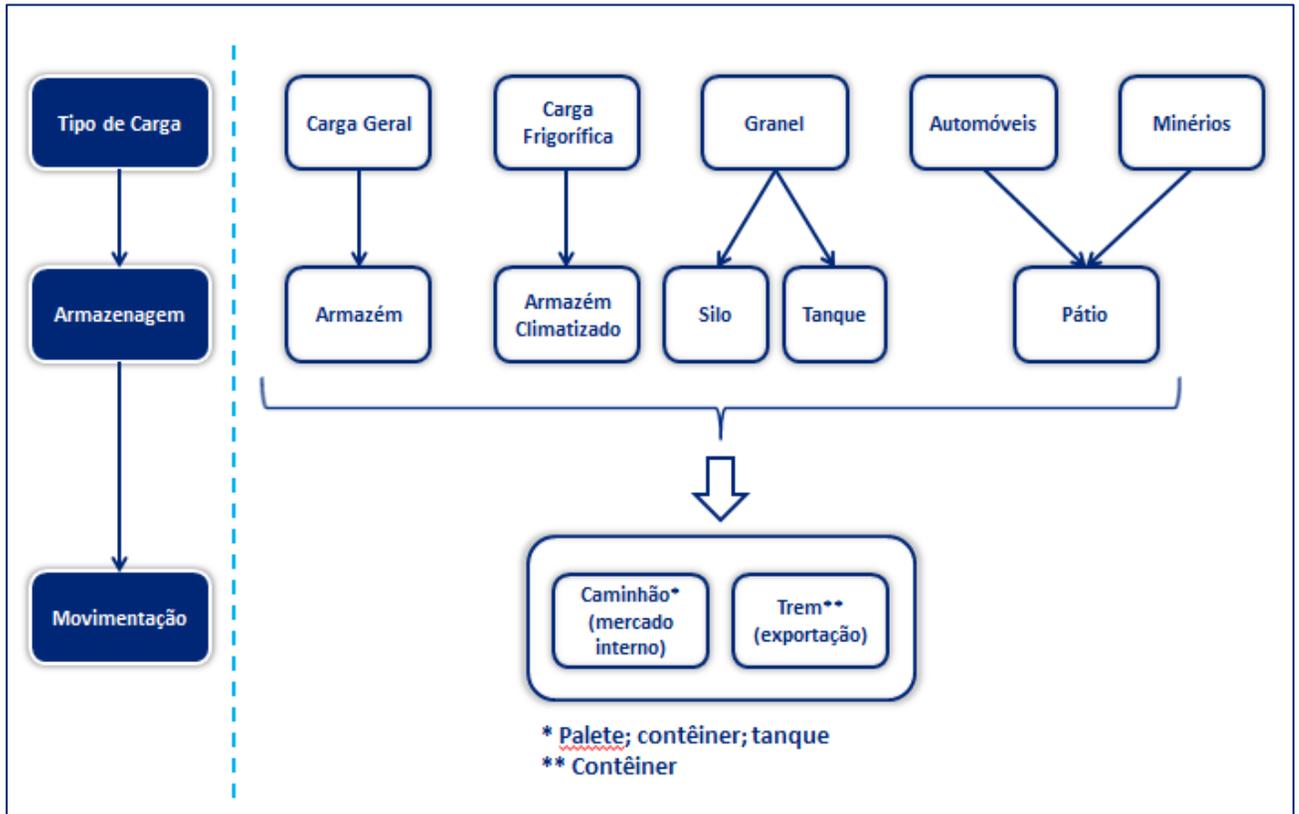


Figura 16: Relação entre tipo de carga, armazenagem e movimentação.

A movimentação para o mercado interno não será necessariamente realizada por caminhão, entretanto espera-se que percentualmente a utilização de caminhões para o atendimento do mercado interno seja substancialmente maior.

5. Equipamentos de movimentação

5.1. *Reach-stacker*

Conhecidos como empilhadeiras de grande porte os *reach-stackers* são equipamentos usados em portos e grandes empresas para fazer a carga, descarga e

também movimentação de contêineres de 20 a 40 pés de capacidade, em percursos variáveis dentro de espaços apropriados.

Esses equipamentos têm ganhado muito mercado, no que se refere à movimentação de contêineres devido a sua flexibilidade, rapidez, precisão, eficiência e grande capacidade de estocagem se comparado a empilhadeiras convencionais de alta capacidade.

Os aparelhos permitem a mudança dos contêineres de local com grande facilidade nas operações realizadas em depósitos alfandegários, depósitos portuários, complexos logísticos e ainda na carga e descarga de caminhões e trens que transportam contêineres. Os *reach-stackers* ganharam espaço porque movimentam contêineres com flexibilidade, maior capacidade de armazenamento e empilhamento se comparados a empilhadeiras de alta capacidade.

O Reach-stacker é um equipamento movido a diesel e tem uma capacidade de carga de até 48 mil quilos.



Figura 33: Modelo de Reach stacker.

5.2. Empilhadeiras

A empilhadeira é uma máquina usada principalmente para carregar e descarregar mercadorias que estejam armazenadas na forma de palete. Há diversos tipos e modelos de empilhadeiras, os mais comuns, em armazéns e centros de distribuição, são as empilhadeiras elétricas, esses modelos são os mais recomendados para utilização em locais fechados devido a menor emissão de poluentes, evitando assim a intoxicação das pessoas que trabalham no local.

Existem também as empilhadeiras a diesel e gás liquefeito (GLP) que possuem maior capacidade se comparadas às elétricas. Esses equipamentos à combustão são

utilizados comumente em pátios, docas, portos e etc., devido a sua robustez suportam operações com maior grau de severidade.

Além dos diversos modelos de empilhadeiras, existem acessórios, que são conhecidos como implementos, os quais são colocados nos equipamentos, visando à adequação a trabalhos específicos, além de melhorar a autonomia e aumento de capacidade.

Abaixo são apresentados os tipos de equipamentos sugeridos para as operações na plataforma:

Capacidade	Fonte de combustível	Utilização
Empilhadeira 8 t:	Diesel	Operações em local aberto
Empilhadeira 2,5t:	Diesel/GLP	Operações em local aberto
Empilhadeira 1,5t:	Elétrica	Operações em local fechado

Tabela 3: Tipos de empilhadeiras sugeridas para a plataforma.



Figura 34: Exemplo de modelo de empilhadeira.

5.3. Scanner de contêiner

O equipamento *scanner* para contêiner permite a fiscalização mais ágil da carga que está sendo transportada, no interior, do contêiner, pois evita a retirada da carga do contêiner para inspeção. E também, permite mais facilmente identificar os contêineres e veículos que estão transportando as mercadorias.

Capazes de inspecionar o caminhão e toda sua carga, esse equipamento pode identificar explosivos, narcóticos, armas, produtos contrabandeados o que reduz significativamente a necessidade de verificação manual.



Figura 35: Exemplo de scanner de contêiner.

5.4. Paleteira hidráulica manual

As paleteiras hidráulicas manuais possuem garfos reforçados, conhecidos também como transpalete ou carrinho hidráulico, estes são parte indispensável a qualquer empresa que efetue movimentação de cargas.

Especialmente projetada para o manuseio de cargas paletizadas, é destinada ao transporte e locomoção de cargas postas sobre palete com agilidade e segurança ao longo de curtas distâncias e preferencialmente dentro de armazéns. A utilização desse tipo de equipamento evita alguns tipos de acidentes que podem ser causados por desequilíbrio do equipamento.

O sistema de rodas de carga dupla permite que entrem no palete com maior facilidade, além de superar eventuais obstáculos no solo, como lombada ou buracos. O equipamento é constituído basicamente por um robusto macaco hidráulico e as chapas de aço de que constituem a sua carcaça.



Figura 36: Paleteira hidráulica manual.

5.5. Balança rodoviária

A adoção de um sistema de pesagem permite o desenvolvimento de um processo muito mais ágil e versátil na plataforma.

A utilização de sistemas de medição mais precisos reduz as possibilidades de erros no trânsito de cargas e incompatibilidades entre estoques físicos e valores declarados em documentos fiscais.



Figura 37: Balança rodoviária.

5.6. Normatização

Segundo a Lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977, que, trouxe alteração do capítulo V da CLT, relativo à segurança e medicina do trabalho, e também, de acordo com a Norma Regulamentadora de nº11, está previsto que todo trabalhador que manusear um equipamento com força motriz própria deverá participar de um treinamento específico oferecido pela própria empresa.

Esse operador também deverá passar por exames periódicos com validade de um ano. Depois de ser considerado apto, o operador deverá receber um crachá contendo nome completo, foto e data do exame médico. Além disso, também é exigido que todos os equipamentos permaneçam em perfeitas condições de funcionamento e que possuam sua capacidade de carga em local visível.

É fundamental que o condutor possua Carteira Nacional de Habilitação (CNH) válida e compatível com o veículo operador para transportar em via pública.

5.7. Treinamento

O treinamento deve ser considerado como necessidade básica para o transporte e movimentação de cargas. Isso porque, essas operações exigem profissionais muito bem treinados, com conhecimento profundo das técnicas relativas a essas atividades para que operem com o máximo de eficiência e segurança. A movimentação de máquinas e cargas não permite erros, uma vez que pequenos descuidos podem causar consequências drásticas.

Assim sendo, a eficiência e a segurança operacional são alcançadas em um complexo logístico através da qualificação contínua de seus profissionais na área de movimentação cargas.

O treinamento contínuo tem como objetivo maior, reunir os operadores para corrigir erros e vícios operacionais, conhecendo novas e importantes informações sobre as atividades.

6. Projeção de Demanda e Cálculo de Capacidades

6.1. Parâmetros da previsão de demanda

A demanda é um fator essencial para justificar a implantação de uma plataforma logística em Anápolis, visto que é a maior geradora de receita ao utilizar os serviços de armazenagem e movimentação.

As novas áreas da agricultura moderna estão localizadas no Centro-Oeste e Norte e são resultantes da tendência atual de especialização funcional das regiões que serão atendidas pela Plataforma Logística Multimodal de Goiás, isso porque Anápolis está centrada entre os principais fluxos de mercadorias presentes no país.

O trânsito de produtos no Brasil é intensivamente localizado do interior para a costa, onde estão situados os principais portos. Ao analisar somente os fluxos de produtos agrícolas essa situação é ainda mais intensa, uma vez que o Centro-Oeste é um grande produtor de grãos do país, sendo que grande parte dessa produção é destinada para exportação.

Essas novas regiões produtoras estão distantes dos principais portos (concentradas no Sudeste e Sul), esse fato torna a Plataforma Logística Multimodal de Goiás um dos principais agentes para a modernização e implantação de um novo sistema de engenharia voltado para o escoamento da produção de grãos no Brasil. Atualmente, as principais vias de exportação de grão no país são os portos de Santos-SP, Itaqui- MA e Paranaguá- PR.

Os dados para o estudo foram extraídos do PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) do Ministério dos Transportes. Esse plano contempla uma base georeferenciada com dados de origem e destino para os fluxos de produtos relevantes na rede multimodal brasileira.

O PNLT classifica os produtos nos seguintes grupos:

- Grupo 1
- Grupo 2
- Carga Geral
- Grupo 5

Os produtos classificados como grupo 1 possuem como principais características as seguintes particularidades:

- Produtos geradores de grandes volumes de transporte;
- Tenham produção e/ou consumo concentrados em locais ou regiões identificadas;
- Tenham como característica física grande grau de homogeneidade na maior parte da produção das diversas regiões onde é produzido;
- Tenham características que permitam a utilização de transporte multimodal para sua movimentação.

A tabela abaixo apresenta os produtos com a classificação do grupo 1:

Grupo 1
Milho em grão
Soja em grão
Minério de ferro
Óleo de soja e tortas, bagaços e farelo de soja
Produtos das usinas e do refino de açúcar
Celulose e outras pastas para fabricação de papel
Gasolina automotiva
Gasoálcool
Óleo combustível
Óleo diesel
Álcool
Cimento
Aço Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
Automóveis, camionetas e utilitários
Caminhões e ônibus

Tabela 4: Grupo 1 de produtos. Fonte: PNLT.

Os produtos classificados como grupo 2 possuem como principais características as seguintes particularidades:

- Volumes menores de transporte;
- Não atendem os quesitos de disponibilidade de informações dos produtos do grupo 1 nas considerações anteriores, mas para os quais existam dados que permitam no mínimo a quantificação de volumes de produção (vendas);
- Utilizem equipamentos de transporte adaptados para os produtos permitindo ocupação total de sua capacidade. Para estes produtos a mensuração de viagens geradas pode ser estimada pela divisão da produção pela capacidade dos veículos;
- Menor possibilidade de uso de multimodalidade.

A tabela abaixo apresenta os produtos com a classificação do grupo 2:

Grupo 2
Arroz em casca
Trigo em grão e outros cereais
Cana-de-açúcar
Mandioca
Fumo em folha
Algodão herbáceo
Frutas cítricas
Café em grão
Bovinos e outros animais vivos
Leite de vaca e de outros animais
Suínos vivos
Aves vivas
Ovos de galinha e de outras aves
Pesca e aquicultura
Petróleo e gás natural
Carvão mineral
Abate e preparação de produtos de carne
Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada
Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
Óleo de soja refinado
Arroz beneficiado e produtos derivados
Farinha de trigo e derivados
Farinha de mandioca e outros
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
Café torrado e moído
Café solúvel
Produtos do fumo
Gás liquefeito de petróleo
Fabricação de resina e elastômeros
Gusa e ferro-ligas
Outros produtos e serviços da lavoura
Produtos da exploração florestal e da silvicultura
Minerais metálicos não-ferrosos
Minerais não-metálicos
Outros produtos do refino de petróleo e coque
Produtos químicos inorgânicos
Produtos químicos orgânicos

Tabela 5: Grupo 2 de produtos. Fonte: PNLT.

Os produtos classificados como grupo carga geral possuem como principais características as seguintes particularidades:

- Produtos normalmente classificados pelos transportadores como carga geral;
- Em função da heterogeneidade dos produtos incluídos em cada classe, não possuem arquivos de informações disponíveis que possibilitem a execução de análises setorial.
- Produtos com formas e dimensões que não permitam a valorização dos fretes em reais/toneladas
- Na distribuição utilize veículos compartilhados com outros produtos.A tabela abaixo apresenta os produtos com a classificação do grupo carga geral:

Carga geral
Pescado industrializado
Conservas de frutas, legumes e outros vegetais
Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
Produtos do laticínio e sorvetes
Outros produtos alimentares
Bebidas
Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação
Tecelagem
Fabricação outros produtos Têxteis
Artigos do vestuário e acessórios
Preparação do couro e fabricação de artefatos – exclusive calçados
Fabricação de calçados
Produtos de madeira – exclusive móveis
Papel e papelão, embalagens e artefatos
Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados

Carga geral - Continuação
Produtos farmacêuticos
Defensivos agrícolas
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
Produtos e preparados químicos diversos
Artigos de borracha
Artigos de plástico
Outros produtos de minerais não-metálicos
Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
Fundidos de aço
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamento
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
Eletrrodomésticos
Máquinas para escritório e equipamentos de informática
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Material eletrônico e equipamentos de comunicações
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
Peças e acessórios para veículos automotores
Outros equipamentos de transporte
Móveis e produtos das indústrias diversas
Sucatas recicladas

Tabela 6: Grupo Carga Geral de produtos. Fonte: PNLT.

Os produtos classificados como Grupo 5, por serem de natureza de operações de serviços, não foram considerados no estudo de previsão de demanda.

Foram considerados para o modelo de movimentação, as matrizes de origem e destino com os fluxos de projeção de demanda para os anos de 2015, 2023 e 2031 contemplados no PNLT. As tabelas abaixo apresentam exemplo das matrizes de produção e consumo:



Figura 38: Exemplo de mapa Produção-Consumo. Fonte: PNLT

Matriz de produção – consumo para o ano de 2015	(mil t)	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Expor-tação	Produção total
	Norte	274	39	0	0	38	4.495	4.845
	Nordeste	38	3.257	124	0	692	4.734	8.846
	Sudeste	0	0	1.658	71	680	2.388	4.798
	Sul	0	0	972	18.399	0	8.118	27.489
	Centro-Oeste	329	0	3.143	1.878	17.262	15.378	37.990
	Impor-tação	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo total	641	3.296	5.896	20.349	18.672	35.114	83.968
Matriz de produção – consumo para o ano de 2023	(mil t)	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Expor-tação	Produção total
	Norte	459	19	0	0	102	8.760	9.340
	Nordeste	5	4.016	231	0	1.216	8.730	14.198
	Sudeste	0	0	1.964	107	977	2.701	5.749
	Sul	0	0	1.010	24.293	0	7.633	32.936
	Centro-Oeste	390	0	4.280	3.123	28.537	21.528	57.858
	Impor-tação	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo total	853	4.035	7.485	27.524	30.833	49.351	120.081
Matriz de produção – consumo para o ano de 2031	(mil t)	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Expor-tação	Produção total
	Norte	680	245	0	0	188	11.594	12.707
	Nordeste	3	3.545	83	0	1.323	14.075	19.030
	Sudeste	0	0	1.845	18	1.903	3.758	7.523
	Sul	0	0	1.917	21.728	0	17.834	41.479
	Centro-Oeste	716	0	3.217	1.506	37.876	30.415	73.730
	Impor-tação	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo total	1.399	3.790	7.061	23.252	41.290	77.676	154.469

Tabela 7: Exemplo de matriz Produção-Consumo. Fonte: PNLT.

A partir das matrizes origem-destino obtidas nas projeções de produção e consumo do PNLT, foram considerados os principais fluxos de cargas que

apresentavam as maiores representatividades para a Plataforma Logística Multimodal de Goiás, sendo esta um futuro *hub* logístico, ou seja, “um centro integrado de transbordo, armazenagem, coleta, produção e distribuição de mercadorias e bens” (Jorgensen, 2007). Assim, foram considerados os seguintes fluxos:

- Fluxo Origem Centro Oeste: Cargas que foram produzidas na região Centro Oeste com destino as outras regiões do Brasil;
- Fluxo Destino Centro Oeste: Cargas que foram produzidas nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul e tiveram como destino a região Centro Oeste;
- Fluxo Sul Norte: Produtos que foram produzidos na região Sul e foram destinados a região Norte e vice-versa;
- Fluxo Sul Nordeste: Cargas que foram produzidos na região Sul e tiveram como destino a região Nordeste e vice-versa;
- Fluxo Sudeste Norte: Cargas que tiveram origem no Sudeste e tiveram como destino Norte e vice-versa;
- Fluxo Sudeste Nordeste: Cargas que tiveram origem a região Sudeste e destino a região Nordeste e vice-versa;
- Fluxo Exportação Centro Oeste: Produtos que foram produzidos na região Centro Oeste com destino mercados internacionais;
- Fluxo Importação Centro Oeste: Cargas do mercado internacional que tiveram como destino a região Centro Oeste.

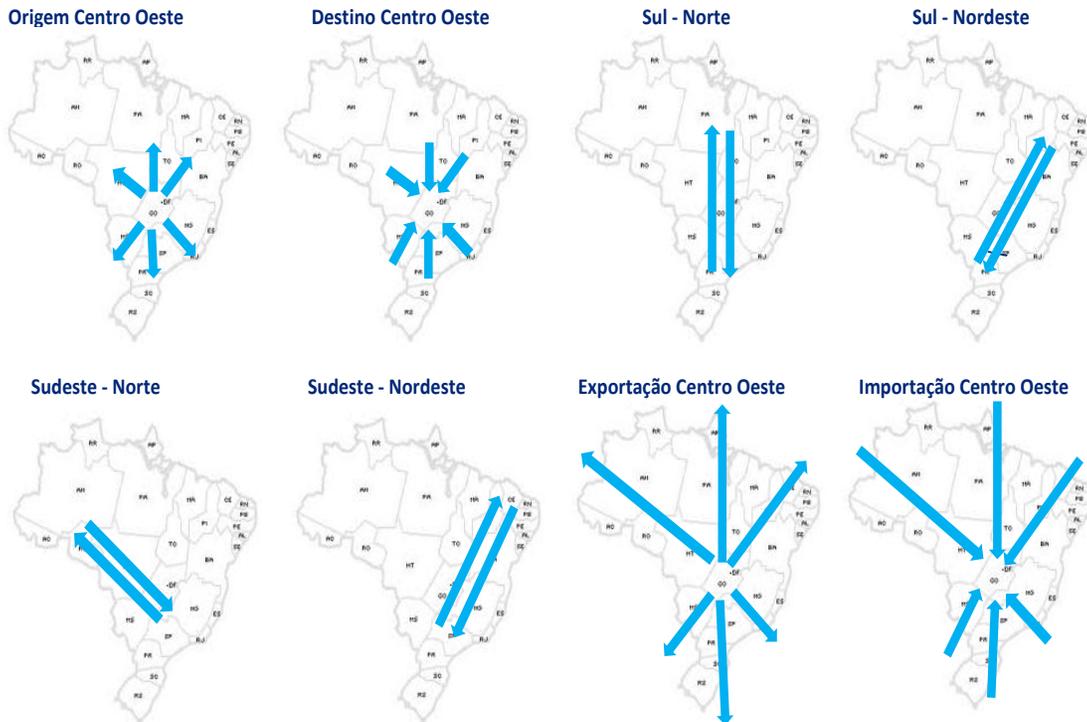


Figura 39: Principais Fluxos de Cargas. Fonte: Equipe de Análise.

