

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO RODRIGO SFERELLI

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA A IMPLANTAÇÃO DE MODELO DE  
TARIFAÇÃO NA LOGÍSTICA DE CELULOSE DA EMPRESA A.

CURITIBA

2015

THIAGO RODRIGO SFERELLI

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA A IMPLANTAÇÃO DE MODELO DE  
TARIFAÇÃO NA LOGÍSTICA DE CELULOSE DA EMPRESA A.

Monografia apresentada ao Programa do  
Curso de Pós-Graduação do  
Departamento de Contabilidade e  
Finanças do Setor de Ciências Sociais  
da Universidade Federal do Paraná,  
como requisito para a obtenção do título  
de especialista em Contabilidade e  
Finanças.

Orientador : Luiz Rogério Farias

CURITIBA

2015

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Oswaldo e Josil;

Ao meu irmão Alexandre.

A minha namorada Clarissa.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, minha família, meus amigos e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, pela paciência e companheirismo durante o período de realização do trabalho.

Aos meus pais Oswaldo e Josil, meu irmão Alexandre, minha namorada Clarissa, em especial pelo apoio nos momentos difíceis e pelo carinho dedicado.

Aos demais amigos pelo incentivo e cumplicidade nos momentos de alegria e nos momentos de trabalho árduo.

## RESUMO

A Empresa A é uma empresa brasileira que está construindo uma das maiores fábricas de celulose em linha única do mundo. O objetivo deste trabalho é mostrar o preço mínimo para operar na distribuição de celulose levando em consideração o dimensionamento do armazém, o dimensionamento dos ativos necessários e os métodos de carregamento e descarregamento dos fardos de celulose. Com os dados disponíveis pode-se perceber que o dimensionamento do armazém foi feito de acordo com a necessidade de estoque, a logística dos ativos de acordo com o Transi Time e a necessidade de carga e o método de carregamento e descarregamento de acordo com o custo benefício. Os resultados apontaram a necessidade de um armazém com 6000m<sup>2</sup> de área, no início operando com 11 ativos durante 24 horas por dia e o método de carregamento e descarregamento em duas opções, entre, empilhadeira e ponte rolante.

**Palavras-chave:** Transi Time. Logística. Carregamento e Descarregamento. Produção de Celulose. Dimensionamento.

## ABSTRACT

The Company is a Brazilian company that is building one of the largest pulp mills in the world's only line. The objective of this work is to show the minimum price to operate in the distribution of cellulose taking into account the design of the warehouse, the sizing of the necessary assets and the method of loading and unloading of pulp bales. With the available data it can be seen that the design of the store was done according to the need to inventory, logistics assets according to the need and Transitions Time loading and the loading and unloading method in accordance with the cost benefit. The results showed the need for a warehouse with 6000m<sup>2</sup> area earlier operating with 11 active 24 hours a day and the loading and unloading method in two options, between, forklift and crane.

**Keywords:** Transition Time. Logistics. Loading and Unloading.  
PulpProduction. Scaling.

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Processo ao longo da cadeira de suprimentos</i> .....	20
<i>Figura 2: Localização do terminal</i> .....	29
<i>Figura 3: Posição dos fardos na carreta Vanderleia</i> .....	34
<i>Figura 4: Posição dos fardos no vagão telescópico</i> .....	35
<i>Figura 5: Quantidade de ativos até 2019.</i> .....	35
<i>Figura 6: Layout do armazém com ponte rolante</i> .....	43
<i>Figura 7: Layout do armazém com empilhadeira</i> .....	44
<i>Figura 8: Carreta Vanderleia</i> .....	57
<i>Figura 9: Vagão telescópico</i> .....	58
<i>Figura 10: Empilhadeira Hyster HD 230</i> .....	60
<i>Figura 11: Garra hidráulica com pantógrafo</i> .....	60
<i>Figura 12: Modelo de Ponte Rolante</i> .....	62
<i>Figura 13: Modelo de garra para a ponte rolante</i> .....	63

## LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Dimensionamento de ativos</i> .....	30
<i>Tabela 2: Tempo para carregamento da carreta e do vagão.</i> .....	37
<i>Tabela 3: Preço de aquisição dos equipamentos</i> .....	38
<i>Tabela 4: Consumo dos equipamentos</i> .....	39
<i>Tabela 5: Custo de manutenção dos equipamentos</i> .....	40
<i>Tabela 6: Custo de estrutura física do armazém</i> .....	41
<i>Tabela 7: Custo total de investimento por modalidade</i> .....	45
<i>Tabela 8: Velocidade e quantidade de carga</i> .....	46
<i>Tabela 9: Necessidades de funcionários</i> .....	46
<i>Tabela 10: Dre de movimentação da carga</i> .....	49
<i>Tabela 11: Dre de transporte rodoviário</i> .....	50

## SUMARIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2. PROBLEMA DE PESQUISA</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
3.1 Objetivo Geral	14
3.2 Objetivos Específicos	14
<b>4. JUSTIFICATIVA</b>	<b>15</b>
<b>5. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>16</b>
5.1 Logística	16
5.2 Cadeia de Suprimentos	18
5.3 Custos Logísticos	23
5.4 Conceito de Margem de Lucro	25
5.5 Processo de Armazenagem	26
<b>6. METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
6.1 Objetivos	29
6.2 Local de Estudo	29
6.3 Levantamento de Dados	30
6.4 Ferramentas utilizadas na comparação dos métodos	31
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>32</b>
7.1 Necessidades do terminal estudado	32
7.2 Cuidados de carregamento e descarregamento	34
7.3 Necessidades futuras	35
7.4 Considerações sobre os equipamentos de movimentação	36
7.5 Tempo de operação	37
7.6 Custo de operação	38
7.7 Custo de manutenção	40
7.8 Custo de instalação	40
7.9 O terminal	42
7.9 Custos totais	44
7.10 Mão de obra	46
7.11 Análise Financeira	48

<b>8. CONCLUSÕES</b>	<b>52</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>53</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Observando-se as importantes transformações que vêm ocorrendo na economia mundial nos últimos anos e principalmente na economia nacional recentemente, surge a necessidade das organizações adotarem padrões de qualidade ligados à produção e à distribuição dos produtos e/ou serviços que são oferecidos no mercado de um modo geral, sempre visando a melhor solução para seus clientes.

É nesse ambiente competitivo de mudanças que empresas despertam a importância da competitividade de seus serviços em todos os níveis, como referencial de eficiência, buscando assegurar seu lugar no cenário nacional e internacional.

Neste contexto, observa-se que a logística representa um significativo diferencial entre os países, pois quanto maior a integração entre os povos, maior poderá ser o benefício auferido pelo país e pelas pessoas. Ressalta-se que também foi focado o processo de fabricação de celulose para atender as novas demandas do mercado atual, assim como a participação da atual empresa no mercado de celulose.

Os produtos de base florestal representam mais de 5% (atual) do produto interno bruto (PIB) brasileiro. Dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, mais de 55% são cobertos por florestas nativas, e o restante é ocupado por pastagens, agricultura, pelas redes de infraestrutura, áreas urbanas, por culturas permanentes e menos de 0,9%

abrigam florestas plantadas, sendo que mais de 65% destas florestas, são de eucalipto.

O setor florestal brasileiro contribui com uma parcela importante para a economia brasileira, gerando produtos para consumo direto ou para exportação, gerando impostos e empregos para a população e, ainda, atuando na conservação e preservação dos recursos naturais. De acordo com a classificação do Programa Nacional de Florestas (PNF) do Ministério do Meio Ambiente, oito cadeias produtivas exploram o patrimônio florestal: chapas e compensados, óleos e resinas; fármacos; cosméticos; alimentos; carvão, lenha e energia; papel e celulose; madeira e móveis. Buscando-se avaliar a contribuição do setor para a economia nacional realizou-se um estudo de dados estatísticos divulgados pelos diversos órgãos relacionados.

A indústria de base florestal é estratégica para o Brasil devido ao seu perfil fortemente exportador. Na exportação, o setor tem participação com cerca de 7 % do valor total, contribuindo com nove bilhões de dólares por ano e dado ao saldo inexpressivo de importações do setor, a economia florestal tem sido, historicamente responsável por um dos cinco maiores saldos comercial positivos do país. Quanto à geração de empregos, é responsável por 9% da população economicamente ativa. Graças ao domínio tecnológico da silvicultura e às vantagens ambientais, as florestas plantadas alcançam tamanho de corte entre 12 e 14 anos, onde a idade de corte para o eucalipto chega a ser de 5 a 7 anos, para algumas regiões contra períodos em torno de 50 anos em clima temperado.

Isso contribui para a realização do superávit da balança comercial, proporcionando as condições econômicas necessárias á promoção do desenvolvimento social.

Portanto, essa pesquisa é de grande relevância para o entendimento de como estão distribuídos os custos e as etapas de distribuição de celulose de uma empresa de grande porte que atende aos mercados, nacional e o internacional, abordando aspectos de como se processa a cadeia logística, envolvendo os modais empregados no transporte da indústria até o terminal portuário e instalações físicas.

O presente trabalho tem por objetivo analisar e precificar operação de distribuição de celulose para o mercado interno e externo, através dos modais rodoviário, ferroviário e marítimo. Tem-se como tema proposto, “Estudo de Viabilidade para a Implantação de Modelo de Tarifação na Logística de Celulose na Empresa A”.

## **2. PROBLEMA DE PESQUISA**

O Brasil está entre os países com maior território, por esse motivo é necessária uma ampla rede articulada que ligue os diferentes pontos do território nacional a fim de propiciar o melhor deslocamento de pessoas e mercadorias.