Foi realizada uma avaliação dos produtos com baixo potencial de movimentação na Plataforma junto ao Instituto de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos Mauro Borges (IMB/Segplan). Assim, comparando os fluxos de carga selecionados e a previsão de consumo e produção nas regiões brasileiras observou-se um baixo potencial de absorção destas cargas selecionadas pela plataforma, uma vez que os fluxos possuem baixa representatividade ou Anápolis não se encontra na rota dos fluxos considerados na análise. As tabelas abaixo apresentam os produtos com tais características:

Produto	Grupo
Aves Vivas	Grupo 2
Bovinos e outros animais	Grupo 2
Caminhões e ônibus	Grupo 1
Cana de Açúcar	Grupo 2
Carvão Mineral	Grupo 2
Celulose e outras pastas	Grupo 1
Fumo em Folha	Grupo 2
Gasolina automotiva	Grupo 1
Mandioca	Grupo 2
Minério de Ferro	Grupo 1
Óleo diesel	Grupo 1
Outros produtos do refino	Grupo 2
Pesca e aquicultura	Grupo 2
Petróleo e gás natural	Grupo 2
Produtos do fumo	Grupo 2
Suínos vivos	Grupo 2

Tabela 8: Produtos com baixo potencial de movimentação. Fonte: Equipe de Análise e IMB/SEGPLAN.

A partir das matrizes do PNLT e dos principais fluxos de cargas considerados, foram calculados o fluxo total para cada produto, conforme tabela-exemplo abaixo para os anos de 2015, 2023 e 2031:

Centro Oeste						
Soja em Grão em 2015	Oeste	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Exportação
Centro Oeste	17262	329	0	3143	1878	15378
Nordeste	692	38	3257	124	0	4734
Norte	38	274	39	0	0	4495
Sudeste	680	0	0	1658	71	2388
Sul	0	0	0	972	18399	8118
Importação	0	0	0	0	0	0
Total	18.672	641	3.296	5.897	20.348	35.113

Tabela 9: Matriz exemplo do total do fluxo de produtos. Fonte: Equipe de Análise.

Para obter o índice de absorção da PLMG do total do fluxo de produtos, foram utilizadas como variáveis de análise a participação do PIB setorial do Estado de Goiás com o PIB setorial do Brasil. Portanto, o fator de absorção foi calculado da seguinte forma:

Variáveis de análise		
PIB Brasil	R\$	2.794.379,00
PIB Goiás	R\$	75.552,00

PIB setorial	Brasil	Goiás
Agropecuária	R\$ 157.232,00	R\$ 10.593,00
Extrativa	R\$ 51.065,00	R\$ 963,00
Transformação	R\$ 465.264,00	R\$ 11.545,00
Construção	R\$ 146.783,00	R\$ 4.826,00
Comércio	R\$ 378.137,00	R\$ 12.455,00
Alojamento e alimentação	R\$ 54.407,00	R\$ 1.323,00
Transporte	R\$ 134.232,00	R\$ 2.995,00
Total	R\$ 1.387.120,00	R\$ 44.700,00
Fator de Absorção	3,22%	

Tabela 10: Cálculo do Fator de Absorção dos produtos. Fonte: IBGE e Equipe de Análise

Aplicou-se a taxa de absorção para o total dos fluxos dos produtos com o objetivo de determinar o fluxo de produtos potencial a ser movimentada na Plataforma Logística.

Cada um dos produtos objeto alvo do estudo foram classificados no seu modo mais usual de armazenagem, conforme tabela abaixo:

Carga	Armazenagem
Abate e preparação de produtos de carne	palete/contêiner
Álcool	tanque
Algodão herbáceo	palete/contêiner
Arroz em Casca	silo

Automóveis, camionetas e utilitários	pátio
Café em grão	silo
Café torrado e moído	palete/contêiner
Carga Geral	palete/contêiner
Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	palete/contêiner
Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	palete/contêiner
Cimento	palete/contêiner
Fabricação de resina e elastômeros	palete/contêiner
Farinha de mandioca e outros	palete/contêiner
Farinha de trigo e derivados	palete/contêiner
Frutas Cítricas	palete/contêiner
Gasoálcool	tanque
Gusa e ferro-ligas	pátio
Leite de vaca e de outros animais	palete/contêiner
Milho em grão	silo
Minerais não-metálicos	pátio
Óleo combustível	tanque
Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	palete/contêiner
Óleo de soja refinado	palete/contêiner
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	palete/contêiner
Outros Produtos e Serviços da Lavoura	palete/contêiner
Ovos de galinha e outras aves	palete/contêiner
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	palete/contêiner
Produtos das usinas e do refino de açúcar	palete/contêiner
Produtos químicos inorgânicos	palete/contêiner
Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	pátio
Soja em grão	silo
Trigo em Grão e Outros Cereais	silo

Tabela 11: Modo usual de armazenagem. Fonte: Equipe de Análise.

6.2. Premissas do cálculo das capacidades

Visto que o plano de construção da plataforma vai depender da demanda e dos contratos de locação dos lotes, para facilitar a tomada de decisão do gestor da plataforma logística, construíram-se tabelas capazes de apresentar a capacidade calculada em tonelada e posições calculadas de unidades armazenadoras para cada lote da plataforma considerando as premissas do plano de posicionamento, giro médio de estoque, corredores e divisão do terreno.

Segue abaixo as considerações e quadros com as dimensões utilizadas como premissa para o cálculo de capacidades e posições em cada lote:

- O modo de armazenagem em contêiner foi considerado para movimentação de produtos de comércio exterior. Sendo assim, um produto armazenado em palete quando exportado é movimentado em contêiner. Esta modalidade foi considerada nos fluxos de cargas Centro Oeste Exportação e Centro Oeste Importação.
- O estudo adotou porcentagens de absorção de produtos para a plataforma. Os valores foram estimados com o objetivo de obter qual será a influência posterior na armazenagem de produtos. Cabe aos gestores da plataforma atualizar a ferramenta de acordo com estratégia interna e as condições de mercado.
- Os modos de armazenagem foram adotados de uma maneira geral para atender o objetivo do estudo. Caso seja necessário, é preciso rever modos específicos de armazenagem devido ao grande portfólio de produtos.
- O estudo utilizou a base de dados do PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) do Ministério dos Transportes. Este plano contempla uma base georeferenciada com dados de origem e destino para os fluxos de produtos.
- Para realização do cálculo das possíveis capacidades de armazenagem de cada unidade armazenadora, foram definidos: dimensões, corredores, bem

como a divisão das áreas destinadas para circulação interna, movimentação, administrativa, estoque, separação, expedição, descarregamento, limpeza, secagem e externa.

- Foram consideradas as seguintes premissas de capacidades de armazenagem para cálculo das capacidades de armazenagem dos lotes:

Paleta	
Dimensões e corredores	
Comprimento do paleta (m)	1
Largura do paleta (m)	1,2
Altura do paleta (m)	1,46
Distância entre paletes (m)	0,3
Largura do corredor (m)	3,2
Empilhamento	6
Quantidade de fileiras adjacentes	2
Ton./paleta	0,8
Divisão do terreno	% da área total do terreno
Área externa	50%
Área de estoque	25%
Área de circulação interna	5%
Área de separação	5%
Área de expedição	10%
Área de administração	5%

Tabela 12: Considerações e premissas para paletes.

Contêiner	
Dimensões e corredores	
Comprimento do contêiner (m)	12,2
Largura do contêiner (m)	2,44
Altura do contêiner (m)	2,44
Distância entre contêiner (m)	0
Largura do corredor (m)	14,4
Empilhamento	6
Quantidade de fileiras adjacentes	4
Ton./contêiner	22
Divisão do terreno	% da área total do terreno
Área de estoque	85%
Área de movimentação	10%
Área de administração	5%

Tabela 13: Considerações e premissas para contêineres.

Silo	
Dimensões e corredores	
a = Diâmetro do silo (m)	31,83
b = Altura do silo (m)	-
c = Distância entre silos (m)	5,00
Ton./silo	12.000,0
Divisão do terreno	% da área total do terreno
Área de estoque	80%
Área de descarregamento, limpeza e secagem	5%
Área de expedição	10%
Área de administração	5%

Tabela 14: Considerações e premissas para silo.

tanque	
Dimensões e corredores	
Diâmetro do tanque (m)	4,70
Altura do tanque (m)	6,00
Distância entre tanques (m) - cargas diferentes	6,00
Distância entre tanques (m) - cargas iguais	1,00
Distância entre tanques e divisa da propriedade (m)	6,00
L/tanque	104.096
Densidade do Biodiesel	0,85
Tipos de cargas	1
Divisão do terreno	% da área total do terreno
Área de estoque	90%
Área de recebimento/expedição	5%
Área de administração	5%

Tabela 15: Considerações e premissas para tanques.

Pátio	
Dimensões e corredores	
a = Comprimento (m)	4,32
b = Largura (m)	1,83
c = Espaçamento entre veículos (m)	1,00
d = Espaçamento entre carros e extremidade do terreno (m)	6,00
Peso médio de um veículo (ton.)	1,00
Divisão do terreno	% da área total do terreno
Área de estoque	85%
Área de movimentação	5%
Área de recebimento/expedição	5%

Tabela 16: Considerações e premissas para pátio.

A tabela abaixo apresenta o quadro resumo da capacidade considerada em cada uma das modalidades de armazenagem:

Modo Armazenagem	Capacidade
Paleta	0,8 ton/paleta
Container	22 ton/container
Silo	12.000 ton/silo
Tanque	104.096 Litros/tanque
Pátio	0,13 ton/m ²

Tabela 17: Quadro resumo das capacidades das unidades de armazenagem

6.3. Premissas para o plano de posicionamento

Para a mensuração e definição desses planos de planejamento e posicionamento, foram consideradas como unidades ou modos de armazenamento: Posições-paleta, Contêiner, Silo, Tanque e Área de Pátio para armazenagem de veículos.

Para o dimensionamento dos armazéns foi considerado o plano de distribuição de estantes para verticalização de carga paletizada (Figura 33). Para o dimensionamento dos lotes de contêineres foi considerado o plano de posicionamento de contêiner em pátio utilizado para cálculo da área média necessária para armazenamento e movimentação de contêineres.

As figuras abaixo apresentam os planos de posicionamento para tanques (cargas iguais e diferentes), silos e áreas de pátio (foi considerado o armazenamento de veículos como referência). Para distribuição dos tanques, seguiram-se as recomendações da Norma Regulamentadora 20 (NR 20). Esta NR estabelece a definição para líquidos combustíveis, líquidos inflamáveis e Gás de petróleo liquefeito, parâmetros para armazenar, como transportar e como devem ser manuseados pelos trabalhadores.

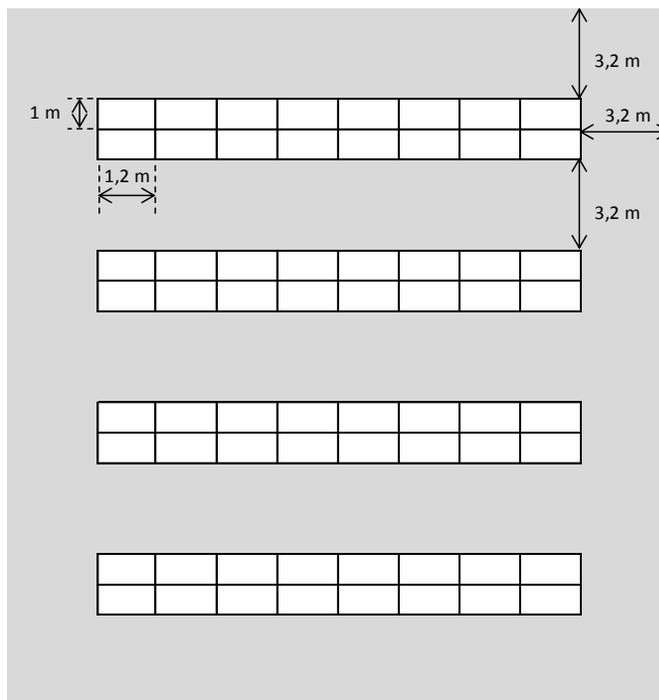


Figura 40: Plano de posicionamento para paletes.

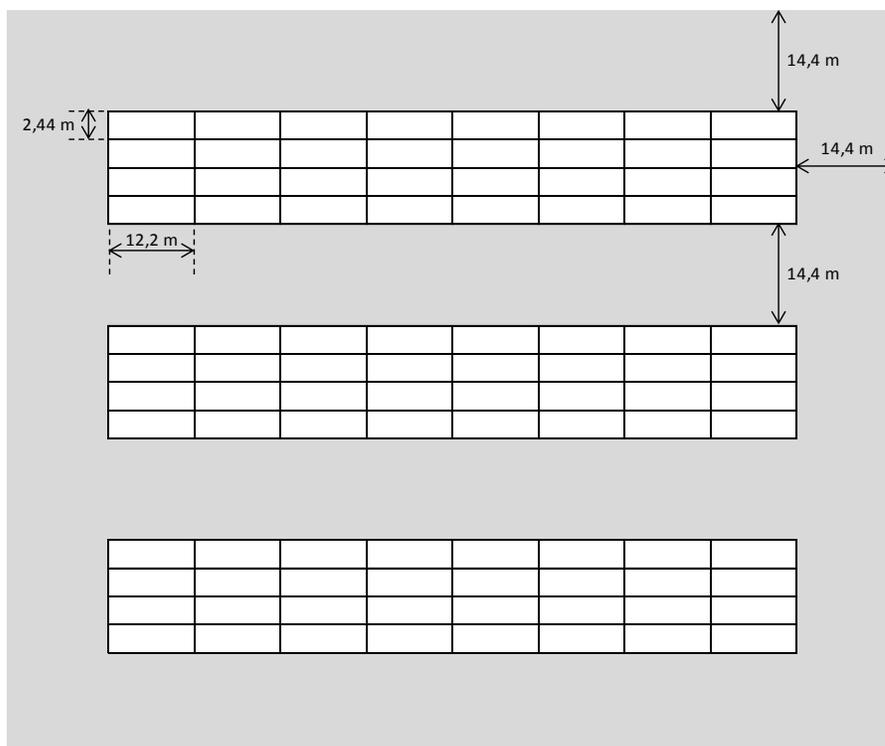


Figura 41: Plano de posicionamento para containeres.

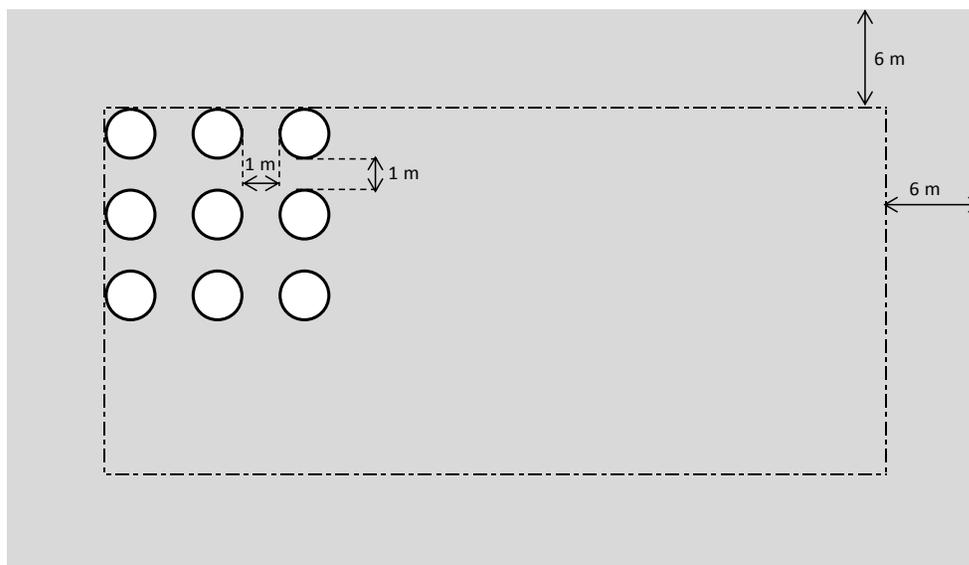


Figura 42: Plano de posicionamento para tanques de mesma carga

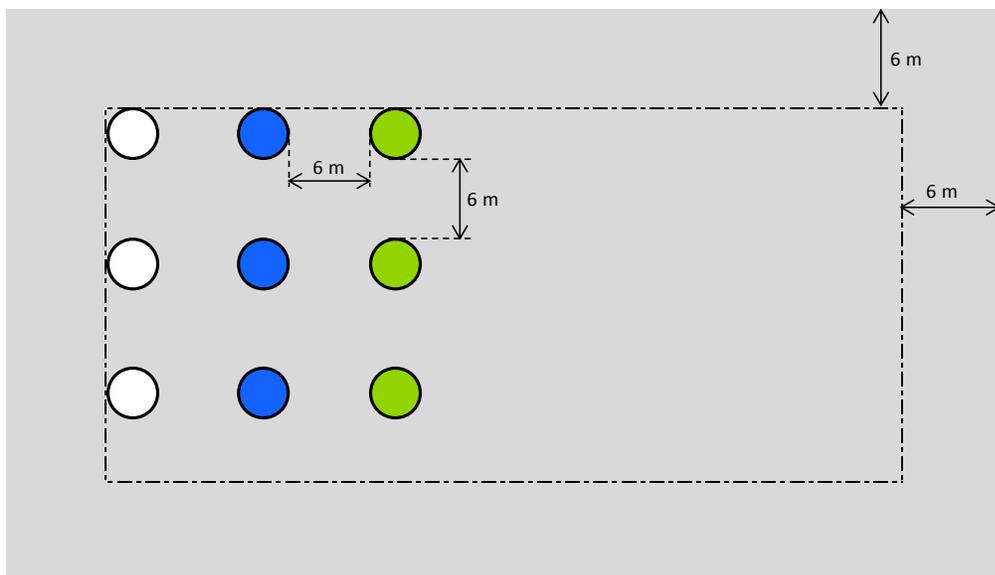


Figura 43: Plano de posicionamento para tanques de cargas distintas

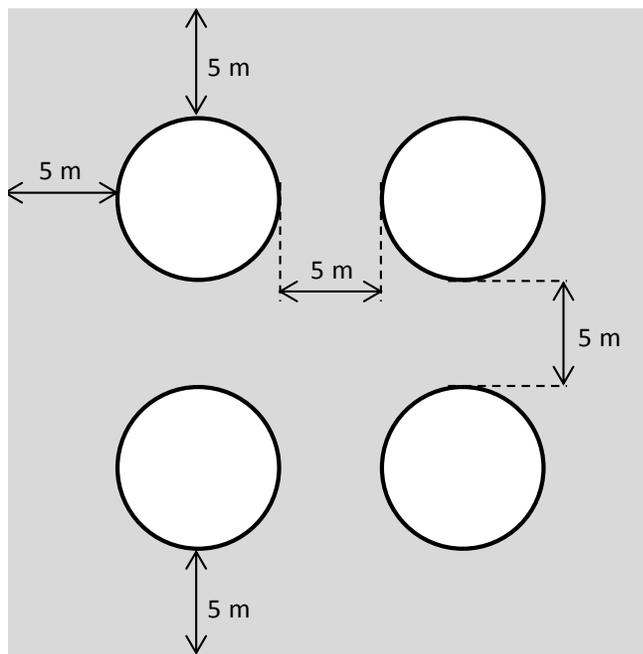


Figura 44: Plano de posicionamento para silos.