Além disso, para que o país possa ampliar as exportações, importações e, principalmente, os investimentos estrangeiros, é necessário que os meios de transporte ofereçam condições para que os empreendedores tanto do meio agrário quanto do meio industrial possam ter condições de exercer suas funções sociais.

O transporte rodoviário no Brasil foi, e ainda é o meio responsável pela maior parte dos fluxos de bens e pessoas no país, que priorizou a sua construção para favorecer as empresas estrangeiras do setor automobilístico e promover a entrada delas no país. A expectativa era estruturar o modal rodoviário a fim de propiciar a construção de polos industriais de automóveis no Brasil com o objetivo de ampliar a geração de empregos

O transporte ferroviário no Brasil foi predominante até o final do século XIX, quando estruturava os deslocamentos de mercadorias da economia cafeeira, sendo, por essa razão, bastante consolidado na região Sudeste. As ferrovias, apesar dos elevados custos em suas construções, possuem baixos

gastos em manutenção, o que não impediu que, de 1950 até os dias atuais, várias delas fossem sucateadas e até desativadas.

Além disso, existem várias ferrovias no Brasil em construção, mas que as obras encontram-se inacabadas, muito embora os recentes investimentos por meio do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) trabalhem para modificar esse cenário. A principal ferrovia no Brasil em construção é a Ferrovia Norte-Sul, que já possui algumas áreas concluídas e em operação (ou com uso e operação a serem efetuados em breve).

Após a privatização de boa parte das ferrovias nacionais na década de 1990 e da derrocada da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), empresa estatal responsável por administrá-las, a participação das ferrovias no Brasil até aumentou, apesar de atender interesses e deslocamentos muito específicos e limitados.

Dessa forma, analisando os modais rodoviário e ferroviário no Brasil foi formulada a seguinte pergunta para o estudo: Qual a tarifa mínima para operar no transporte e movimentação de celulose para a Empresa A?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O trabalho tem por objetivo estudar e propor o preço mínimo para operar levando em consideração o processo de distribuição de celulose do terminal de estocagem da empresa A.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para atingir o objetivo principal foram propostas as tarefas de:

- Análise do processo de distribuição de celulose;
- Análise da melhor maneira para que a operação flua com rapidez mantendo a qualidade da celulose nos diversos carregamentos e descarregamentos;
- Análise Financeira da operação de transporte e movimentação da carga.

#### 4. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se justifica pela complexidade das diversas maneiras de se escolher a melhor solução na logística e a responsabilidade e comprometimento no nível de serviço como prestador de serviço.

Para realizar este trabalho foram escolhidos alguns equipamentos específicos para o transporte e a movimentação do produto celulose. Visto que as opções para uma operação de grande porte são inúmeras, encontrar a melhor opção torna-se um excelente diferencial.

Dimensionar e projetar uma operação logística, requer um grande compromisso, e para os clientes é uma das maneiras mais atrativas de economizar. As operações podem ser demonstradas de várias maneiras, como por exemplo, compra de equipamentos, aluguel de equipamentos ou ainda a terceirização de setores específicos.

Do ponto de vista do prestador de serviço, quanto maior o investimento em equipamentos e mão de obra, menor será o custo fixo mensal, e conseqüentemente maior será o retorno. Para concretizar esse raciocínio é necessário que a operação seja de longo prazo, onde o investimento seja recuperado.

Nesse cenário o presente trabalho visa esclarecer as melhores opções de transporte rodoviário e de movimentação da celulose produzida para identificar a tarifa mínima a ser praticada.

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 LOGÍSTICA

Durante anos, muitas empresas reuniram seus esforços e dedicaram sua atenção para as atividades ligadas à produção e ao marketing, ressaltando que a venda era o foco principal para mover o processo de continuidade da produção e do produto para o consumidor final.

Esta visão modificou-se com o passar do tempo, e num mercado globalizado e altamente competitivo, a logística passou a incorporar e assumir um papel significativo de integração entre as áreas nas empresas, fazendo parte do ciclo, desde a extração da matéria-prima até o processo de pós-venda, possibilitando a redução de custos e gerando vantagem competitiva.

Na sua origem, o conceito de logística estava ligado às operações militares, servindo como base para a definição de estratégias de negócios das empresas para atender um mercado altamente globalizado e competitivo. Entretanto, essa influência do militarismo somente foi absorvida nas empresas comerciais alguns anos depois, com a necessidade de atender ao cliente de forma rápida e diferenciada para garantir sucesso.

Atualmente a logística devido aos avanços tecnológicos, se tornou importante para a redução de custos como diferencial na competitividade.

Assim, dentro das empresas modernas pode-se definir logística adotando um conceito sugerido por Novaes (2004, p. 35) da seguinte forma:

[...] Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

A logística pode ser compreendida por várias perspectivas, podendo ser avaliada no contexto micro ou macro, sendo destacados aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico e aspectos de infraestrutura dos diferentes modais de transporte.

Na visão micro, pode-se observar que a logística passou de uma área operacional para uma área estratégica, indicando vantagens competitivas na cadeia de suprimentos, criando índices para demonstrativos de produção e viabilidade de negócio.

Neste mesmo sentido, Dornier (2000) e Martins e Campos (2001) possuempensamentos similares, pois apresentam a logística como sendo inicialmente um fornecedor de serviço que deve possuir um diferencial, considerando a satisfação da demanda do cliente e colocando como principal meta garantir a disponibilidade de produtos e materiais nos mercados, utilizando da máxima eficiência e reforçando a competitividade.

O que faz com que o trabalho logístico se torne ainda mais estimulante é a ampla variedade de tarefas que todas essas áreas oferecem e, quando combinadas, tornam o gerenciamento integrado da logística uma profissão desafiante e compensadora (NOVAES, 2007).

## 5.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos é o gerenciamento de uma rede interligada de negócios envolvidos na provisão final de pacotes produtos e serviços requeridos por clientes finais (Harland, 1996). Essa cadeia abrange todo o movimento e armazenamento de matéria prima, trabalho em processo de inventário, e produtos acabados do ponto de origem até o ponto de consumo.

A gestão da cadeia de suprimentos vem se tornando uma área de crescente importância para as organizações nas últimas décadas em função de diversos fatores. Primeiro, as organizações estão focando as suas competências centrais e repassando aos fornecedores o desenvolvimento e suprimento de atividades e itens que suportam às suas atividades principais. Segundo, a globalização e internacionalização dos mercados requer que as organizações utilizem outras organizações para atender às demandas em diferentes países ou mesmo diferentes localidades dentro de um mesmo país. Terceira a própria segmentação do mercado exige que as organizações utilizem outros parceiros para ajudar a segmentar seus produtos, distribuição, vendas, entre outras atividades. Por fim, a complexidade gerencial das organizações tende a ser reduzida com a alocação de certas atividades para outras empresas.

Autores como Dornier (2000) e Novaes (2004), afirmam a cadeia de suprimentos como sendo e assumindo um caráter estratégico da logística. Outros autores como Ballou (2004) e Martins e Campos (2001), relacionam a cadeia de suprimentos a uma rede, mostrando a necessidade de desenvolver

uma visão única dos negócios, explicando cada operação do processo interno ou externo.

Essas redes têm assumido o papel de alternativas organizacionais viáveis para o novo modelo de economia pós-crise. Esse fato se justifica porque o isolamento empresarial torna quase inconcebível que as organizações acompanhem o ritmo de mudanças e as exigências de atualização tecnológica e gerencial, bem como a adaptação às tendências de mercado e os ganhos de escala necessários à competitividade.

Autores como Ballou (2001), Arnold (1999), Pozo (2001) e Borba (2003) apresentam a logística como um conjunto de operações que visa aperfeiçoar as atividades de movimentação e armazenagem, desde o momento da aquisição da matéria-prima até o ponto do consumo final, facilitando assim o fluxo de insumos e produtos, e conseqüentemente o fluxo de informações.

Neste sentido Silva e Machado (2005, p. 03) coloca que:

[...] o escopo da cadeia de suprimento é definido em termos do número de empresas envolvidas na cadeia de abastecimento, bem como as atividades e funções correlatas. Originalmente, mesmo que a cadeia de abastecimento envolva relações entre as empresas, é comum a integração começar internamente para depois expandir para fora da empresa.

Quanto à integração de toda a cadeia produtiva, nos últimos anos houve uma rápida difusão do conceito de *Supply Chain Management* ou Gestão da Cadeia de Suprimentos no mercado interno e externo. Segundo Handfield e Nichols (1999) *Supply Chain Management* são todas as iniciativas associadas ao fluxo e transformação de materiais, desde a etapa de extração da matéria-

prima até o consumo de bens e serviços pelo usuário final, associado aos fluxos de informação, conforme descrito na FIGURA 1.