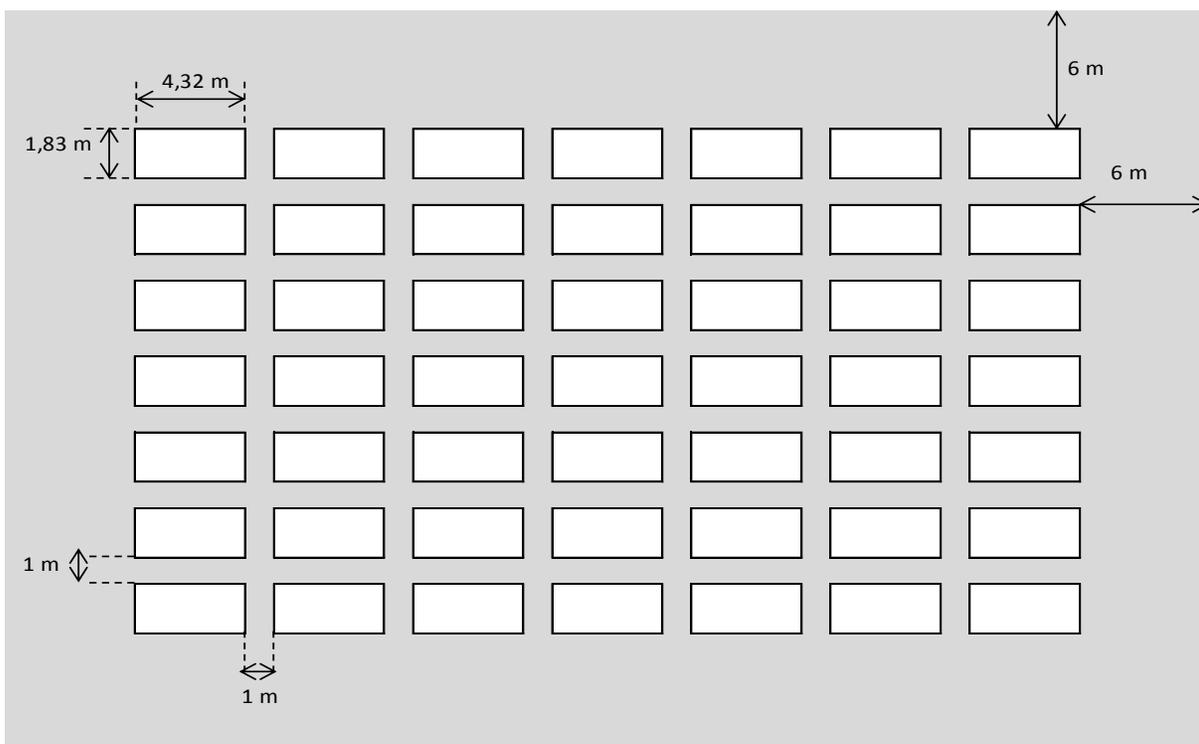


Figura 45: Plano de posicionamento para pátio.

6.4. Premissas de giro médio de estoque

Para o cálculo da capacidade com giro médio de estoque, consideraram-se como premissas os giros listados no quadro abaixo. Os valores foram baseados em *benchmarking* de mercado.

Forma de armazenagem	Giro Médio de Estoque (dias)
Paleta	20
Pátio	60
Silo	182
Contêiner	36
Tanque	60

Tabela 18: Giro médio de estoque previsto de acordo com forma de armazenagem

6.5. Posições por lote

Foi realizada uma classificação dos lotes na área correspondente à Plataforma Logística Multimodal de Goiás. Tal classificação levou em consideração o posicionamento e a área útil disponível em cada lote,

Os lotes da faixa sul da Plataforma, foram definidas as quadras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 divididos na seguinte forma:

Porção Sul	
Quadra (Q)	Lote (L)
4	1,2
5	1,2
6	1
7	1,2
8	1,2
9	1,2,3,4
10	1,2,3,4
11	1,2,3,4
12	1,2,3
13	1
14	1

Tabela 19: Loteamento da Porção Sul da PLMG.

Os lotes da faixa norte da Plataforma, foram definidas as quadras 16,17 e 18 divididos nas seguintes quadras:

Porção Norte	
Quadra (Q)	Lote (L)
16	1,2,3,4
17	1,2,3,4,5,6
18	1,2,3

Tabela 20: Loteamento da Porção Norte da PLMG.

O gráfico abaixo apresenta o resultado da previsão de demanda para a Plataforma conforme a distribuição da classificação das unidades armazenadoras para as cargas:

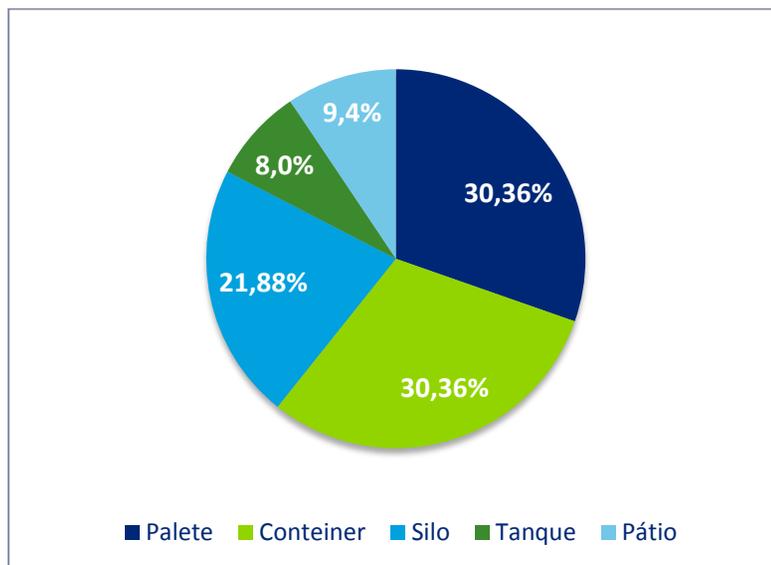
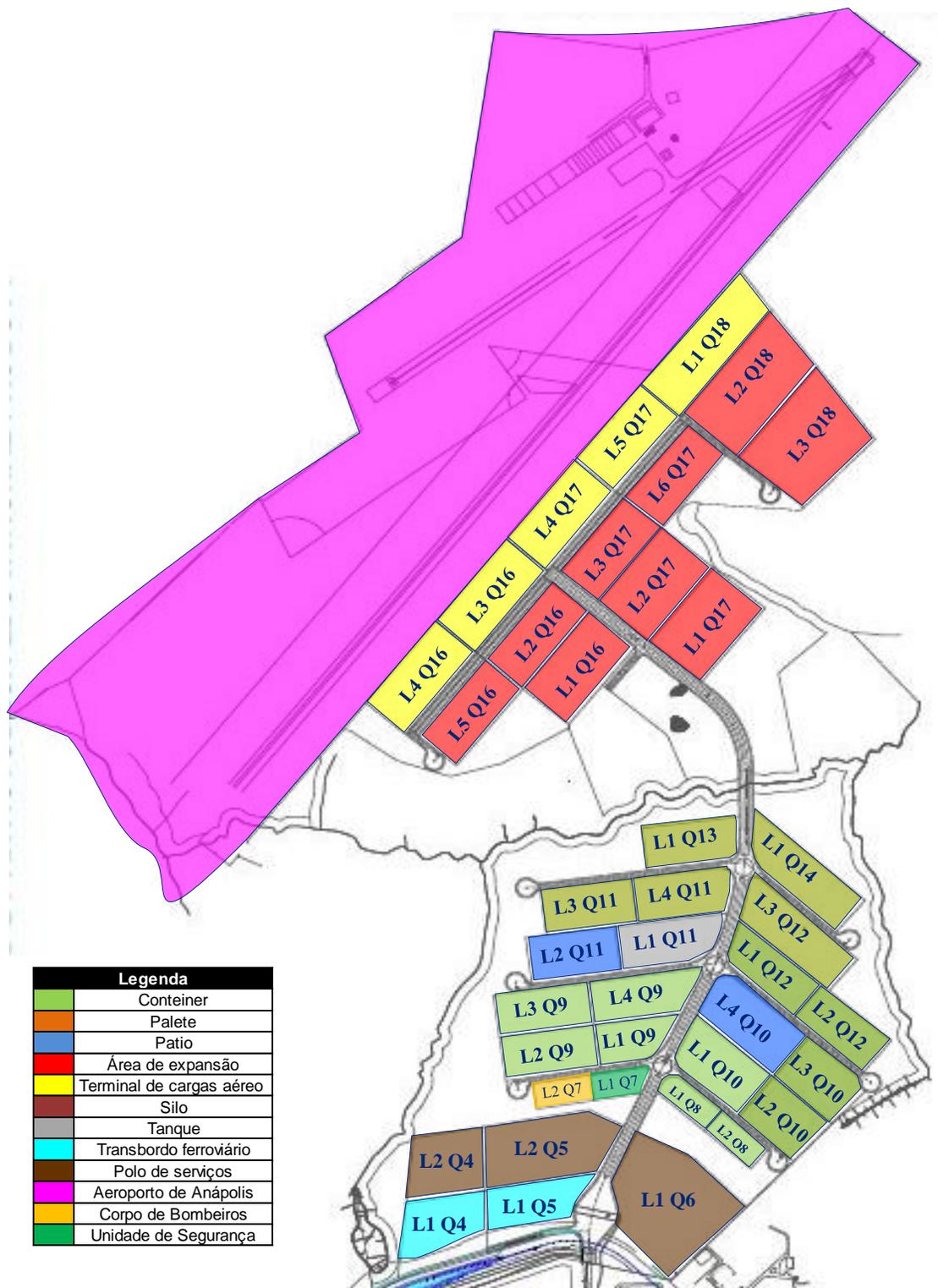


Grafico 6 Distribuição prevista das cargas por tipo de armazenagem.

A figura abaixo apresenta a divisão e classificação total dos lotes do terreno:



Legenda	
	Container
	Paleta
	Patio
	Área de expansão
	Terminal de cargas aéreo
	Silo
	Tanque
	Transbordo ferroviário
	Polo de serviços
	Aeroporto de Anápolis
	Corpo de Bombeiros
	Unidade de Segurança

Figura 46: Loteamento da PLMG. L: Lote – Q: Quadra.

Utilizando-se as premissas listadas anteriormente, calcularam-se as posições de unidades armazenadoras por lote. Os planos de posicionamento para paletes, contêineres, silos, tanques e pátio estão descritos nas tabelas a seguir que trazem a respectiva quadra e lote, bem como, a área e quantidade de toneladas que podem ser armazenadas nos respectivos terrenos.

Quadra	Lote	Área (m ²)	Posições Paleta	Ton. Paleta
8	1	15.120	4.800	3.840
8	2	14.628	15.336	12.269
9	4	41.574	13.872	11.098
9	2	39.296	14.904	11.923
9	3	38.646	13.668	10.934
9	1	28.506	4.800	3.840
10	4	51.865	18.960	15.168
10	1	45.309	18.720	14.976
10	3	37.814	18.960	15.168
10	2	36.799	13.872	11.098
11	1	42.779	15.336	12.269
11	4	42.429	15.120	12.096
11	3	39.907	13.872	11.098
11	2	39.541	10.260	8.208
12	3	51.426	13.668	10.934
12	1	38.592	13.464	10.771
12	2	35.827	13.260	10.608
13	1	38.064	13.872	11.098
14	1	51.275	18.960	15.168
4	1	25.292	20.412	16.330
5	1	25.292	19.200	15.360

Tabela 21: Capacidade por lote, considerando armazenamento por paleta.

Quadra	Lote	Área (m ²)	Posições Contêiner	Ton. Contêiner
8	1	15.120	1.440	31.680
8	2	14.628	2.496	54.912
9	4	41.574	2.304	50.688
9	2	39.296	2.304	50.688
9	3	38.646	2.304	50.688
9	1	28.506	1.584	34.848
10	4	51.865	2.688	59.136
10	1	45.309	2.016	44.352
10	3	37.814	2.352	51.744
10	2	36.799	2.016	44.352
11	1	42.779	2.496	54.912
11	4	42.429	2.496	54.912
11	3	39.907	2.304	50.688
11	2	39.541	1.920	42.240
12	3	51.426	2.016	44.352
12	1	38.592	2.304	50.688
12	2	35.827	1.848	40.656
13	1	38.064	2.016	44.352
14	1	51.275	2.352	51.744
4	1	25.292	2.520	55.440
5	1	25.292	2.016	44.352

Tabela 22: Capacidade por lote, considerando armazenamento por contêiner.

Quadra	Lote	Área (m ²)	Posições	Ton.
			Silo	Silos
8	1	15.120	49	588.000
8	2	14.628	25	300.000
9	4	41.574	25	300.000
9	2	39.296	25	300.000
9	3	38.646	25	300.000
9	1	28.506	49	588.000
10	4	51.865	25	300.000
10	1	45.309	16	192.000
10	3	37.814	25	300.000
10	2	36.799	25	300.000
11	1	42.779	25	300.000
11	4	42.429	25	300.000
11	3	39.907	25	300.000
11	2	39.541	25	300.000
12	3	51.426	25	300.000
12	1	38.592	25	300.000
12	2	35.827	25	300.000
13	1	38.064	25	300.000
14	1	51.275	25	300.000
4	1	25.292	16	192.000
5	1	25.292	16	192.000

Tabela 23: Capacidade por lote, considerando armazenamento por silo.

Quadra	Lote	Área (m ²)	Posições Tanque	(m ³) Tanque
8	1	15.120	324	33.727
8	2	14.628	324	33.727
9	4	41.574	1.024	106.594
9	2	39.296	961	100.036
9	3	38.646	900	93.686
9	1	28.506	676	70.369
10	4	51.865	1.296	134.908
10	1	45.309	1.089	113.361
10	3	37.814	900	93.686
10	2	36.799	900	93.686
11	1	42.779	1.024	106.594
11	4	42.429	1.024	106.594
11	3	39.907	961	100.036
11	2	39.541	961	100.036
12	3	51.426	1.225	127.518
12	1	38.592	900	93.686
12	2	35.827	841	87.545
13	1	38.064	900	93.686
14	1	51.275	1.225	127.518
4	1	25.292	1.225	127.518
5	1	25.292	1.225	127.518

Tabela 24: Capacidade por lote, considerando armazenamento por tanque.

Quadra	Lote	Área (m ²)	Posições Pátio	Qtde. Pátio
8	1	15.120	1.777	1.777
8	2	14.628	1.299	1.299
9	4	41.574	2.370	2.370
9	2	39.296	2.229	2.229
9	3	38.646	2.214	2.214
9	1	28.506	2.698	2.698
10	4	51.865	2.608	2.608
10	1	45.309	2.054	2.054
10	3	37.814	2.157	2.157
10	2	36.799	2.126	2.126
11	1	42.779	2.335	2.335
11	4	42.429	2.428	2.428
11	3	39.907	2.318	2.318
11	2	39.541	2.274	2.274
12	3	51.426	2.412	2.412
12	1	38.592	2.212	2.212
12	2	35.827	2.096	2.096
13	1	38.064	2.165	2.165
14	1	51.275	2.335	2.335
4	1	25.292	2.248	2.248
5	1	25.292	2.237	2.237

Tabela 25: Capacidade por lote, considerando armazenamento no pátio.

6.6. Cálculo de previsão de demanda

Dessa forma, foi possível efetuar o cálculo de previsão dos produtos por modo de armazenagem no período considerado e considerando as premissas do plano de posicionamento e giro de estoque.

Foram consideradas as áreas correspondentes à porção sul do Complexo Logístico.

A partir dos principais fluxos de cargas potencialmente absorvidos e capacidades das unidades armazenadoras, obteve-se as movimentações totais e as respectivas ocupações dos terrenos na Plataforma para os anos de estudo. Essas estimativas foram projetadas para todos os períodos até 2040, chegou-se aos seguintes resultados:

Projeção de Cargas - Valores em Toneladas						
Ano	Palete	Pátio	Silo	Contêiner	Tanque	Total
2015	2.528.956	1.001.909	2.020.055	2.528.956	603.100	8.682.975
2016	2.635.030	1.043.933	2.104.783	2.635.030	628.396	9.047.172
2017	2.745.553	1.087.719	2.193.066	2.745.553	654.753	9.426.644
2018	2.860.712	1.133.342	2.285.051	2.860.712	682.216	9.822.033
2019	2.980.701	1.180.879	2.380.895	2.980.701	710.831	10.234.006
2020	3.105.722	1.230.409	2.480.759	3.105.722	740.646	10.663.258
2021	3.235.988	1.282.017	2.584.811	3.235.988	771.711	11.110.515
2022	3.371.718	1.335.790	2.693.227	3.371.718	804.079	11.576.532
2023	3.513.140	1.391.818	2.806.192	3.513.140	837.806	12.062.095
2024	3.622.362	1.435.089	2.893.435	3.622.362	863.853	12.437.100
2025	3.734.980	1.479.705	2.983.390	3.734.980	890.709	12.823.764
2026	3.851.098	1.525.708	3.076.143	3.851.098	918.401	13.222.449
2027	3.970.827	1.573.142	3.171.779	3.970.827	946.954	13.633.529
2028	4.094.279	1.622.050	3.270.388	4.094.279	976.394	14.057.390
2029	4.221.568	1.672.479	3.372.063	4.221.568	1.006.750	14.494.428
2030	4.352.815	1.724.476	3.476.899	4.352.815	1.038.049	14.945.053
2031	4.488.142	1.778.089	3.584.994	4.488.142	1.070.322	15.409.688
2032	4.652.034	1.843.019	3.715.906	4.652.034	1.109.406	15.972.398
2033	4.821.910	1.910.320	3.851.598	4.821.910	1.149.918	16.555.657
2034	4.997.990	1.980.078	3.992.246	4.997.990	1.191.909	17.160.214
2035	5.180.500	2.052.384	4.138.029	5.180.500	1.235.434	17.786.847
2036	5.369.675	2.127.330	4.289.136	5.369.675	1.280.548	18.436.364
2037	5.565.757	2.205.013	4.445.761	5.565.757	1.327.309	19.109.598
2038	5.769.000	2.285.533	4.608.105	5.769.000	1.375.778	19.807.416
2039	5.979.665	2.368.993	4.776.378	5.979.665	1.426.017	20.530.717
2040	6.198.022	2.455.500	4.950.795	6.198.022	1.478.090	21.280.430
2041	6.424.353	2.545.167	5.131.582	6.424.353	1.532.065	22.057.520
Total	114.272.497	45.271.889	91.277.464	114.272.497	27.251.442	392.345.790

Tabela 26: Previsão de Demanda em toneladas. Fonte: Equipe de Análise.

A tabela abaixo apresenta um exemplo dos resultados por volume de carga e área mínima necessária para atendimento da demanda potencial para o ano 2015, conforme plano de posicionamento e adequação dos fluxos de cargas:

2015	Volume	Áreas (m ²)		
Posições Paleta	Ton	Total	Armazém	Estoque
	2.528.956	89.255	44.627	22.313
Tanque				
	603.099	54.260	N/A	48.834
Contêiner 40"				
	2.528.956	24.696	N/A	20.991
Silo				
	2.020.054	33.742	N/A	26994
Pátio				
	1.001.908	84.348	N/A	71.696

Figura 47: Previsão de Demanda e Áreas no ano de 2015. Fonte: Equipe de Análise.