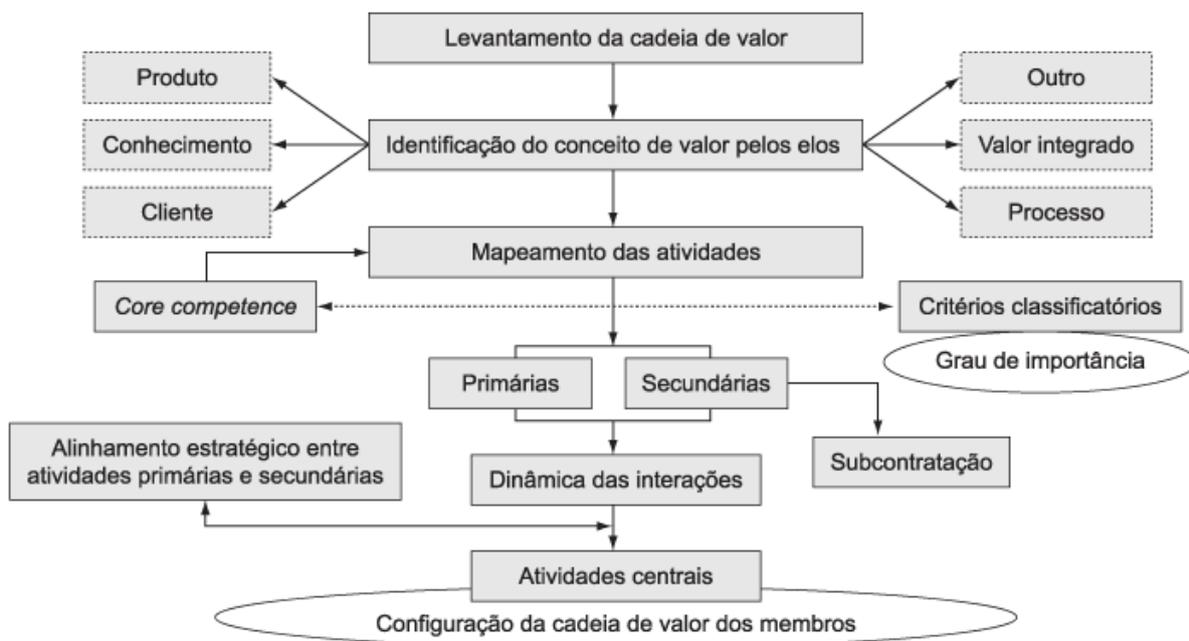


FIGURA 1: PROCESSOS AO LONGO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Este tipo de definição possibilita uma análise das relações entre os fornecedores e os clientes das cadeias de suprimentos de materiais, insumos e componentes de uma determinada cadeia produtiva, ou seja, mesmo que voltada para um mercado específico, visando melhorar os seus fatores competitivos no nível do mercado consumidor.

Baseado neste pensamento percebe-se que uma típica cadeia possui uma estrutura linear com elos que fazem à conexão de uma etapa à outra, ou de um participante da cadeia a outro. Em casos de empresas que possuem um porte maior, são as mesmas que assumem e que determinam os processos a serem adotados em relação a toda cadeia.

As empresas podem pertencer a diferentes setores econômicos, em diversos níveis e podem desempenhar diferentes responsabilidades dentro da cadeia de suprimentos.

Segundo Christopher (2002, p. 13):

A cadeia de suprimentos representa uma rede de organizações, através de ligações nos dois sentidos, dos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços que são colocados nas mãos do consumidor final. Desta forma, por exemplo, um fabricante de camisa é parte da cadeia que se estende para trás, para o tecelão, para o fabricante de fibras, e para frente, através dos distribuidores e varejistas, até o consumidor final. Cada uma dessas organizações na cadeia é dependente da outra por definição e, ainda paradoxalmente, por tradição, elas não cooperam umas com as outras.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000, p. 31) afirmam que o *Supply Chain Management* – SCM (Gerenciamento da cadeia de Suprimentos) utilizado no processo logístico:

[...] é a representação do esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição por meio da administração compartilhada de processos chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matérias-primas.

Segundo Dornier (2000) e Ballou (2004), o sucesso no gerenciamento de cadeias de suprimentos, por muitos, considerado a última fronteira na redução de custos, é um diferencial competitivo que não pode ser descartado no processo de globalização em que se vive, possibilitando a flexibilidade quando desejada, otimizando processos, aumentando o poder de

sincronização e principalmente, administrando de forma eficaz as complexidades e diferenças entre os membros.

A complexidade da cadeia de fornecimento é determinada pelas decisões demarketing na organização, desde o portfólio de produtos e/ou serviços, e a carteira de clientes até os canais de distribuição.

Vale mencionar que a maioria das decisões estratégicas referente ao crescimento organizacional pode aumentar essa complexidade, bem como as decisões sobre a distribuição, fabricação e fornecimento chegam a afetar tanto na complexidade como no custo da cadeia.

A grande maioria das empresas enfrenta a difícil tarefa de contrabalancear o valor obtido em suas iniciativas de crescimento com a complexidade que suas iniciativas criam. Neste sentido é fundamental compreender as reais necessidades ao longo da cadeia de clientes, desde o consumidor imediato até o usuário final.

Em um extremo estão os relacionamentos de longo prazo, nos quais processos conjuntos são afinados para permitir que as organizações utilizem os pontos fortes das outras, eliminando a duplicidade de esforços e diminuindo o desperdício.

Em contrapartida, na outra extremidade Martins e Campos (2001) considera que os vínculos de curto prazo são possibilitados por cadeias de fornecimentos virtuais e ágeis, capazes de detectar a necessidade de mudança e recombina os participantes sempre que necessário, utilizando da alta tecnologia e dos processos para atender as oportunidades específicas.

De acordo com os pensamentos de Silva e Machado (2005), Ballou (2001), Arnold (1999) e Novaes (2004), observa-se que o principal objetivo de

uma cadeia de suprimentos é a obtenção do melhor atendimento ao cliente, com menor custo total possível e otimização do desempenho interno de cada processo das empresas componentes da cadeia.

Segundo Christopher (1997), enquanto o gerenciamento logístico está preocupado com a otimização dos fluxos dentro da organização, o gerenciamento da cadeia de suprimentos envolverá todas as ligações externas da empresa.

Esse processo favorece a utilização de diversas técnicas da gestão logística e facilidades proporcionadas pela tecnologia de informação, tendendo a tomar decisões com a menor margem de riscos de algo dar errado, atuar com os grandes níveis de eficiência, e se comunicar com clientes e fornecedores de maneira que satisfaça a ambos os lados, ou seja, uma mudança de paradigma competitivo.

### 5.3 CUSTOS LOGÍSTICOS

O custo é o gasto econômico que representa a fabricação de um produto ou a prestação de um serviço, ou seja, o sacrifício monetário a fim de atingir um objetivo, seja este um bem ou um serviço. Segundo Porter (1996, p. 13) o custo é gerado quando se executa atividades, e a vantagem nos custos surge ao se executar atividades específicas com maior eficiência do que as concorrentes.

[...] Custos logísticos são todos os custos relacionados com a logística de uma empresa, entre os quais se podem destacar os custos de armazenagem, custos de existência, custo de ruptura de stock, custos de processamento de encomendas e custos de transporte. Os custos logísticos são, geralmente, o segundo mais importante, só ultrapassado pelo custo da

própria mercadoria ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Custos\\_log%C3%ADsticos](http://pt.wikipedia.org/wiki/Custos_log%C3%ADsticos). Acessado em 22 de abril de 2015).

Pozo (2008) afirma que um dos principais desafios da logística empresarial é gerenciar adequadamente a relação entre custo e nível de serviço. A função da logística é a constante melhoria da rentabilidade e da oferta de nível de serviço ao cliente como fator de desempenho competitivo, e sua gestão tem como dever primordial solucionar os problemas existentes entre nível de serviço e custos que consistem na falta de sistemas adequados para a gestão dos custos.

Para Chiavenato (1991, p. 130), “a gestão destes custos é feita através do planejamento de custo ou do recálculo de custo, pois estes permitem determinar os padrões de custo de produção ou produto/mercadoria.” Dessa perspectiva Ricarte (2002) destaca que: saber gerir estes custos pode ser crucial para sobrevivência da empresa.

A necessidade de adoção pelas companhias de uma abordagem integrada para o gerenciamento de informações dos custos, da produção até a distribuição, desencadeou mudanças nos sistemas convencionais da contabilidade de custos, deixando para trás sua metodologia tradicional, com o objetivo de identificação dos reais custos de produção até sua distribuição final.

Sendo assim, a logística tem o importante papel de buscar diferencial oferecendo um serviço que agregue valor ao menor custo possível, conquistando o seu cliente e trazendo bons resultados a companhia.

#### 5.4 CONCEITO DE MARGEM DE LUCRO

Inicialmente, é preciso entender dois conceitos básicos: formação de preço de venda e retorno esperado. A formação do preço de venda diz respeito à “precificação” de seus produtos ou serviços, de acordo com vários critérios: custo de produção, custos fixos, recursos humanos envolvidos, preço de mercado, expectativas de demanda, entre outros. Retorno esperado diz respeito à necessidade da empresa reaver seus investimentos na produção do produto ou prestação do serviço.

Ambos os aspectos devem ser considerados na determinação da margem de lucro, que pode ser bruta ou líquida. Margem de lucro bruta é o lucro depois do pagamento de todos os custos de produção (diretos ou indiretos). Se for uma prestação de serviço, diz respeito ao lucro após o pagamento de todos os custos necessários para sua prestação. Já a margem de lucro líquida considera também os impostos pagos pelo empreendedor. Nesse caso, é o lucro da empresa depois do pagamento de todos os custos, despesas e impostos.

A margem de lucro tem como principal função gerar lucros para a empresa e aperfeiçoar as vendas dos produtos, através do cálculo dos custos envolvidos e do acréscimo sobre os custos na formação do preço final de venda. A margem de lucro é de grande importância para o sucesso das empresas, sendo imprescindível formar preços que cubram os custos e que estejam dentro dos valores que o mercado está disposto a pagar.