6.7. Projeção de Demanda Total

A projeção da demanda total contempla os diversos tipos de produtos com potencial para serem movimentados e armazenados pela Plataforma Logística Multimodal de Goiás. Como mencionado no relatório de diagnóstico, essa projeção foi realizada

utilizando os fluxos de movimentação de carga e produtos relevantes para a PLMG contidos no PNLT (Programa Nacional de Logística e Transportes) e o cálculo de absorção dessa projeção foi calculado a partir de uma relação entre contribuição de atividades dos setores de agropecuária, extrativa, transformação, construção, comércio, alojamento e alimentação e transporte do PIB (em 2009) do Brasil e de Goiás que mais estão relacionadas com as atividades da plataforma (ver detalhes no Relatório de Diagnóstico).

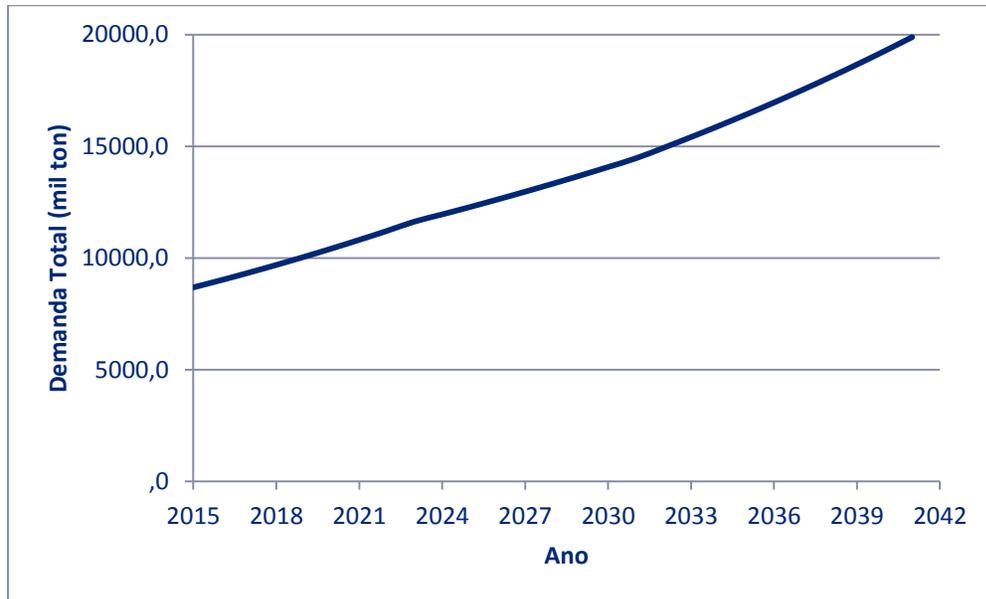


Figura 48: Projeção da demanda total.

Segregando os dados do gráfico acima por tipo de armazenagem, originou-se o gráfico abaixo:

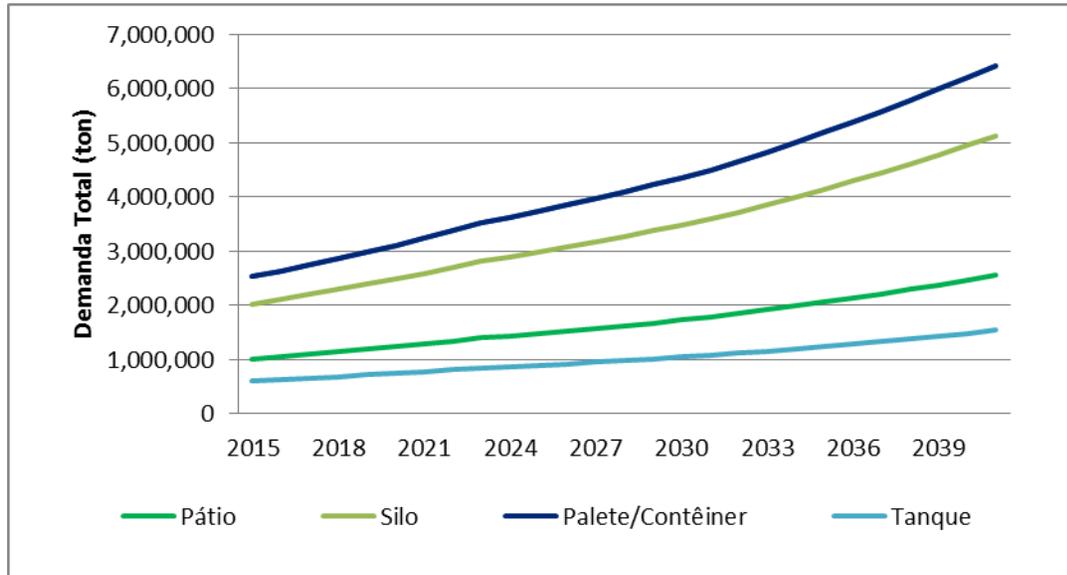


Figura 49: Segregação da demanda projetada por tipo de armazenagem.

Nota-se um volume maior dos produtos que serão armazenados em paletes e movimentados em contêineres. Esses produtos foram agregados para a projeção, pois se espera que a maioria destas mercadorias armazenadas em paletes seja movimentada por contêineres. Essa maior demanda de produtos armazenados em palete/contêiner é explicada pelo fato das outras formas de armazenagem serem usadas em uma menor quantidade de produtos que estão sob análise.

6.8. Projeção de capacidade estática instalada

Abaixo é apresentada a capacidade da plataforma ao longo dos anos, a evolução dessa capacidade pode ser acelerada ou retardada de acordo com o ritmo das obras.

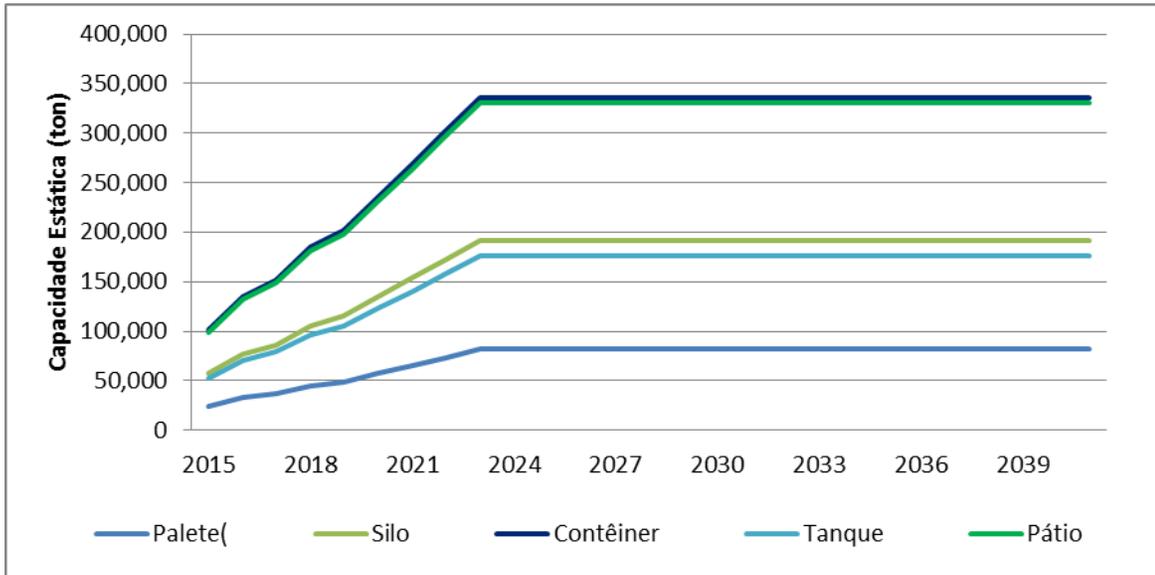


Figura 50: Capacidade Estática da plataforma ao longo dos anos.

Espera-se que a capacidade estática instalada máxima seja alcançada em 2023 atingindo o valor aproximado de 1.1 milhões de toneladas, considerando todos os tipos de armazenagem.

6.9. Projeção de Quantidade Movimentada Com Giro Médio de Estoque

Abaixo é apresentado o gráfico com a projeção média de capacidade considerando o giro médio do estoque para todas as categorias de armazenagem.

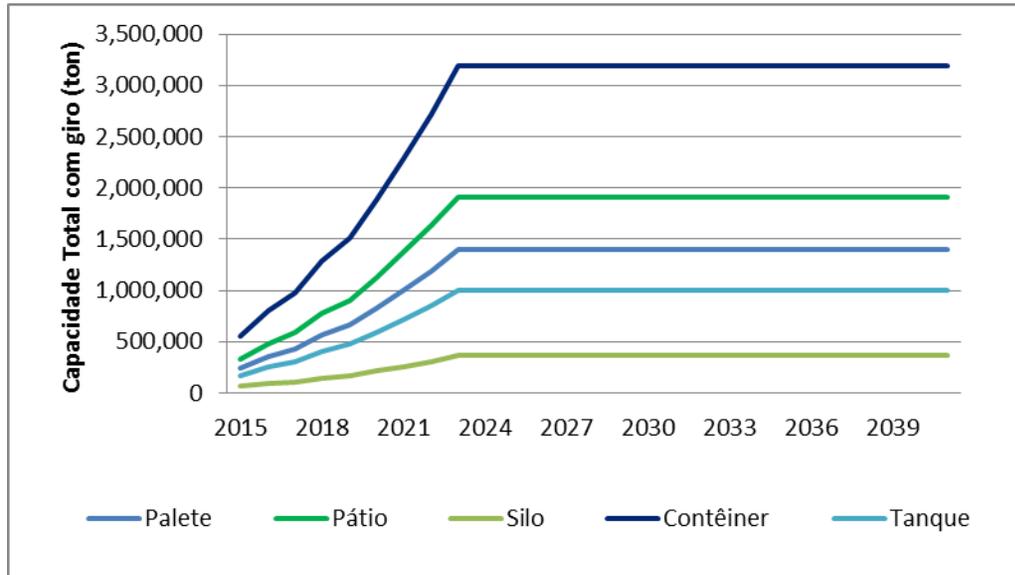


Figura 51: Previsão de quantidade movimentada por tipo de armazenagem considerando o giro médio de estoque

Ao considerar o giro médio de estoque, a capacidade da plataforma foi ampliada para aproximadamente 7,8 milhões de toneladas ao ano.

6.10. Capacidade X demanda estimada

Uma vez estimada a demanda e definida a capacidade da plataforma, devem ser analisados como essas variáveis se interagem, ou seja, se há uma demanda maior que a capacidade estimada. Com base nas análises realizadas, foi possível verificar que a demanda projetada é maior que a capacidade da plataforma esse é um princípio básico para que a viabilidade econômica e financeira do projeto se concretize. Vale ressaltar que para projeção da demanda foram consideradas informações como produção e renda tanto do Brasil quando do Estado de Goiás, assim sendo, modificações relevantes ou quebras estruturais nas variáveis analisadas podem alterar os resultados desse estudo.

A seguir é apresentado um gráfico que contrapõe a demanda e capacidade da plataforma, enquanto a linha indicada em cinza representa o nível de eficiência operacional da plataforma:

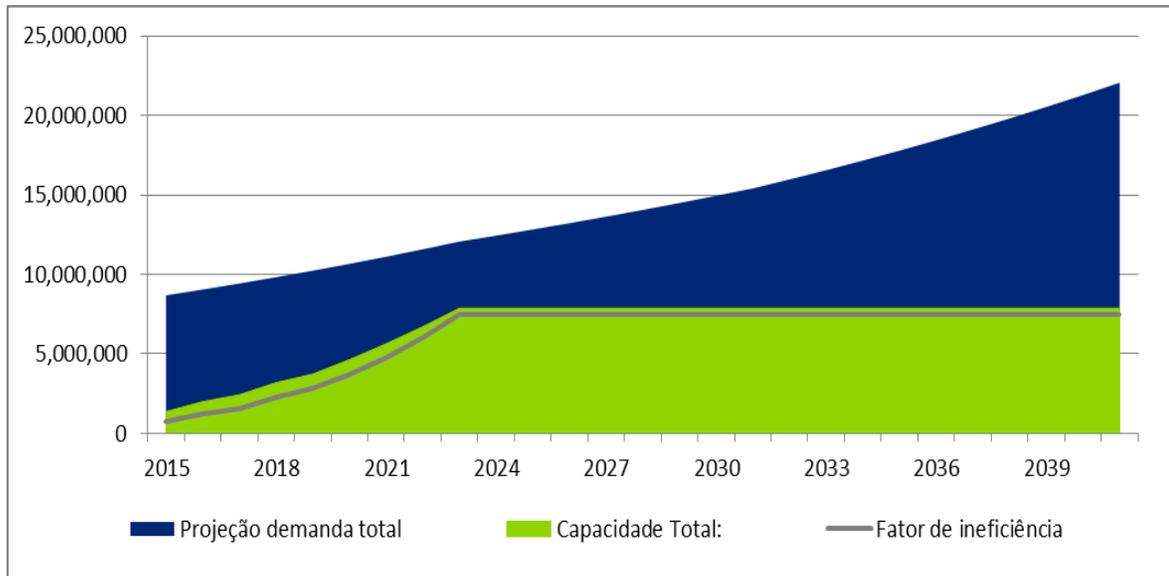


Figura 52: Comparação entre demanda, capacidade e nível de eficiência operacional da plataforma.

De acordo com o gráfico é possível perceber que a demanda supre a capacidade da plataforma durante todo o período analisado (2015-2040). A demanda total projetada para o ano de 2015 é de aproximadamente 8.6 milhões de toneladas e atingi mais de 22 milhões de toneladas no ano de 2040. Durante o período analisado, foi projetado um crescimento médio anual de 3,51%. A capacidade da plataforma é ampliada à medida que são avançadas as obras de construção civil, portanto, essas previsões podem sofrer alterações conforme o ritmo das obras é acelerado ou reduzido. Para esse estudo, a capacidade projetada para o ano de 2015 é de cerca de 1.3 milhões de toneladas atingindo a capacidade total em 2023 que é estimada em aproximadamente de 7.8 milhões de toneladas. A partir do ano de 2023, não há alterações de capacidade

visto que as obras de expansão estarão finalizadas e nenhuma outra área de expansão para o terreno reservado para as operações da plataforma está prevista.

Para a análise de capacidade foi incluído no modelo de análise um fator de ineficiência operacional que atuará restringindo a capacidade da plataforma. Esse fator foi considerado, uma vez que dificilmente as operações logísticas funcionam com 100% de eficiência. Tendo isso em vista, a taxa de ineficiência para o ano inicial (2015) foi de 45%, sendo reduzida até de 5% no ano de 2023. Nesse fator de ineficiência são considerados aspectos como os custos de aprendizagem, tempo de estruturação das operações e tempo de consolidação dos contratos.

6.11. Restrições

Constatou-se que a área destinada à armazenagem de granel sólido não deve estar muito distante da linha férrea para evitar o transbordo entre correias transportadoras. O transbordo entre correias afeta a competitividade, visto que uma segunda operação de transbordo seria necessária: descarregamento do trem para o caminhão e descarregamento do caminhão para o silo. Logo, destinou-se um lote próximo a linha férrea para granel sólido.

7. Layout Básico

7.1. Apresentação

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás está localizada na cidade de Anápolis/GO, estrategicamente situada entre Brasília-DF e Goiânia-Goiás, no cruzamento de dois eixos rodoviários importantes do Brasil, BR 153 e BR 060, que ligam, respectivamente, o Norte ao Sul do país e o Centro ao Oeste. Outro ponto de integração é a ligação ferroviária do Sudeste com o centro do país pela Ferrovia Centro-Atlântica, conectando-se com o Norte pela Ferrovia Norte-Sul, cuja interligação deverá ocorrer em um dos terminais na plataforma. Essa infraestrutura de transportes integrada à implantação da PLMG, ao Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA) e à presença do

Porto Seco Centro Oeste em funcionamento, determina um ponto estratégico de distribuição de cargas.

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás foi projetada para ser implantada em uma área de 696,79ha, situada entre o Distrito Agroindustrial (DAIA), BR-060/153, a Universidade Estadual de Goiás e a BR-060/153 na cidade de Anápolis/GO. Com funções de tratamento de mercadorias, armazenamento de material logístico e acolhimento de pessoal em trânsito, a Plataforma Logística Multimodal de Goiás reunirá todos os subconjuntos logísticos necessários para atrair uma diversidade de operadores nacionais e internacionais. Além das características multifuncionais, a plataforma consolidará três modais de transportes: rodoviário, aeroviário e ferroviário. Dessa forma, o empreendimento terá uma cobertura nacional e internacional pelas suas facilidades e funcionalidades.

Assim, na Plataforma Logística Multimodal de Goiás, funcionará em conjunto com o centro de transporte rodoviário onde serão agrupados os atacadistas e operadores logísticos em geral, polo de serviços e administração, terminal de frete aéreo e o terminal ferroviário.

7.2. Caracterização da gleba e sua inserção local

A gleba escolhida para a implantação da plataforma logística possui atributos especiais. Sua localização é privilegiada, do ponto de vista da logística, por que permite acessar num mesmo local três modais de transportes: o aéreo, o ferroviário e o rodoviário. Esta condição favorável, relacionada com as características fisiográficas apropriadas do terreno favorecem a implantação do projeto.

A gleba possui 696,79 hectares e se insere ao Sudoeste da malha urbana da cidade de Anápolis, entre a BR-060/153 e o Distrito Industrial de Anápolis, DAIA. O córrego Barreiro e seus tributários imediatos seccionam o terreno formando um conjunto de

recursos naturais apropriados para a implantação de um parque linear de 132,42 hectares que será recuperado e preservado de forma permanente.

A morfologia do terreno é caracterizada por uma topografia relativamente plana, com gradiente próxima a 5% tornando-se mais acentuado até atingir 10%, nas proximidades do fundo de vale.

A figura abaixo apresenta a inserção local da PLMG na cidade de Anápolis:



Figura 53: Local da PLMG na cidade de Anápolis.

7.3. Organização Territorial

A organização das funções modais e de seus equipamentos de apoio foi definida pelo posicionamento do Aeroporto de Cargas de Anápolis, ao norte. Ao Sul, o restante

da área é entrecortado pelo Córrego Barreiro definindo duas porções onde serão implantados os terminais de frete aeroviário e rodoviário, o polo de serviços e o portal de recepção de cargas. Estas funções serão interligadas pelo sistema viário principal e secundário que darão acesso aos módulos de armazenamento e aos terminais modais. Um parque linear ao longo do Córrego Barreiro, com a manutenção da sua área de preservação permanente, terá a função de equilíbrio ambiental internamente à plataforma e o seu entorno.

7.4. Zoneamento e Caracterização das Funções

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás em Anápolis é caracterizada pelas seguintes funções principais:

- Polo de serviços e administração
- Unidade de segurança
- Corpo de bombeiros
- Portarias
- Setor de frete rodoviário
- Terminal de frete aéreo
- Terminal de frete ferroviário
- Parque linear
- Sistema viário
- Área de expansão
- Aeroporto de Anápolis

7.4.1. Polo de serviços e administração

Além das áreas logísticas, as quais são dedicadas exclusivamente à armazenagem e movimentação de cargas, é necessária a destinação de espaços voltados para a prestação de serviços de suporte aos trabalhadores e visitantes da plataforma.

A Plataforma Logística Multimodal de Goiás, também será um local de estabelecimento de relações comerciais, portanto é de grande importância à criação de estruturas destinadas para a realização de reuniões e conferências, como salas comerciais, centro de eventos e hotéis.

Adicionalmente ao centro de eventos e salas comerciais, é importante criar estruturas voltadas para suportar as operações da plataforma como postos de combustível, serviços de manutenção e restaurantes. Essas estruturas possuem um papel importante no aspecto operacional, uma vez que a plataforma possuirá uma autonomia maior, não dependendo exclusivamente de estruturas existentes somente na cidade de Anápolis que se localizam à aproximadamente 5 km de distância.

A área proposta destinada ao polo de serviços e administração contará com 163.931,70 m², localizado na entrada da Plataforma e possuirá uma infraestrutura e serviços de apoio à logística e às pessoas que transitam pela plataforma, sendo composta por: centro administrativo, serviços bancários, centro comercial, correios, trading, central de acolhimento e informações, lanchonetes e restaurantes, coffee shop, hotéis, centro de eventos, postos de combustíveis, unidade médica, serviços de manutenção e estacionamentos para caminhões, carretas e carros.