Cada setor do mercado possui uma margem de lucro diferente, sendo importante entender que o setor de logística é uma das áreas mais concorridas e possuem margens relativamente pequenas devido à competitividade. Em função disso, estudar a concorrência é uma ótima forma de sair na frente e ganhar uma boa fatia do mercado com o preço ideal.

## 5.5 PROCESSO DE ARMAZENAGEM

O processo de armazenagem em qualquer empresa deve seguir algumas normas internas referentes ao tipo de layouts, padronização, sistema de informação, giro de estoque e fluxo de movimentação das mercadorias dentro do armazém.

O armazenamento compreende a manutenção de produtos e ingredientes em um ambiente que proteja sua integridade e qualidade. Os locais de armazenagens devem ser mantidos limpos e periodicamente higienizados, e desinfetados, livres de todos os tipos de resíduos que possam atrair a presença de insetos, roedores, morcegos, pássaros, entre outros. Muitas destas empresas possuem equipamentos e sistemas tecnológicos (informações) que tem como objetivo principal aperfeiçoar seus processos de armazenagem, como também de entregas nos pontos de venda com mais agilidade, o que interessa para o consumidor.

Os equipamentos de movimentação são muito importantes para o bom desempenho das práticas de armazenagens, existem vários tipos de equipamentos com tecnologias avançadas que proporcionam rapidez e

segurança, pois, é na escolha dos equipamentos que determinamos a melhor maneira, a forma, as técnicas e condições de armazenamento dentro de qualquer empresa, independente do ramo de atividades.

Para qualquer método utilizado para armazenagem de um determinado produto, precisa ser observado com atenção qual o tipo de mercadoria, a espera, o estoque, o fluxo, a paletização, o espaço físico, o pessoal disponível, para que a evolução do processo seja colocada em prática com sucesso.

As boas práticas de armazenagens têm por objetivo garantir a integridade e a qualidade dos produtos armazenados de forma a impedir a perda do valor e deterioração, a temperatura de armazenamento deve ser compatível com a recomendação do fabricante.

A armazenagem é definida simplesmente como o ato de manter os materiais armazenados até que sejam faturados. Esta definição pode ser prolongada, quando se consideram as funções ou atividades básicas da armazenagem, sendo que, consistem em receber materiais de um fornecedor, estocá-las até que seja solicitado por um cliente, retirá-las do estoque quando solicitadas e expedi-las até o destino final.

O objetivo da armazenagem é demonstrar que existem vários métodos de armazenagem para os diversos produtos existentes nas empresas, independente de tamanho, forma ou especificações técnicas que possam contribuir para uma melhoria da eficiência das organizações. A armazenagem é uma função que consiste, no seu sentido mais amplo da palavra, em uma atividade grandiosa e complexa, sob o ponto de vista operacional, a serviço do processo produtivo e da organização distributiva.

A armazenagem aparece como uma das funções que se agrega ao

sistema logístico, pois na área de suprimentos é necessário adotar um sistema de armazenagem racional de matérias-primas e insumos. No processo de produção, são gerados estoques de produtos em processo, e, na distribuição, a necessidade de armazenagem de produto acabado é, talvez, a mais complexa em termos logísticos, por exigir grande velocidade na operação e flexibilidade para atender às exigências e flutuações do mercado.

A importância da armazenagem na logística é que ela leva soluções para os problemas de estocagem de materiais que possibilitam uma melhor integração entre as cadeias de suprimento, produção e distribuição.

O planejamento desta integração deve ser efetuado segundo as variáveis estratégicas. Através de estudos de localização, aspecto técnico, estudos de gerenciamento e planejamento operacional e de estudos de equipamentos de movimentação, armazenagem e layout.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 OBJETIVOS

A pesquisa possui caráter descritivo e qualitativo. Ela busca explicitar e proporcionar maior entendimento de um determinado problema. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador procura uma maior conhecimentosobre o tema em estudo (GIL, 2005).

### 6.2 LOCAL DE ESTUDO

A área destinada ao terminal de transbordo em Aparecida do Taboado fica próxima da rodovia 158 e da linha férrea Ferro-Norte da EMPRESA C.

O terminal ficará ao lado do atual distrito industrial em Aparecida do Taboado, a 98 km da fábrica em Três Lagoas, conforme FIGURA 2.



FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL

A pesquisa para o projeto iniciou em julho de 2014 com o contrato já assinado em fevereiro de 2014. Para a localização do terminal, foi levada em consideração a distância da fábrica daEMPRESA A que está situada em Três

Lagoas – MS até o terminal da EMPRESA B que se encontra no município de Aparecida do Taboado.

Para o primeiro modal da operação, por se tratar de transporte rodoviário, as condições da estrada também favoreceram a esta instalação e principalmente a proximidade do terreno onde o terminal será construído com relação à linha férrea da EMPRESA C.