7.4.2. Unidade de Segurança

A área destinada à unidade de segurança terá 13.269,84 m². A unidade terá o dever de patrulhar as ruas da Plataforma com o objetivo de inibir e evitar a ação de criminosos, além de proteger os bens, serviços e instalações.

Além da preservação da ordem pública e apoio a polícia federal, polícia rodoviária federal, polícia ferroviária federal, policiais civis, militares e corpo de bombeiros.

7.4.3. Corpo de Bombeiros

A área destinada à unidade do corpo de bombeiros terá 13.843,20 m² atuará nos serviços de prevenção e combate a incêndio, perícias, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe.

Considerando as características das operações da plataforma: movimentação de cargas e volumes de grande peso, trânsito de equipamentos de movimentação pesados e estocagem de combustíveis e demais materiais inflamáveis, será necessária a existência de um corpo de bombeiros treinado para ocorrência de possíveis acidentes, assim como a estruturação de equipes de brigadas de incêndio.

Para que um sistema de prevenção de incêndio seja eficaz é necessário que além do corpo de bombeiros, os demais funcionários da plataforma estejam capacitados e treinados para atuar em casos de desastres. É indispensável que os profissionais tenham conhecimento de prevenção e combate a incêndio, com capacitação para situações imprevistas e de emergência, com controle emocional e ainda com conhecimento de técnicas de primeiros socorros, essas ações e preparos serão decisivos em situações críticas diante do fogo e evitando que pessoas sejam feridas.

As principais atribuições de uma brigada de incêndio são:

- Avaliar a existência de riscos.

- Inspecionar as rotas de fuga.
- Inspecionar os equipamentos de combate a incêndios.
- Elaborar relatórios de irregularidades encontradas.
- Encaminhar relatórios das irregularidades encontradas.
- Acompanhar os setores responsáveis durante a correção das irregularidades.
- Orientar a população fixa e flutuante.
- Realizar exercícios de simulação.

A brigada de incêndio deve estar devidamente capacitada para implementar ações durante situações de emergência, como as apresentadas abaixo:

- Identificar a situação de emergência.
- Acionar o alarme/abandono da área.
- Acionar o corpo de bombeiro e/ou ajuda externa.
- Suspender o fornecimento de energia.
- Realizar os primeiros socorros.
- Certificar que todas as pessoas não estão em situação de risco.
- Combater o princípio de incêndio.
- Recepcionar o corpo de bombeiros.
- Preencher o formulário de registro de trabalho dos bombeiros.
- Encaminhar o formulário ao corpo de bombeiros para atualização dos dados estatísticos.

É responsabilidade da equipe de combate a incêndio as ações voltadas para extinguir ou controlar princípios de incêndio até a chegada dos bombeiros militares,

assim como fornecer informações úteis para o trabalho desses profissionais e auxiliá-los quando solicitado.

Outra função dos brigadistas seria o atendimento pré-hospitalar, ou seja, os primeiros socorros às vítimas dos desastres até a chegada dos profissionais devidamente qualificados.

As funções de resgate e evacuação consistem na retirada da população existente no local do sinistro até a chegada da equipe especializada. Após a chegada da equipe responsável pela evacuação deve passar todas as informações que possam auxiliar o desenvolvimento dos trabalhos dos especialistas.

Deve também ser estruturada uma equipe de combate à emergência química a qual será a responsável pela atuação em situações que envolvam substâncias químicas com potenciais danos à saúde das pessoas que estejam na plataforma, ao meio ambiente e também ao patrimônio.

A equipe de comunicação é responsável por controlar o fluxo de informações entre os brigadistas e as áreas afetadas garantindo um trabalho eficaz e coeso.

Uma equipe de transporte de acidentados também será necessária e atuará como responsável pelo transporte das vítimas aos centros de saúde listados no plano de emergência.

7.4.4. Portarias

O projeto atual da plataforma prevê somente uma portaria para caminhões. Essa estrutura será responsável pelo controle, identificação de entrada e saída de visitantes em geral, funcionários e caminhões de carga. Além do controle de acesso, essa área será destinada à recepção e possui um papel crítico para a manutenção das operações e segurança de toda a carga armazenada e das pessoas presentes na plataforma, uma

vez que será necessário um controle rígido do fluxo de pessoas e produtos com o meio externo. A área proposta destinada a portaria corresponde a 2.600 m² na porção sul, entre a plataforma e o Porto Seco Centro Oeste.

Considerando variáveis como a demanda projetada e a capacidade de armazenagem/movimentação, foi possível identificar um gargalo estrutural no projeto, uma vez que, com o intenso tráfego de caminhões, uma portaria única não seria capaz de suportar o volume projetado. Uma alternativa seria um segundo acesso para criar uma comunicação com a BR-153, próximo ao Aeroporto de Anápolis. A criação dessa entrada seria importante, pois possibilitaria a comunicação direta da plataforma com a rodovia e reduziria o trânsito de caminhões dentro do Distrito Agroindustrial de Anápolis – DAIA, além de distribuir o volume de caminhões entre as duas portarias.

7.4.5. Setor de frete rodoviário

O centro de frete rodoviário será dedicado aos operadores logísticos, atacadistas, indústrias, empresas operadoras de contêineres, suporte logístico, instalações de silos graneleiros, tanques, pátios de contêineres e pátio para armazenagem geral. A área proposta destinada ao centro corresponde a 1.419.877,23m². A partir dos cálculos de previsão de demanda adotados, foi realizada a configuração básica das instalações entre as atividades e cargas adequadas ao planejamento proposto para a plataforma conforme figura 41- Loteamento da PLMG.

Essas áreas possuem dimensão para atender com eficiência as operações logísticas de distribuição e consolidação de cargas, administração, armazenagem, centros de distribuição, gestão de estoques, estacionamento, lavagem e manutenção de caminhões.

A boa gestão da armazenagem permite bons níveis de serviço ao cliente e retorno sobre o ativo através de (Reis, 2013):

- Utilização adequada dos espaços, equipamentos e mão de obra.
- Redução do número de manuseios.
- Acesso adequado às cargas (acessibilidade).
- Garantia de rotatividade dos itens armazenados.
- Minimização dos custos operacionais.
- Garantia de segurança dos itens armazenados.

7.4.5.1. Centro de Distribuição/Armazém

O centro de distribuição/armazém tem a função de abrigar estoque de matérias-primas ou produtos acabados para lidar com as variações de demanda (Cassel). Este tem a missão de realizar a gestão dos estoques de produtos acabados, incluindo, além da guarda, gestão de estoques, administração de produtos e informações, processamento de pedidos, emissão de documentos, entre outros. Segundo a distribuição de cargas realizada pelo estudo de previsão de demanda, destina 297.519,33 m² para a infraestrutura dos centros de distribuição e armazéns.

A gestão de estoques abrange atividades que se estendem desde programação e planejamento das necessidades de materiais até o controle das quantidades adquiridas, com a intenção de medir a sua localização, movimentação, utilização e armazenagem desses estoques de modo a responder com regularidade aos clientes em relação a preços, quantidades, e prazos (Palleta, Silva 2009).

Os principais clientes dos centros de distribuição são fabricantes de bens de consumo com universo de pontos de venda pulverizados, varejistas que precisam suprir suas necessidades com grande frequência, empresas de venda catálogo ou via internet e operadores logísticos.



Figura 54: Exemplo de centro de distribuição. Fonte: Loja do Mecânico

No desenvolvimento de projeto de armazéns devem-se considerar a área de galpão e a área de pátio (Pandolfi).

No dimensionamento da porção correspondente ao galpão e áreas internas do centro de distribuição, se faz necessário considerar:

- Área de armazenagem.
- Docas carga e de descarga.
- Área de recepção e inspeção.
- Áreas de separação.
- Áreas para produtos não conforme.
- Áreas de circulação.
- Áreas de apoio
 - Escritórios
 - Sanitários

- Carga de baterias.

No dimensionamento da porção do pátio, se faz necessário considerar:

- Portaria.
- Área de manobra.
- Área de espera para carregamento.
- Área de espera para faturamento.
- Outros usos:
 - Abastecimento
 - Estacionamento de autos

7.4.5.2. Silos

Na cadeia produtiva de grãos, as unidades armazenadoras devem estar adequadamente projetadas, estruturadas e gerenciadas para a correta recepção, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (Silva, 2010).

Na Plataforma Logística Multimodal de Goiás, prevê-se uma ocupação de 25.291,53 m² para movimentação e armazenagem de graneis sólidos. Tal ocupação se dará junto à área do Terminal Ferroviário e nas porções do denominado frete rodoviário.

Dessa forma, esse sistema deve possuir: (i) maquinários: máquinas de pré-limpeza, máquinas de limpeza e secadores; (ii) transportadores de grãos, como: correias transportadoras, elevadores, *redlers* e transportadores helicoidais ou pneumáticos e (iii) estruturas para o acondicionamento dos grãos durante o pré-processamento, tais como: moegas, silos-pulmão, silos para seca-aeração, silos e/ou graneleiros para armazenagem, além de um sistema de expedição.

A disposição dessas estruturas pode-se dar, por exemplo, conforme o layout apresentado na figura abaixo, em que a unidade conta com um silo-pulmão, quatro moegas, um secador, casa de máquinas onde são instaladas as máquinas de pré-limpeza e limpeza, dois silos destinados à condução da operação de seca-aeração e as estruturas para armazenagem e expedição. Complementa a estrutura o setor de recepção que deve possuir com um laboratório de análise de grãos e balança rodoviária (SILVA,2010).

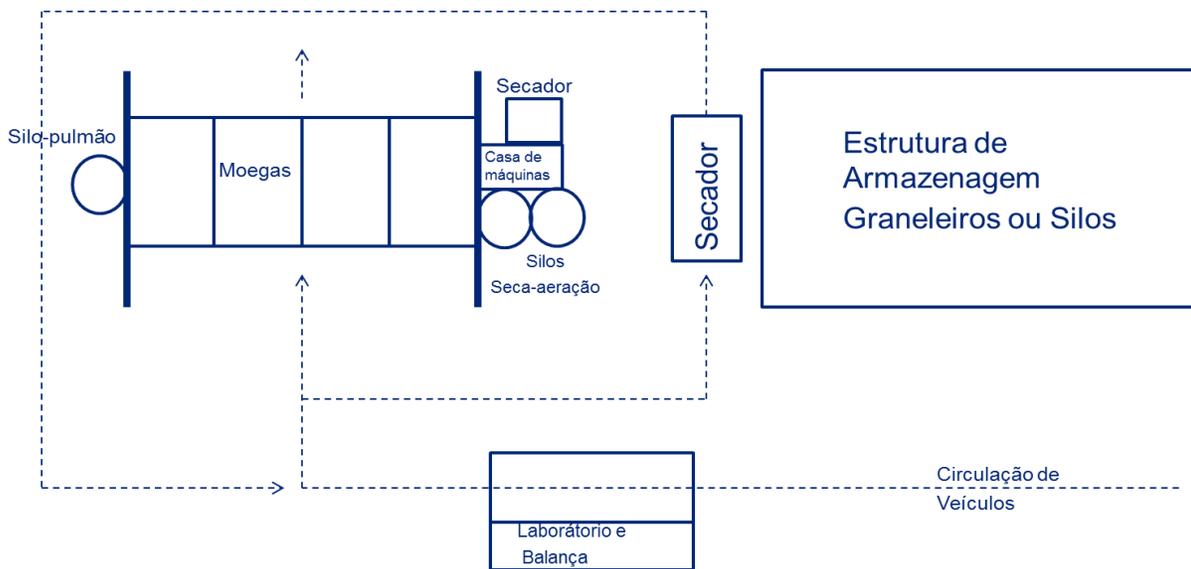


Figura 55: Layout básico de uma unidade armazenadora a granel. Fonte: Silva, 2010.

Com relação à lógica do processo é apresentado o fluxograma abaixo:

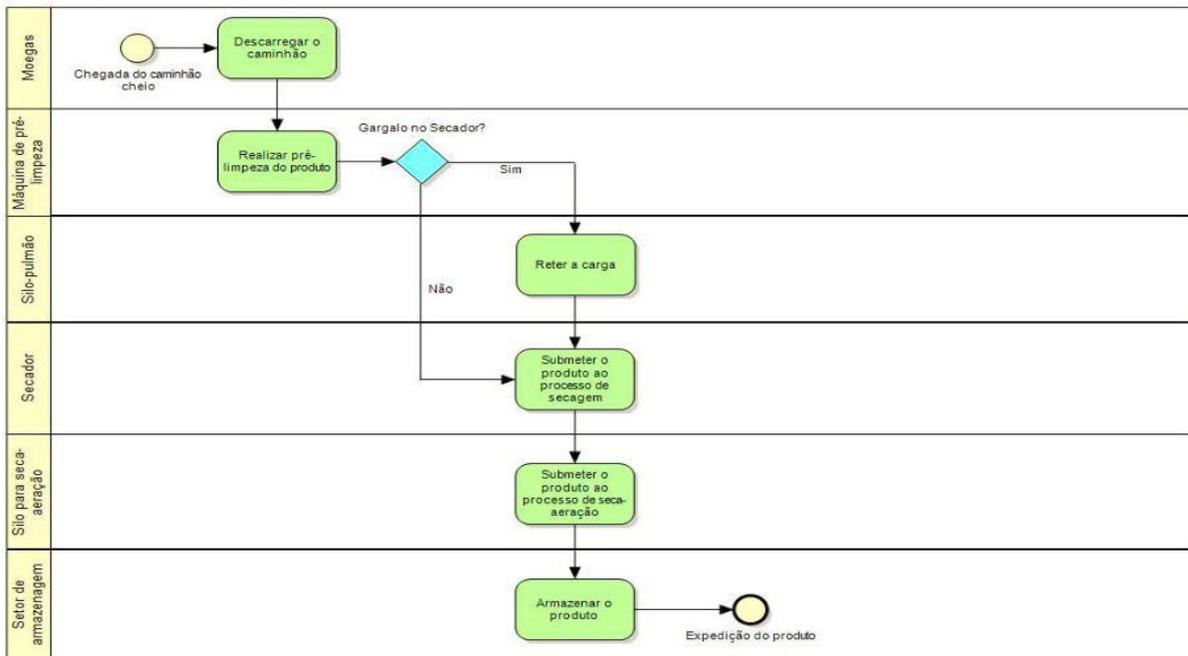


Figura 56: Fluxograma básico de uma unidade armazenadora a granel.

Os silos são células individualizadas, construídas de chapas metálicas, de concreto ou de alvenaria. Geralmente possuem forma cilíndrica, podendo ou não ser equipados com sistema de aeração.

Estas células apresentam condições necessárias à preservação da qualidade do produto, durante longos períodos de armazenagem. Quando os silos são agrupados em uma unidade de recebimento e processamento, são denominados de “bateria”. A disposição física de uma “bateria” deve permitir a ampliação da capacidade estática, com baixo custo adicional. Na imagem abaixo é apresentado um exemplo de uma bateria de silos (Devilla, 2004)



Figura 57: Exemplo bateria silos. Fonte: Devilla, 2004.

Os silos podem ser classificados em horizontais e verticais, dependendo da relação que apresentam entre a altura e o diâmetro. Os verticais, caso sejam cilíndricos, podem possuir o fundo em forma de cone, para facilitar a descarga. De acordo com a sua posição em relação ao solo, os silos classificam-se em elevados ou semienterrados. Os silos horizontais apresentam dimensões da base maior que a altura e, comparados com os verticais, exigem menor investimento por tonelada armazenada. Nas fotos abaixo são apresentados exemplos de silos verticais com fundo plano e cônico.



Figura 58: Exemplo de silos armazenadores- vertical com fundo plano e vertical com fundo cônico. Fonte: Devilla, 2004.

7.4.5.3. Tanques

Um tanque de armazenamento ou de armazenagem também designado como reservatório trata-se de um recipiente destinado para armazenar fluidos a pressão atmosférica e a pressões superiores à atmosférica. Na plataforma, seguindo a proporção da demanda de carga projetada, prevê-se uma ocupação de 82.320,66 m² para operação e armazenamento de granéis líquidos (Barros, 2002).

Na indústria de processo, a maior parte dos tanques de armazenamento é construída de acordo com os requisitos normativos: API 650, API 620; ABNT NBR-17505, NBR-7821, NBR-15461, PBR N-270, e pelo código ASME Séc. VIII, Section I e II.

Estes tanques podem ter dimensões variadas, indo de dois ou 3 m de diâmetro até 50 m ou mais. A sua construção pode ser feita com teto fixo ou flutuante, interno ou externo, dependendo sempre das características e do tipo de produto a ser armazenado. É de extrema importância realizar-se, de forma regular e periódica, a verificação e limpeza das estruturas e equipamentos utilizados para armazenar os produtos. Desta forma, garante-se que as características dos produtos não se alteram, bem como, evitar-se ou amenizar-se a possibilidade de contaminação do meio ambiente por degradação dos tanques (Lindenberg, 2008).



Figura 59: Exemplo de tanques de armazenagem.

Existem dois tipos básicos de tanques de armazenagem aéreos (SIMEI,2012):

- a) tanques cilíndricos horizontais;
- b) tanques cilíndricos verticais.

Os tanques cilíndricos são todos aqueles cujo formato tem a forma cilíndrica, ou seja, corpo longo e arredondado de igual diâmetro em todo o comprimento. Os tanques

horizontais são utilizados na maioria das aplicações onde o consumo é pequeno. Já os tanques verticais são utilizados para consumos mais elevados e onde são desejados estoques operacionais maiores.

Entre todos os tipos de tanques de armazenamento, o mais recomendado e usado para armazenar gás é o tanque esférico. A sua forma geométrica não permite, quando esvaziado, que nenhum resíduo ou sobra de gás permaneça no interior do tanque. Não apresenta vértices, o que possibilita uma libertação mais eficaz do gás contido nele. Seguindo tal raciocínio, grande parte das empresas e indústrias que se utilizam de tanques para armazenamento de gás fazem uso do tipo esférico. Nas últimas décadas, houve um crescimento mundial do uso de gás natural e a consequente expansão desse mercado, de tal forma que se passou a usar este tanque para transportar grandes quantidades de gás natural liquefeito (GNL) através do oceano. Normalmente, cada navio carrega até cinco desses tanques esféricos de alumínio com uma capacidade combinada de até 35 milhões de galões – energia suficiente para abastecer, num dia, aproximadamente 16 milhões de residências.

Com relação à classificação, os tanques de armazenamento podem ser divididos em:

- Tanques de armazenamento: Estoque de matérias-primas e produtos acabados à pressão atmosférica.
- Tanques de recebimento: Estoque de produtos intermediários.
- Tanques de resíduo: Armazena produtos fora de especificação ou provenientes de operações indevidas, aguardando reprocessamento.
- Tanques de mistura: Usados para obtenção de misturas de produtos ou aditivos, visando ao acerto de especificação.

Os tanques de armazenamento podem ter o teto sob a forma fixa ou flutuante. Os tetos fixos são sustentados por uma estrutura interna. Esta estrutura, treliçada, exerce a

função de um poste de apoio do teto. Este tipo de teto é muito utilizado em refinarias de petróleo e para produtos químicos.

A capacidade dos tanques de armazenagem das instalações industriais é muito importante. Normalmente a capacidade de armazenamento é calculada através de um volume que possibilite um estoque operacional desde quatro dias (quando a unidade consumidora está próxima de uma base de distribuição) até quinze dias (quando existem muitas dificuldades de acesso, logística etc., à unidade consumidora).

Em muitos casos é interessante ter mais de um tanque, possuindo capacidade unitária suficiente para pelo menos, a recepção de uma entrega. Isso possibilitará o armazenamento do óleo combustível antes da sua utilização, facilitando a liberação de qualquer ar retido no mesmo e permitindo que a água e os sedimentos se depositem no fundo para drenagem.

Quando tipos diferentes de produto são armazenados separadamente num mesmo parque de tanques, devem ser previstas linhas de enchimento individuais para cada tipo. Cada linha de enchimento deverá conter uma marcação no bocal de enchimento, destacando o tipo correto de combustível.

Nestes casos, os tanques devem ter linhas de recepção separadas. No entanto, se eles estiverem situados muito próximos, uma linha de recepção comum poderá ser utilizada, desde que os tanques recebam o mesmo tipo de combustível. Deverá ser prevista também a inclusão de válvulas que permitam o enchimento separado de cada tanque.

De acordo com a norma da Petrobrás (N-270, 1997), recomenda-se o tipo de tanque a ser usado de acordo com o produto que vai ser armazenado:

- Tanques com tetos flutuantes ou fixos cônicos - para pequena pressão interna: Nafta (combustível) e produtos leves de gasolina, petróleo, álcool e gásóleo leve.

- Tanques com teto fixo cônico ou teto flutuante - baixa pressão: Gasolina de aviação (GAV).
- Tanque com teto fixo reto ou cônico ou sem teto: Água bruta.
- Tanques com teto fixo cônico ou *umbrella*: Nafta pesada, querosene, querosene de aviação (QAV), gasóleo pesado, resíduo de vácuo, óleo combustível, óleo lubrificante, asfalto e lastro de navio.

Os parques de tanques são classificados em três tipos de acordo com suas capacidades de armazenamento:

- Pequenos - com capacidade igual ou inferior a 10 mil m³.
- Médios - com capacidade entre 10 e 40 mil m³.
- Grandes que possuem capacidade maior do que 40 mil m³.

As distâncias de segurança são aquelas compreendidas entre a parede do tanque e:

- O mesmo de outro tanque.
- A parede externa mais próxima ou projeção da cobertura de uma edificação.
- A parte externa mais próxima de um equipamento fixo.
- O limite de propriedade.
- A base interna de um dique de contenção.

A distância mínima do costado de um tanque e a base interna do dique é de 1,5 m. As demais distâncias mínimas de segurança conforme a norma NBR-7505-1 de 2000.

7.4.5.4. Pátio para contêiner

A área prevista destinada a movimentação e armazenagem de contêineres correspondem a 281.162,49 m² da Plataforma Logística Multimodal de Goiás.

Um terminal de contêineres é uma instalação onde contêineres de carga de transbordo transferem sua carga entre diferentes veículos de transporte. O transbordo pode ser entre navios de contêineres e veículos terrestres, por exemplo, trens ou caminhões, para casos em que o terminal é descrito como um terminal de contêineres marítimos. Alternativamente, o transbordo pode estar entre veículos terrestres, normalmente entre comboio e caminhão, caso em que o terminal é descrito como um terminal de contentores para o interior. No complexo, haverá transbordo entre o transporte ferroviário e rodoviário, além da consolidação e estufagem dos contêineres.

O pátio de contêineres oferecerá instalações de armazenamento para os dois contêineres carregados e vazios. Os contêineres carregados são armazenados por períodos relativamente curtos, enquanto esperam para serem transportados no próximo elo da cadeia de suprimentos, enquanto contêineres vazios podem ser armazenados por longos períodos aguardando sua próxima utilização. Os recipientes são normalmente empilhados para armazenamento, e suas configurações resultantes são conhecidas como pilhas de contentores.

Para realizar uma boa distribuição de cargas o planejador de pátio deverá ter um conhecimento macro das condições operacionais do terminal. O conhecimento de todos os fatores que interferem no planejamento do pátio é de vital importância para que o profissional possa identificar previamente os recursos disponíveis para poder determinar o espaço que será utilizado para o armazenamento dos contêineres, quais equipamentos farão a movimentação dessas cargas e quais serão os funcionários envolvidos nessa tarefa.



Figura 60: Exemplo de pátio para contêiner

O contêiner é um unitizador de uma infinidade de produtos e foi justamente para se adequar a realidade de vários tipos e tamanhos de mercadorias que variações deste equipamento tão utilizado no comércio internacional surgiram. Para movimentar e armazenar essa diversidade de formatos, um terminal de contêiner precisa ordená-los respeitando as peculiaridades de cada carga presente neste contêiner.

Os principais tipos de contêiner são apresentados abaixo, conforme apresentados na Newscomex:

Flat Rack de 20

Medidas Externas

Comprimento: 6.058

Largura: 2.438

Altura: 2.591

Medidas Internas

Comprimento: 5.702

Largura: 2.438

Altura: 2.327

Abertura de Porta

Largura:

- Altura:



Cubagem

- Metros Cúbicos: 28,9

Peso

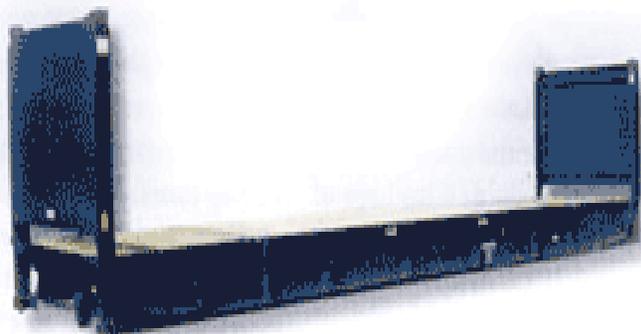
- Máximo: 25.400

- Tara: 2.845

- Carga: 22.555

Utilização

Cargas regulares.



Flat Rack de 40

Medidas Externas

- Comprimento: 12.192
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 11.820
- Largura: 2.148
- Altura: 2.095

Abertura de Porta

- Largura:
- Altura:

Cubagem

- Metros Cúbicos: 67,0

Peso

- Máximo: 45.000
- Tara: 5.180
- Carga: 39.820

Utilização

Cargas regulares.



Graneleiro de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 5.838
- Largura: 2.366
- Altura: 2.374

Abertura Frontal:

- Largura: 2.114
- Altura: 500

Abertura Traseira:

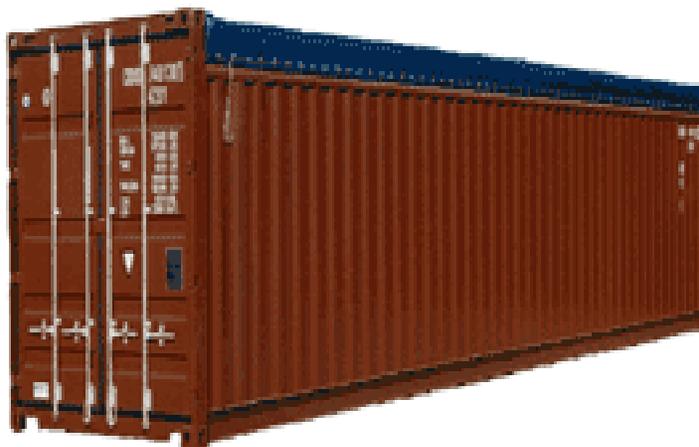
- Largura: 280
- Altura: 300

Cubagem

- Metros Cúbicos: 32,7

Peso

- Máximo: 30.480
- Tara: 2.450
- Carga: 28.030



High Cube de 40

Medidas Externas

- Comprimento: 12.192
- Largura: 2.438
- Altura: 2.895



Medidas Internas

- Comprimento: 12.056
- Largura: 2.347
- Altura: 2.684

Abertura de Porta

- Largura: 2.338
- Altura: 2.585

Cubagem

- Metros Cúbicos: 76,2

Peso

- Máximo: 30.480
- Tara: 4.150
- Carga: 26.330

Utilização

Carga geral não perecível de baixa relação peso/volume

OpenTop de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 2.590
- Largura: 2.340
- Altura: 2.286

Abertura de Porta

- Largura: 2.336
- Altura: 2.233

Cubagem

- Metros Cúbicos: 32,2

Peso

- Máximo: 24.000
- Tara: 2.050
- Carga: 21.950

Utilização

Cargas irregulares que só podem ser carregadas por cima.

OpenTop de 40



Medidas Externas

- Comprimento: 12.192
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 12.043
- Largura: 2.338
- Altura: 2.272

Abertura de Porta

- Largura: 2.337
- Altura: 2.280

Cubagem

- Metros Cúbicos: 65,6

Peso

- Máximo: 30.820
- Tara: 3.800
- Carga: 27.020

Utilização

Carga irregulares que só podem ser carregadas por cima.



Plataforma de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 226

Medidas Internas

- Comprimento: 6.020
- Largura: 2.413

Cubagem

- Metros Cúbicos: 29,0

Utilização

Carga com excesso de dimensão na largura, altura ou comprimento.

Plataforma de 40

Medidas Externas

- Comprimento: 12.192
- Largura: 2.438
- Altura: 628

Medidas Internas

- Comprimento: 12.150
- Largura: 2.290

Cubagem

- Metros Cúbicos: 67,0

Utilização

Carga com excesso de dimensão na largura, altura ou comprimento.

Refrigerado de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 5.498
- Largura: 2.270
- Altura: 2.267

Abertura de Porta

- Largura: 2.270
- Altura: 2.267

Cubagem

- Metros Cúbicos: 28,3



Peso

- Máximo: 25.400
- Tara: 3.040
- Carga: 22.360

Utilização

Carga geral que precisa manter sua temperatura controlada para manter a integridade.

Standard de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 5.919
- Largura: 2.340
- Altura: 2.380

Abertura de Porta

- Largura: 2.286
- Altura: 2.278



Cubagem

- Metros Cúbicos: 33,0

Peso

- Máximo: 24.000

- Tara: 2.800

- Carga: 21.920



Utilização

Carga geral não perecível de alta relação peso/volume.

Standard de 40

Medidas Externas

- Comprimento: 12.192

- Largura: 2.438

- Altura: 2.591

Medidas Internas

- Comprimento: 12.051

- Largura: 2.340

- Altura: 2.380

Abertura de Porta

- Largura: 2.286

- Altura: 2.278

Cubagem

- Metros Cúbicos: 67,3

Peso

- Máximo: 30.480
- Tara: 3.550
- Carga: 26.930

Utilização

Carga geral não perecível de média relação peso/volume.

Tanque de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591

Utilização

Cargas líquidas ou gasosas, perigosas ou não; tanques com capacidades diferenciadas.

Ventilado de 20

Medidas Externas

- Comprimento: 6.058
- Largura: 2.438
- Altura: 2.591



Medidas Internas

- Comprimento: 2.590
- Largura: 2.323
- Altura: 2.367

Abertura de Porta

- Largura: 9.000
- Altura: 1.000

Cubagem

- Metros Cúbicos: 32,6

Peso

- Máximo: 24.000
- Tara: 2.650
- Carga: 21.350

7.4.5.5. Pátio

A área destinada à armazenagem em pátios abertos será de 93.685,28 m² distribuídos pela Plataforma Logística. O pátio será destinado à armazenagem de que não apresentam forma de estocagem padrão e não possuem restrições de exposição às intempéries climáticas.

7.4.6. Terminal de frete aéreo.

O terminal de frete aéreo será dedicado às empresas de navegação aérea e aos agentes de carga. A área prevista destinada ao terminal aéreo na Plataforma será de 269.285 m², junto ao Aeroporto de Anápolis, localizado na porção norte da área.

Para o cálculo da capacidade do pátio se considerados os seguintes fatores:

- Posições de estacionamento (box) das aeronaves.
- Tempo de permanência
- Mix de aeronaves
- Mix de segmentos (voos nacionais e internacionais)
- Restrições operacionais ou de infraestrutura

A capacidade de manipulação de carga é determinada dependendo da sua atividade (importação o exportação), a Infraero determina que a capacidade da exportação seja igual a 0,16m²/ton. por ano.

Entretanto na importação os fatores que determinam a capacidade são:

- Volume físico disponível.
- Tempo médio de armazenagem de carga.
- Índice médio de aproveitamento de carga.
- Proporção da carga recebida que é armazenada.

Os tipos de carga que poderão ser movimentadas dentro do terminal aéreo, dada a sua diversidade, se classificam em:

- Carga geral
- Carga fracionada
- Carga expressa
- Perecíveis
- Perigosas
- Restritas
- Refrigeradas
- Alto valor
- Cargas vivas

Com relação à preparação da mercadoria para o embarque e o desembarque deve estar de acordo com a legislação fitossanitária e o código de natureza da carga. Faz-se necessário considerar, para o dimensionamento interno no terminal de logística de carga os seguintes fatores:

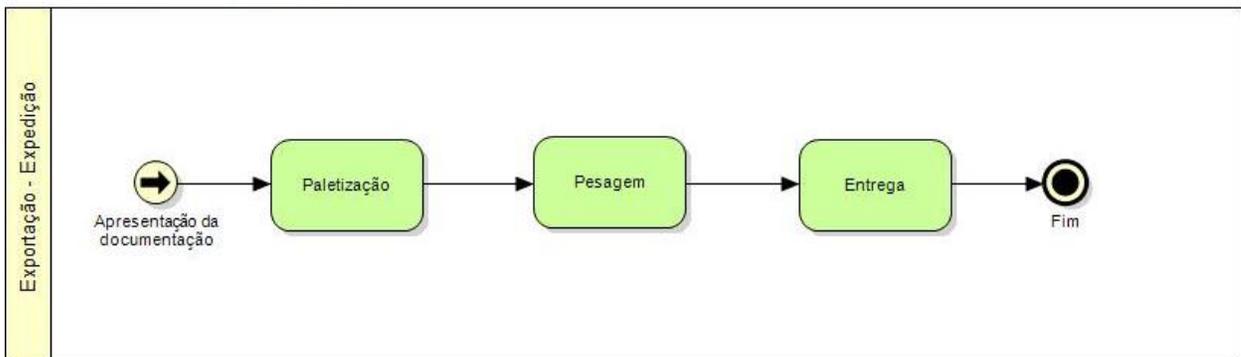
- Câmaras frigoríficas.
- Instalações para carga viva.
- Áreas especiais para cargas valiosas, materiais radioativos e demais artigos perigosos.
- Áreas de apoio.
- Doca.
- Conferência fiscal (receita federal), liberação e entrega.
- Área de carga em trânsito.
- Área de Atracação- desembarço.

O terminal de carga aéreo poderá ser habilitado para a exportação e importação de carga, assim como para o trânsito delas. O fluxograma a seguir apresenta o processo de exportação padrão no Brasil, onde basicamente suas atividades são: recebimento, armazenagem, conferência aduaneira e a expedição.

No processo de recebimento é importante que o exportador ou agente de carga primeiro contate a uma transportadora aérea antes da entrega da carga no terminal, pois, o recebimento só será permitido se for apresentado o conhecimento de carga (AWB) ou um documento equivalente, após isso se efetuará uma verificação física e as informações são carregadas no sistema aduaneiro.

A armazenagem é feita de acordo com o tipo de carga e critérios tais como: peso, cubagem, tipo de embalagem; até que a Receita Federal faça a conferência aduaneira e conceda a autorização para a expedição (Infraero).

A expedição só será feita após a apresentação dos documentos solicitados pelo órgão regulador do terminal aéreo, a companhia aérea poderá se encarregar pela paletização, a pesagem e o embarque.



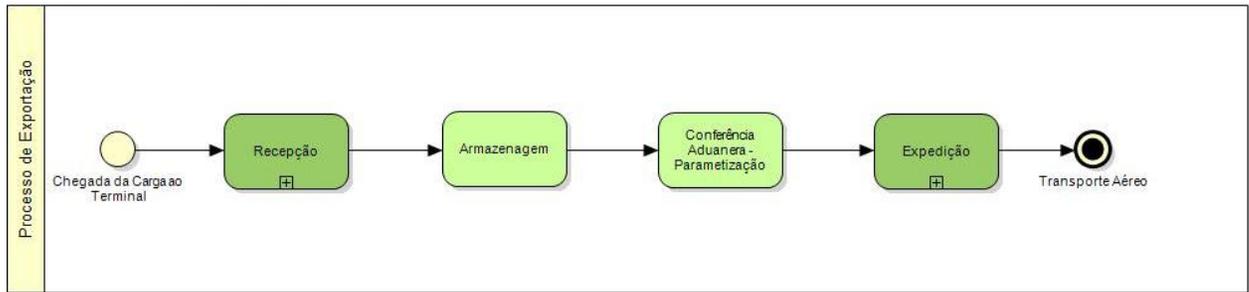
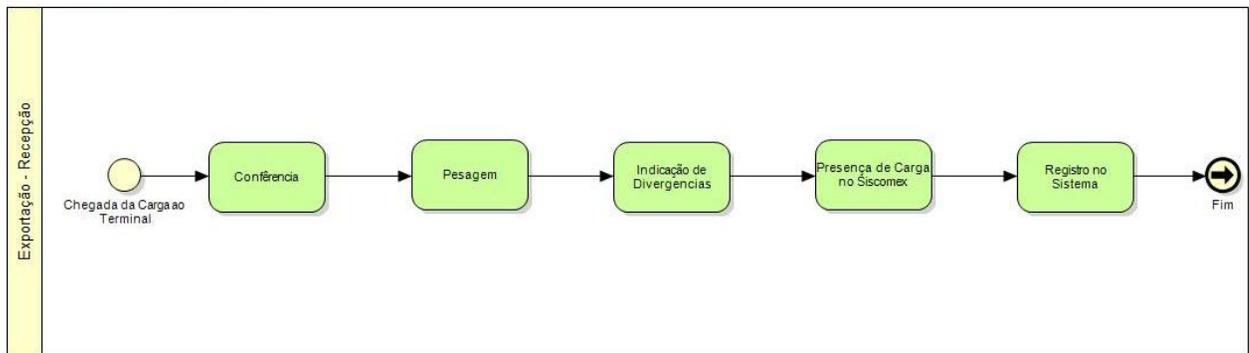


Figura 61: Fluxogramas processo padrão de exportação. Fonte: Infraero.



O processo de importação se inicia com a chegada do avião ao terminal aéreo. Para o desembarque da carga é mandatório que a companhia aérea disponibilize o Manifesto de Carga com os conhecimentos aéreos, para o registro no sistema, a fim de que a Receita Federal emita o Termo de Entrada e, assim, possam começar os procedimentos de recebimento. Neste ponto, é adequado separar a carga que chega ao terminal que é destinada só para trânsito e definir se esse trânsito é nacional ou internacional. A guarda da carga em trânsito será feita pela companhia aérea.

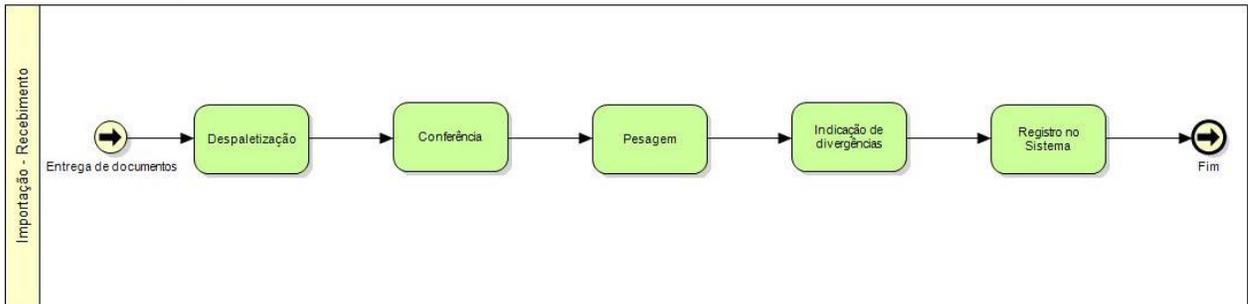
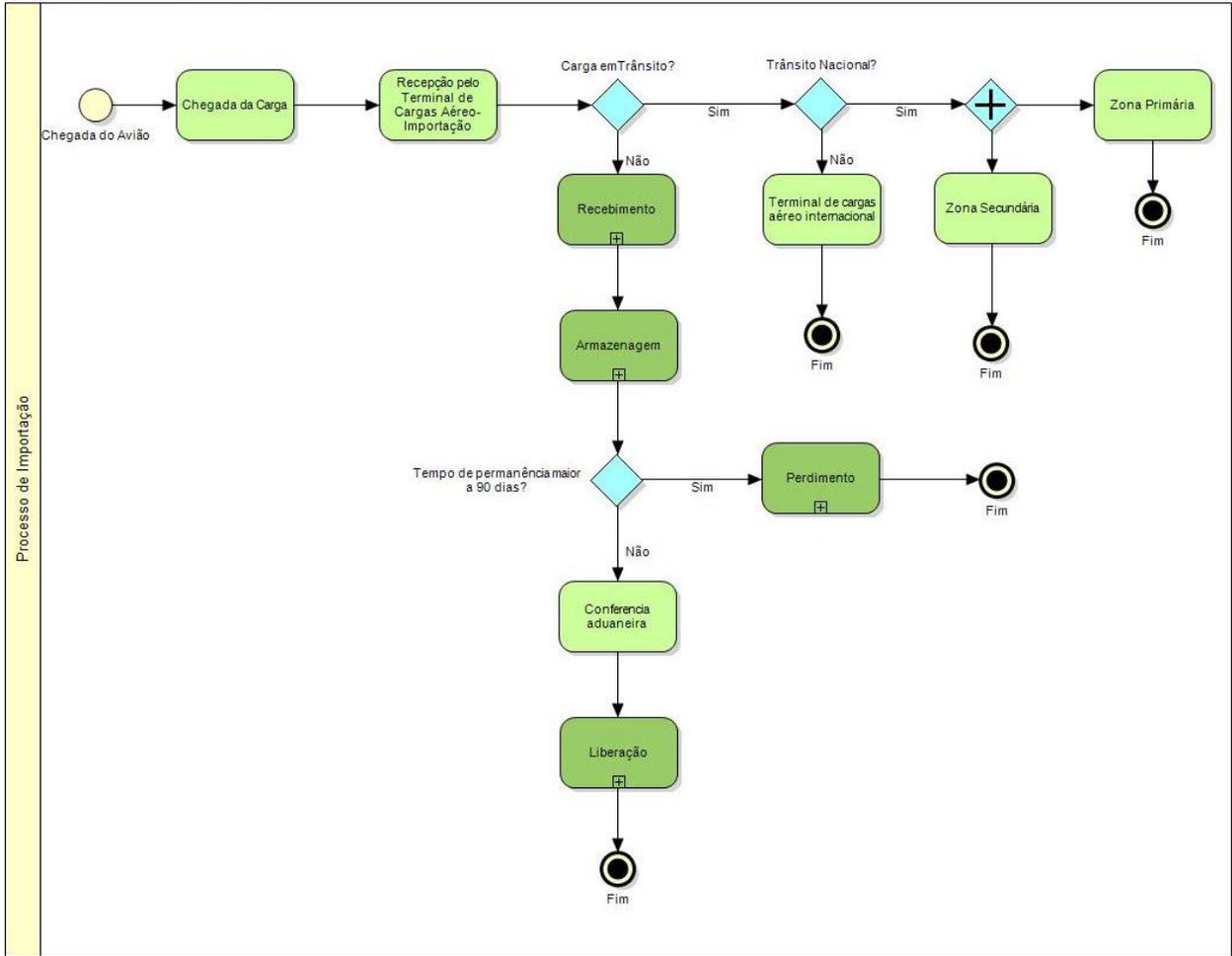
O recebimento consiste em cinco (5) atividades básicas: despaletização, conferência, pesagem, indicação de divergências, e o registro nos sistemas. O objeto desse processo é o confronto físico da carga apresentada pela companhia aérea e os dados que foram registrados no sistema. Quando esse confronto é avaliado e aprovado passa para a armazenagem, dependendo do tipo da carga, ela é direcionada de acordo com as suas características. Ao chegar neste ponto, começa o trâmite de desembaraço aduaneiro que deve ser realizado pelo importador ou seu representante legal. Se a carga permanece armazenada por mais de 90 dias sem seu documento liberatório ou

se o documento liberatório ultrapassou 60 dias, a carga é tratada como em “perdimento” por abandono e poderá ser destinada a leilão, incorporação, doação ou destruição.

Para a liberação da carga é necessária a apresentação do documento liberatório que compreende informações detalhadas, pelo importador junto à Receita Federal. A nacionalização da carga é feita após a entrega dos documentos que são requisitados pelo órgão regulador do terminal, concluída a etapa de verificação dos documentos a carga é entregue ao importador.



Figura 62: Terminal de Carga Aérea – Infraero.



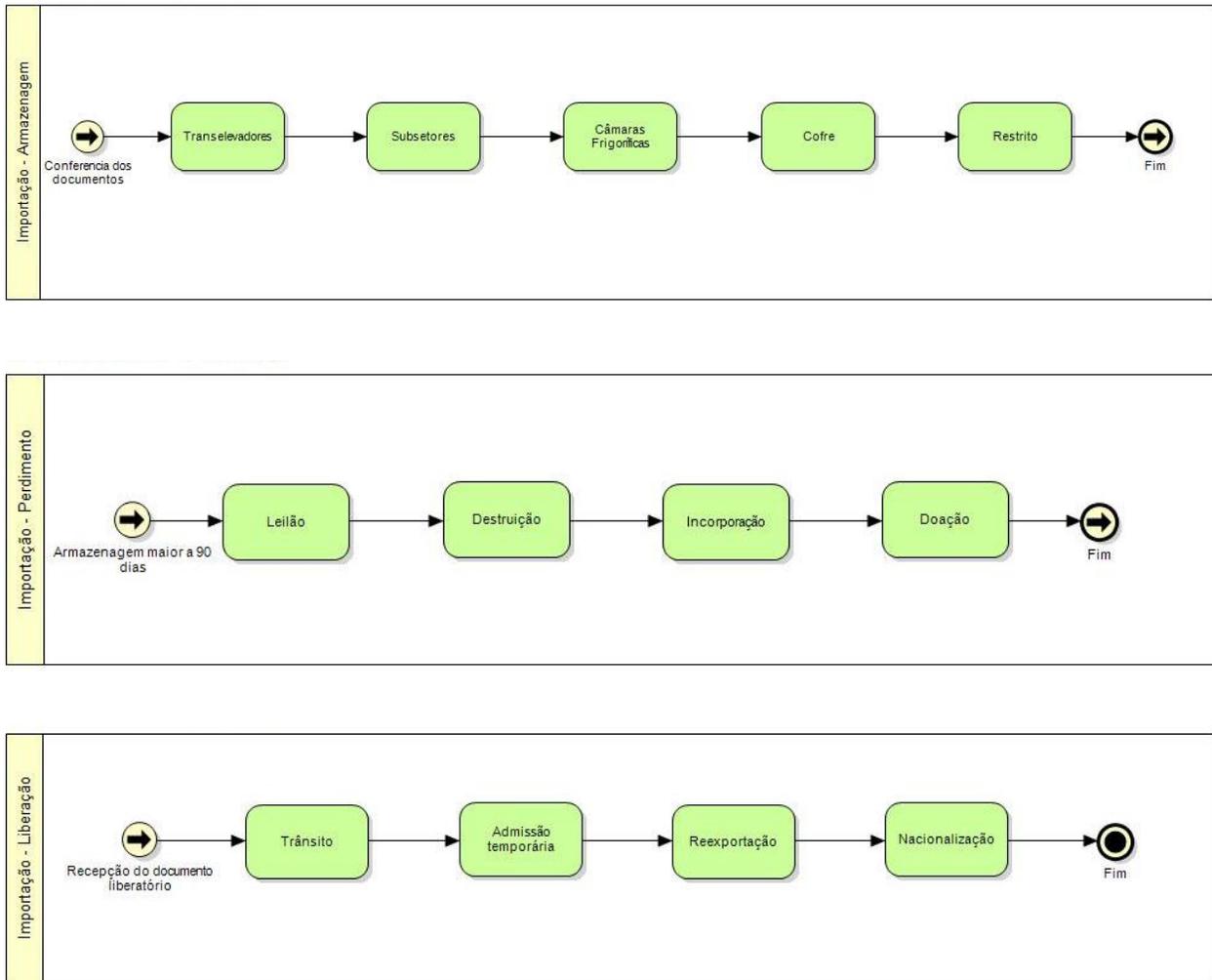


Figura 63: Fluxogramas processo padrão de importação. Fonte: Infraero.

7.4.7. Terminal de frete ferroviário

O transporte ferroviário é realizado sobre linhas férreas para transportar pessoas e mercadorias, e, sendo assim, o modal ferroviário caracteriza-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias (COSTA, 2006). O terminal de transbordo e operação ferroviária na plataforma tem uma ocupação prevista de 50583,05 m² junto aos trilhos da Ferrovia Norte Sul. Atualmente, a

Ferrovia Centro-Atlântica possui um ramal de operação com o Porto Seco Centro Oeste, com 2 km de extensão.

Os terminais ferroviários podem ser definidos como uma série de instalações e equipamentos para operações de carregamento, descarga e transferência de produtos ou mesmo trânsito de passageiros. Podem localizar-se nas pontas das linhas da estrada de ferro ou mesmo em pontos intermediários.

As condições de infraestrutura dos terminais, especializados para os diversos tipos de carga, são de grande importância para a eficiência do sistema de transporte, envolvendo aspectos de agilidade, informação e segurança no transbordo da carga.

O frete ferroviário apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos. São cargas típicas do modal:

- Produtos Siderúrgicos;
- Grãos;
- Minério de Ferro;
- Cimento e Cal;
- Adubos e Fertilizantes;
- Derivados de Petróleo;
- Calcário;
- Carvão Mineral e Clinker;
- Contêineres.

No Brasil, o transporte ferroviário de carga apresenta as seguintes características:

- Grande capacidade de carga;

- Adequado para grandes distâncias;
- Elevada eficiência energética;
- Alto custo de implantação;
- Baixo custo de transporte;
- Baixo custo de manutenção;
- Possui maior segurança em relação ao modal rodoviário, visto que ocorrem poucos acidentes, furtos e roubos.
- Transporte lento devido às suas operações de carga e descarga;
- Baixa flexibilidade com pequena extensão da malha;
- Baixa integração entre os estados;
- Pouco poluente.

Em longas e médias distâncias, o transporte ferroviário tende a ter menores custos privados e sociais. A eficiência energética do transporte ferroviário é comprovada para as distâncias superiores a 500 km, nesses casos, a eficiência é maior do que a do transporte rodoviário. Isto é, a mesma carga pode ser transportada pela mesma distância com menor energia se o modal utilizado é o ferroviário e com menor emissão de poluentes. A maior eficiência energética resulta em menores custos privados do transporte ferroviário que acaba não sendo refletido nos preços dos fretes.

Atualmente, os vagões são projetados para o transporte específico de carga, resultando em maior produtividade. Já as locomotivas, estão sendo desenvolvidas visando à redução do consumo de combustível e maior esforço de tração para a mesma potência (Abate, 2012).

Abaixo seguem imagens de vagões gôndola para minério de ferro de 150 toneladas:



Figura 64: Vagão gôndola, Fonte: Abate 2012.



Figura 65: Vagão gôndola. Fonte: Abate, 2012.

Abaixo segue imagem de vagão hopper para açúcar a granel com capacidade para 100 toneladas:



Figura 66: Vagão para açúcar. Fonte: Abate, 2012.



Figura 67: Vagão hopper para Lastro. Fonte: Abate, 2012.



Figura 68: Vagão hopper para Manganês com portas automáticas a ar comprimido. Fonte: Abate, 2012.



Figura 69: Vagão graneleiro para fertilizantes com descarga semi-automática. Fonte: Abate, 2012.



Figura 70: Vagão fechado all door específico aos terminais de celulose. Fonte: Abate, 2012.



Figura 71: Vagão carregado com 2 contêineres empilhados. Fonte: Abate, 2012.



Figura 72: Vagão longo para contêiner. Fonte: Abate, 2012.



Figura 73: Vagão para grãos e farelos. Fonte: Abate, 2012.



Figura 74: Vagão para o transporte de gás natural para locomotivas. Fonte: Abate, 2012.



Figura 75: Vagão tanque com capacidade de 118.000 litros. Fonte: Abate, 2012.



Figura 76: Vagão multi-carga. Fonte: Abate, 2012.



Figura 77: Locomotiva. Fonte: Abate, 2012.

O transbordo é o processo pelo qual as mercadorias são transferidas de um meio de transporte para outro para, depois, deixam o mesmo porto para outro destino, ou seja, é a transferência direta de mercadoria de um para outro veículo (Portopedia).

Exige a presença de vagões vazios, limpos e fechados para o processo, que se baseia na pesagem do vagão vazio feita pela balança ferroviária. Da carga do vagão é retirada amostra para controle de qualidade. São necessárias, também, nova pesagem, e emissão dos documentos fiscais para trânsito de mercadoria.



Figura 78: Imagem de transbordo. Fonte: ANTF, 2013.

7.4.8. Parque Linear

O parque linear é formado pelo conjunto de áreas ambientais que caracterizadas pelas áreas de proteção ambiental e áreas verdes que somam 132,42 hectares.

7.4.9. Sistema Viário

O sistema viário corresponde ao meio de acesso terrestre: contemplando ruas, obras de arte e calçadas. Tais vias possibilitarão condições adequadas de mobilidade, acessibilidade, circulação, atentando para fluidez e a segurança do espaço.

Para o sistema, prevê-se uma área 294.466,85 m² destinada as vias.

7.4.10. Área de Expansão

A área de expansão corresponde ao terreno com 690.481 m² de extensão na porção norte da Plataforma Logística. Essa área terá interface com o Terminal de Cargas Aéreo e a porção sul do empreendimento.

Essa área poderá contemplar projetos futuros de ampliação das operações desenvolvidas na Plataforma, implantação de novas facilidades e serviços voltando para expansão das capacidades do Polo Logístico.

7.5. Planta baixa do projeto

A figura abaixo apresenta o complexo formado pela Plataforma Logística Multimodal de Goiás, bem como, sua integração com as principais infraestruturas presentes na localidade.

Com base na demanda projetada e proporção do tipo de carga, definiram-se as áreas necessárias para armazenagem de cada tipo de frete. A partir disso, foram realizadas as alocações das atividades logísticas aos lotes.

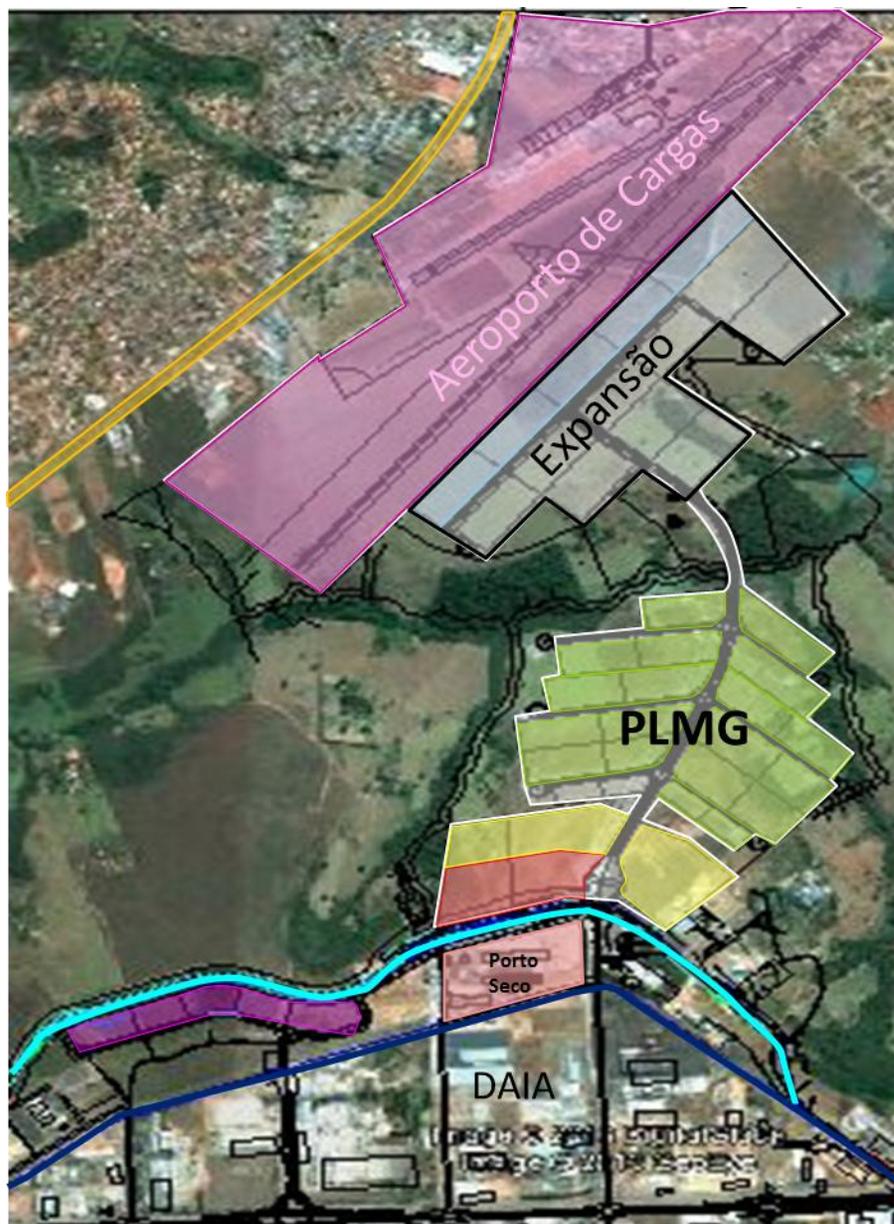


Figura 79: Planta baixa do projeto

Legenda	Tipo de Frete	Áreas (m ²)
	Plataforma Logística Multimodal	4.120.703
	Aeroporto de Cargas	2.332.812
	Área de Expansão	690.481
	Terminal de Carga Aérea	269.285
	Centro de Distribuição/Armazéns	779.979
	Transbordo Ferroviário	112.476
	Polo de Serviços	214.515
	Pátio Ferroviário (VALEC)	118.300
	Porto Seco Centro-Oeste	-
	Traçado Ferrovia FCA	-
	Traçado Ferrovia Norte Sul	-
	DAIA	-
	Rodovia BR – 060/153	-

7.6. Maquete Eletrônica

Para representar o complexo em plena operação, foi desenvolvido o modelo esquemático da Plataforma, apresentado abaixo:



Figura 80: Modelo esquemático da Plataforma.



Figura 81: Visões do modelo esquemático da plataforma.

8. Síntese

O relatório de desenvolvimento do modelo conceitual da Plataforma Logística Multimodal de Goiás atingiu o objetivo proposto. Foram identificadas as previsões dos volumes de cargas a serem movimentadas no complexo, as capacidades de cada lote, construção do layout básico geral, realizou-se um levantamento dos principais requisitos necessários para operação básica da Plataforma em um nível de serviço adequado ao planejamento e à estratégia concebida.

ANEXO I

NR 20 - Líquidos combustíveis e inflamáveis

Publicação D.O.U.

Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78

20.1 Líquidos combustíveis.

20.1.1 Para efeito desta Norma Regulamentadora - NR fica definido "líquido combustível" como todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3°C (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados).

20.1.1.1 O líquido combustível definido no item 20.1.1 é considerado líquido combustível da Classe III.

20.1.2 Os tanques de armazenagem de líquidos combustíveis serão construídos de aço ou de concreto, a menos que a característica do líquido requiera material especial, segundo normas técnicas oficiais vigentes no País.

20.1.3 Todos os tanques de armazenamento de líquidos combustíveis, de superfície ou equipados com respiradouros de emergência, deverão ser localizados de acordo com a Tabela "A".

TABELA A

CAPACIDADE DO TANQUE (litros)	DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE À LINHA DE DIVISA DA	DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE ÀS VIAS PÚBLICAS
Acima de 250 até 1.000	1,5 m	1,5 m

Acima de 1.001 até 2.800	3 m	1,5 m
Acima de 2.801 até 45.000	4,5 m	1,5 m
Acima de 45.001 até 110.000	6 m	1,5 m
Acima de 110.001 até 200.000	9 m	3 m
Acima de 200.001 até 400.000	15 m	4,5 m
Acima de 400.001 até 2.000.000	25 m	7,5 m
Acima de 2.000.001 até 4.000.000	30 m	10,5 m
Acima de 4.000.001 até 7.500.000	40 m	13,5 m
Acima de 7.500.001 até 10.000.000	50 m	16,5 m
Acima de 10.000.001 ou mais	52,5 m	18 m

20.1.4 A distância entre dois tanques de armazenamento de líquidos combustíveis não deverá ser inferior a 1 (um metro).

20.1.5 O espaçamento mínimo entre 2 (dois) tanques de armazenamento de líquidos combustíveis diferentes, ou de armazenamento de qualquer outro combustível, deverá ser de 6,00m (seis metros).

20.1.6 Todos os tanques de superfície deverão ter dispositivos que liberem pressões internas excessivas, causadas pela exposição à fonte de calor.

20.2. Líquidos inflamáveis.

20.2.1 Para efeito desta Norma Regulamentadora, fica definido "líquido inflamável" como todo aquele que possua ponto de fulgor inferior a 70°C (setenta graus centígrados) e pressão de vapor que não exceda 2,8 kg/cm² absoluta a 37,7°C.

20.2.1.1 Quando o líquido inflamável tem o ponto de fulgor abaixo de 37,7°C, ele se classifica como líquido combustível de classe I.

20.2.1.2. Quando o líquido inflamável tem o ponto de fulgor superior a 37.7°C e inferior a 70°C, ele se classifica como líquido combustível da classe II.

20.2.1.3. Define-se líquido "instável" ou "líquido reativo", quando um líquido na sua forma pura, comercial, como é produzido ou transportado, se polimerize, se decomponha ou se condense, violentamente, ou que se torne auto-reativo sob

condições de choque, pressão ou temperatura.

20.2.2 Os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis serão constituídos de aço ou concreto, a menos que a característica do líquido requeira material especial, segundo normas técnicas oficiais vigentes no País.

20.2.3 Todos os tanques de superfície usados para armazenamento de líquidos inflamáveis ou equipados com respiradouros de emergência deverão ser localizados de acordo com a Tabela A do item 20.1.3 e a Tabela B:

TABELA B

TIPO DE TANQUE	PROTEÇÃO	DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE À LINHA DE DIVISA DA PROPRIEDADE	DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE ÀS VIAS
Qualquer tipo	Proteção contra exposição	Uma meia e vezes as distâncias da Tabela "A", Uma e meia vezes as distâncias da	Uma e meia vezes as distâncias da Tabela "A", mas nunca inferior a 7,5m
	Nenhuma	Tabela "A", mas nunca	Três vezes as distâncias da Tabela "A", mas nunca inferior a

20.2.4 O distanciamento entre tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis instalados na superfície deverá obedecer ao disposto nos itens 20.1.4 e 20.1.5.

20.2.5 Todos tanques de superfície utilizados para o armazenamento de líquidos instáveis deverão ser localizados de acordo com a Tabela A do item 20.1.3 e a Tabela C:

TABELA C

		DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE À LINHA DE DIVISA DA	DISTÂNCIA MÍNIMA DO TANQUE ÀS VIAS
Horizontal ou vertical com respiradouros de emergência que impeçam pressões superiores a 0,175 kg/cm ²	Neblina de água ou	As mesmas distâncias	
	Proteção	Duas vezes e meia a distância	Nunca menos de
		Cinco vezes a distância da Tabela "A", mas	
Horizontal ou vertical com respiradouros de emergência que permitam pressões superiores a 0,175 kg/cm ²	Neblina de água ou	Duas vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 15m	Nunca menos de
	inertizado ou isolado e		
	Proteção contra	Quatro vezes a distância da Tabela "A", mas nunca	Nunca menos de 30m

manométricas (2,5 psig)	Nenhuma	Oito vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 45m	Nunca menos de 45m
-------------------------	---------	--	--------------------

20.2.6 Os tanques que armazenam líquidos inflamáveis, instalados enterrados no solo, deverão obedecer aos seguintes distanciamentos mínimos:

- a) 1m (um metro) de divisas de outras propriedades;
- b) 0,30m (trinta centímetros) de alicerces de paredes, poços ou porão.

20.2.7 Os tanques para armazenamento de líquidos inflamáveis somente poderão ser instalados no interior de edifícios sob a forma de tanques enterrados.

20.2.8 Os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis deverão ser equipados com respiradouros de pressão e vácuo ou corta-chamas.

20.2.9 Os respiradouros dos tanques enterrados deverão ser localizados de forma que fiquem fora de edificações e no mínimo a 3,50m (três metros e cinquenta centímetros) de altura do nível do solo.

20.2.10 Todos os tanques de superfície deverão ter dispositivos que liberem pressões internas excessivas, causadas pela exposição à fonte de calor.

20.2.11 Todos os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis deverão ser aterrados segundo recomendações da Norma Regulamentadora (NR 10).

20.2.12 Para efetuar-se o transvazamento de líquidos inflamáveis de um tanque para outro, ou entre um tanque e um carro- tanque, obrigatoriamente os dois deverão estar aterrados como no item 20.2.11, ou ligados ao mesmo potencial elétrico.

20.2.13 O armazenamento de líquidos inflamáveis dentro do edifício só poderá ser feito com recipientes cuja capacidade máxima seja de 250 (duzentos e cinquenta) litros por recipiente.

20.2.14 As salas de armazenamento interno deverão obedecer aos seguintes itens:

- a) as paredes, pisos e tetos deverão ser construídos de material resistente ao fogo e de maneira que facilite a limpeza e não provoque centelha por atrito de sapatos ou ferramentas;
- b) as passagens e portas serão providas de soleiras ou rampas com pelo menos 0,15m (quinze centímetros) de desnível, ou valetas abertas e cobertas com grade de aço com escoamento para local seguro;
- c) deverá ter instalação elétrica apropriada à prova de explosão, conforme recomendações da Norma Regulamentadora - NR 10;
- d) deverá ser ventilada, de preferência com ventilação natural;
- e) deverá ter sistema de combate a incêndio com extintores apropriados, próximo à porta de acesso;
- f) nas portas de acesso, deverá estar escrito de forma bem visível "INFLAMÁVEL" e "NÃO FUME".

20.2.15 Os compartimentos e armários usados para armazenamento de combustíveis inflamáveis, localizados no interior de salas, deverão ser construídos de chapas metálicas e demarcados com dizeres bem visíveis "INFLAMÁVEL".

20.2.16 O armazenamento de líquidos inflamáveis da Classe I, em tambores com capacidade até 250 litros, deverá ser feito em lotes de no máximo 100 (cem) tambores.

20.2.16.1 Os lotes a que se refere o item 20.2.16, que possuam no mínimo 30 e no máximo 100 tambores, deverão estar distanciados, no mínimo, 20 (vinte) metros de edifícios ou limites de propriedade.

20.2.16.2 Quando houver mais de um lote, os lotes existentes deverão estar

distanciados entre si, de no mínimo 15 (quinze) metros.

20.2.16.3 Deverá existir letreiro com dizeres "NÃO FUME" e "INFLAMÁVEL" em todas as vias de acesso ao local de armazenagem.

20.2.17 Nos locais de descarga de líquidos inflamáveis, deverá existir fio terra apropriado, conforme recomendações da Norma Regulamentadora (NR 10), para se descarregar a energia estática dos carros transportadores, antes de efetuar a descarga do líquido inflamável.

20.2.17.1 A descarga deve se efetuar com o carro transportador ligado a terra.

20.2.18 Todo equipamento elétrico para manusear líquidos inflamáveis deverá ser especial, à prova de explosão, conforme recomendações da Norma Regulamentadora (NR 10).

20.3. Gases Liquefeitos de Petróleo - GLP.

20.3.1 Para efeito desta Norma Regulamentadora, fica definido como Gás Liquefeito de Petróleo - GLP o produto constituído, predominantemente, pelo hidrocarboneto propano, propeno, butano e buteno.

20.3.2 Os recipientes estacionários, com mais de 250 (duzentos e cinqüenta) litros de capacidade, para armazenamento de GLP serão construídos segundo normas técnicas oficiais vigentes no País.

20.3.2.1 A capacidade máxima permitida para cada recipiente de armazenagem de GLP, será de 115.000 litros, salvo instalações de refinaria, terminal de distribuição ou terminal portuário.

20.3.3 Cada recipiente de armazenagem de GLP deverá ter uma placa metálica, que deverá ficar visível depois de instalada, com os seguintes dados escritos de modo indelével:

- a) indicação da norma ou código de construção;
- b) as marcas exigidas pela norma ou código de construção;
- c) indicação no caso afirmativo, se o recipiente foi construído para instalação subterrânea;
- d) identificação do fabricante;
- e) capacidade do recipiente em litros;
- f) pressão de trabalho;
- g) identificação da tensão de vapor a 38°C (trinta e oito graus centígrados) que seja admitida para os produtos a serem armazenados no recipiente;
- h) identificação da área da superfície externa, em m² (metros quadrados).

20.3.4 Todas as válvulas diretamente conectadas no recipiente de armazenagem deverão ter uma pressão de trabalho mínima de 18 Kg/cm².

20.3.4.1 Todas as válvulas e acessórios usados nas instalações de GLP serão de material e construção apropriados para tal finalidade e não poderão ser construídos de ferro fundido.

20.3.5 Todas as ligações ao recipiente, com exceção das destinadas às válvulas de segurança e medidores de nível de líquido, ou as aberturas tamponadas, deverão ter válvula de fechamento rápido próximo ao recipiente.

20.3.6 As conexões para enchimento, retirada e para utilização do GLP deverão ter válvula de retenção ou válvula de excesso de fluxo.

20.3.7 Todos os recipientes de armazenagem de GLP serão equipados com válvulas de segurança.

20.3.7.1 As descargas das válvulas de segurança serão afastadas no mínimo 3 metros da abertura de edificações situadas em nível inferior à descarga.

20.3.7.2 A descarga será através de tubulação vertical, com o mínimo de 2,5 (dois e meio) metros de altura acima do recipiente, ou do solo quando o recipiente for enterrado.

20.3.8 Os recipientes de armazenagem de GLP deverão obedecer aos seguintes distanciamentos:

20.3.8.1 Recipientes de 500 a 8.000 litros deverão estar distanciados entre si de no mínimo 1,0 metro.

20.3.8.2 Recipientes acima de 8.000 litros deverão estar distanciados entre si de no mínimo 1,50 metros.

20.3.8.3 Os recipientes com mais de 500 litros deverão estar separados de edificações e divisa de outra propriedade segundo a Tabela D:

TABELA D

CAPACIDADE DE RECIPIENTE (C)	AFASTAMENTO MÍNIMO (M)
de 500 a 2.000	3,0
de 2.000 a 8.000 acima de 8.000	7,5

20.3.8.4 Deve ser mantido um afastamento mínimo de 6,00 (seis metros) entre recipientes de armazenamento de GLP e qualquer outro recipiente que contenha líquidos inflamáveis.

20.3.9 Não é permitida a instalação de recipientes de armazenamento de GLP, sobre laje de forro ou terraço de edificações, inclusive de edificações subterrâneas.

20.3.10 Os recipientes de armazenagem de GLP serão devidamente ligados à terra conforme recomendações da Norma Regulamentadora (NR 10).

20.3.11 Os recipientes de armazenagem de GLP enterrados não poderão ser instalados sob edificações.

20.3.12 As tomadas de descarga de veículo, para o enchimento do recipiente de armazenagem de GLP, deverão ter os seguintes afastamentos:

a) 3,0 (três) metros das vias públicas;

b) 7,5 (sete e meio) metros das edificações e divisas de propriedades que possam ser edificadas;

c) 3,0 (três) metros das edificações das bombas e compressores para a descarga.

20.3.13 A área de armazenagem de GLP, incluindo a tomada de descarga e os seus aparelhos, será delimitada por um alambrado de material vazado que permita boa ventilação e de altura mínima de 1,80 metros (um metro e oitenta centímetros).

20.3.13.1 Para recipiente de armazenagem de GLP enterrado, é dispensável a delimitação de área através de alambrado.

20.3.13.2 O distanciamento do alambrado dos recipientes deverá obedecer aos distanciamentos da Tabela E:

TABELA E

CAPACIDADE DE RECIPIENTE (C)	DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE O ALAMBRADO E O RECIPIENTE (M)
até 2.000	1,5
de 2.000 a 8.000	3,0
acima de 8.000	7,5

20.3.13.3 O alambrado deve distar no mínimo 3,0 (três) da edificação de bombas ou compressores, e 1,5 (um e meio) metros da tomada de descarga.

20.3.13.4 No alambrado, deverão ser colocadas placas com dizeres "Proibido Fumar" e "Inflamável" de forma visível.

20.3.13.5 Deverão ser colocados extintores de incêndio e outros equipamentos de combate a incêndio, quando for o caso, junto ao alambrado.

20.3.14 Os recipientes transportáveis para armazenamento de GLP serão construídos segundo normas técnicas oficiais vigentes no País.

20.3.15 Não é permitida a instalação de recipientes transportáveis, com capacidade acima de 40 (quarenta) litros, dentro de edificações.

20.3.15.1 Para o disposto no item 20.3.15, excetuam-se as instalações para fins industriais, que deverão obedecer às normas técnicas oficiais vigentes no País.

20.3.16 O GLP não poderá ser canalizado na sua fase líquida dentro de edificação, salvo se a edificação for construída com as características necessárias, e exclusivamente para tal finalidade.

20.3.17 O GLP canalizado no interior de edificações não deverá ter pressão superior a 1,5 (um e meio) kg/cm².

20.4 Outros gases inflamáveis.

20.4.1 Aplicam-se a outros gases inflamáveis, os itens relativos a Gases Liquefeitos de Petróleo - GLP, à exceção de 20.3.1 e 20.3.4.

Referências Bibliográficas:

Abate, V. Contribuição da indústria ferroviária para o setor de mineração – Abifer. Maio, 2012

ABIC. Indicadores da indústria de café no Brasil – 2012. Associação Brasileira da Indústria do Café. Disponível em: <www.abic.com.br/>

ABIC. Indicadores da indústria de café no Brasil – 2012. Associação Brasileira da Indústria do Café. Disponível em:

<<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61&infolid=2304#230>>
>4

AGRODEFESA: Disponível em:

<http://www.agrodefesa.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=74>

AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. São Paulo: ABAG, 2013. Disponível em:

<<http://www.abag.com.br/pdf/seminario-07-06-2013/ABAG-FORUM-SP-07-06-2013-Carlos-Alberto.pdf>>

ANFAVEA (2012). Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – 2012. Disponível em: <www.anfavea.com.br/>

Barros, A. S. et al. - Óleos combustíveis. Belo Horizonte, Brasil: DEMEC da UFMG, 2002. Disponível em:

<<http://www.demec.ufmg.br/disciplinas/ema003/liquidos/oleocomb/>>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Especial da Agricultura e Pesca- SEAP. Culturas: Café. Disponível em :

<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Nacional de Agroenergia. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/PLANO%20NACIONAL%20DE%20AGROENERGIA.pdf>

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. LEI Nº 6.514, DE 22 DE DEZEMBRO DE 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm>

BRASIL. NR 11 TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1FA6256B00/nr_11.pdf>

CAMINHOS GOIÁS 2013: Disponível em: <<http://caminhos.gjccorp.com.br/?p=1475>>

Cassel,R.A., Projeto de Armazéns. Disponível em:

<www.producao.ufrgs.br/arquivos/.../393_seq_9_armazenamento.pdf>

Conab-produção de açúcar: Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/08/09/proxima-safra-de-cana-de-acucar-sera-de-quase-600-milhoes-de-toneladas>>

COSTA, J.R.M. , Transporte Ferroviário: Produção, mobilidade e desenvolvimento urbano – 2º Concurso de Monografias CBTU, 2006 – Cidade nos Trilhos.

Devilla, I.A., Projeto de Unidades Armazenadoras – Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás. Abril, 2004.

Emater-milho: Disponível em: < <http://www.emater.go.gov.br/w/4400>>

Embrapa-milho: Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/mercado.htm>>

Embrapa-soja: Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf>

Fenicafé.Café: Produtor de Goiás teme por mais alguns anos de preços ruins

Disponível em: <<http://www.fenicafe.com.br/?p=1353>>

GOIÁS EM DADOS 2011: Disponível em:

<<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/godados2011.pdf>>:

IBGE, 2012: Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201201_publ_completa.pdf

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br>>.

Infraero, Guia Infraero Cargo. Disponível em:

<<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/negocios-e-servicos/guia-ifraero-cargo.html>>

Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos IMB – Goiás em dados. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>

Jorgensen, A. (2007). Presentation: A Perspective on Freight Transport in South Africa. Johannesburg

Jornal Folha de São Paulo. Em dois anos, Mitsubishi quer dobrar produção em cidade de Goiás. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/1210621-em-dois-anos-mitsubishi-quer-dobrar-producao-em-cidade-de-goias.shtml>>

LINDENBERG, Andrey et al.- Área de tancagem ,Salvador da Baía, Brasil: SENAI, [2008].

Loja do Mecânico. Disponível em:

<http://www.lojadomecanico.com.br/institucional/hot_cd.asp>

MFRUAL: Disponível em: <[http://alimentos-para-nutricao-](http://alimentos-para-nutricao-animal.mfrural.com.br/estados/alimentos-sorgo-2-189-goias.aspx)

[animal.mfrural.com.br/estados/alimentos-sorgo-2-189-goias.aspx](http://alimentos-para-nutricao-animal.mfrural.com.br/estados/alimentos-sorgo-2-189-goias.aspx)>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA: Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/animal>>

Notícias Agrícolas/Milho: Disponível em:

<<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/milho/121376-armazenagem-sem-espaco-para-o-milho-em-goias.html>>

Paletta, M.A. Silva, A.G. Otimizando layout do armazém através da movimentação eficiente de materiais. Jun. 2009. Disponível em:

<http://www.intellog.net/ArtigosNoticias/Arquivos/artigo_layout.pdf>

Pandolfi, M., Movimentação e Armazenagem de Materiais – Apostila da disciplina Projeto de Fábrica do curso de Engenharia de Produção – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PNLT (2005) Relatório Executivo do Plano Nacional de Logística de Transportes – 2005. Ministério dos Transportes, Brasília, DF.

Portopedia. Disponível em : < <http://www.portogente.com.br/portopedia/transbordo> >

PPM – Pesquisa da Pecuária Municipal: Disponível em:

<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewrele.asp?cd_assunto=10&cd_anomes=200700>

REIS, M.A.S., Material do curso de curso de Logística Empresarial – FGV, 1º semestre de 2012.

RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA. Brasília: ICNA, 2012. Disponível em:

<<http://www.icna.org.br/relatorio/relatorio-de-inteligencia-capacidade-de-armazenamento-e-escoamento-da-producao-agricola>>.

Revista A Redação-Votorantim Cimentos lança nova fábrica na cidade de Edealina (GO). Disponível em:

<<http://www.aredação.com.br/negocios/22524/votorantim-cimentos-lanca-nova-fabrica-na-cidade-de-eddealina-go>>

Revista Automotive Business - Caoa chega a 100 mil Hyundai HR produzidos em Anápolis. Disponível em:

<<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/14885/caoa-chega-a-100-mil-hyundai-hr-produzidos-em-anapolis>>

Revista Safra-arroz: Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/uma-cultura-em-quase-extincao/>>

Revista Safra. Café de Goiás terá maior produtividade, prevê Conab. Disponível em:

<<http://revistasafra.com.br/cafe-de-goias-tera-maior-productividade-preve-conab/>>

Revista Safra-soja: Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/producao-de-soja-no-brasil-aumenta-62-em-dez-anos/>>

Secex/MDIC, 2011: Disponível em:

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=1&menu=3113&refr=1695>>

Sindicato Nacional da Indústria de Cimento. Elaboração: SEPLAN-GO / SEPIN /
Gerência de Estatística Socioeconômica – 2010. Disponível em:

<<http://www.seplan.go.gov.br/sep/serieEB/Port/Rev286/07-tab07.htm>>

SIMEI, Equipamentos Estáticos e Dinâmicos – Centro de Treinamento Petrocenter,
Agosto, 2012.

SNIC – Sindicato Nacional da Indústria do Cimentos. Relatórios Anuais. Disponível em:

<http://www.snic.org.br/pdf/snic-relatorio2010-11_web.pdf>

Tipos de contêiner. Disponível em:

<http://www.newscomex.com.br/tipos_containers_mostra.php?codigo=338>

USDA,2012: Disponível em: <<http://pecuaria.ruralbr.com.br/noticia/2012/02/carne-suina-e-a-mais-produzida-no-mundo-ha-mais-de-tres-decadas-afirma-usda-3661042.html>>