### 6.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para atendimento do Terminal de Aparecida do Taboado – MS com movimentação dos fardos de celulose com média inicial de 750.000 tons/ano e 62.500 tons/mês ao longo do período de 2015 a 2030 pode-se observar na TABELA 1 a necessidade de ativos para o transporte dos fardos.

<b>Ano</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Média por Mês( Tons )	45317	60424	61299	65678	70056
Necessidade de Viagens no Mês	1259	2015	2044	2190	2336
<b>Quantidade de Ativos Necessários</b>	<b><u>11</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>15</u></b>	<b><u>16</u></b>	<b><u>17</u></b>

TABELA 1: DIMENSIONAMENTO DE ATIVOS

Para encontrar a quantidade de ativos necessários para a operação rodoviária, foi levado em consideração o tempo de 24 horas por dia, 365 dias por ano. Após este dimensionamento de ativos para o transporte, foi levantada a necessidade de equipamentos para o carregamento do trem, que terá uma composição de 72 vagões. O armazém terá uma área de estocagem de 6.000m<sup>2</sup>, onde estarão disponíveis 06 vagões para carregamento por vez.

#### 6.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS NA COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS

Para o projeto, foram pesquisados três opções para a realização do descarregamento, estocagem e carregamento. Entre eles estão: empilhadeiras, pontes rolantes e pórticos. Na opção de pórticos, no início da pesquisa, a análise mostrou que a viabilidade não atendia as necessidades. Portanto, empilhadeira e ponte rolante foram profundamente estudadas e analisadas para verificar o melhor custo benefício.

Para a análise dos dois métodos de operação do terminal foram realizados levantamentos que compararam, tempo de operação, custo de aquisição, custo de operação, custo de manutenção e as necessidades futuras do terminal.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 NECESSIDADES DO TERMINAL ESTUDADO

A EMPRESA A produz celulose branqueada de eucalipto de fibra curta, destinada em sua maior parte aos principais mercados consumidores em nível internacional, além de ser utilizada para fabricação própria de papel, bem como utiliza para o escoamento da produção em fardos, os modais rodoviário e marítimo para o transporte da celulose.

A celulose sairá da EMPRESA A localizado em Três Lagoas - MS que fica a 98 quilômetros do terminal a ser construído em Aparecida do Taboado - MS, tendo um Transi Time de 4 horas, no formato de UNITS, onde, a cada oito UNITS teremos um fardo. Estes fardos terão o peso de duas toneladas cada. Os fardos estarão presos com arames em duplas para mantê-los juntos sem que se movam tanto no transporte quanto no carregamento e descarregamento.

Sendo assim, cada fardo em dupla, serão quatro toneladas. Então utilizamos para este transporte o caminhão e a carreta que melhor custo benefício mostrou. É a Carreta Vanderleia, também conhecida como 1+1+1 devido à separação de seus eixos. No início do projeto, existiam 03 opções de carretas. A carreta Bi-Trem onde a capacidade de carga é a mesma mas tem um total de sete eixos, a carreta Rodo-Trem onde a capacidade passa a ser de 42 toneladas com um total de nove eixos e a carreta Vanderleia que com uma modificação feita com a autorização da ANTT ( Agência Nacional de Transportes Terrestres ) no seu comprimento melhor se adequou devido a sua capacidade e um total de seis eixos.

No transporte rodoviário, a quantidade de eixos dos ativos é extremamente estudada antes de qualquer início operacional principalmente pelo número de eixos e capacidade de carga. Os três modelos citados possuem quantidade de eixos distintos. O consumo pode variar e principalmente o valor do pedágio que é calculado por eixo. Sendo assim, cada rota precisa ser analisada com estes fatores para a melhor escolha do ativo. Como na rota terrestre da operação não teremos pedágios e devido a adequação feita na carreta, optou-se pela carreta Vanderleia. O detalhamento do ativo está no ANEXO 1.

A carreta Vanderleia tem capacidade para 36 toneladas então levaremos 18 fardos por vez aproveitando em 100% a sua capacidade. Após o transporte rodoviário e estocagem, a próxima etapa do transporte passa a ser ferroviário, onde os vagões serão do modelo telescópico que possuem uma abertura lateral e de ambos os lados que lembram um telescópio. Este transporte que será de Aparecida do Taboado – MS, até o porto de Santos - SP deve ter um Transi Time de 4 a 5 dias.

Para a garantia de que o produto não tenha nenhum dano, nesta carreta, os fardos virão cercados por uma estrutura que evite a sua movimentação. O mesmo procedimento de segurança seguirá no vagão.

## 7.2 CUIDADOS DE CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO

Os fardos não podem conter nenhum dano no descarregamento e carregamento. A solução encontrada foi à fixação dos fardos na carreta SiderVanderleia com cintas de amarração e catracas móveis para evitar a movimentação além de uma posição específica para evitar que os fardos deslizem nas curvas da rodovia como pode ser visto na FIGURA 3.

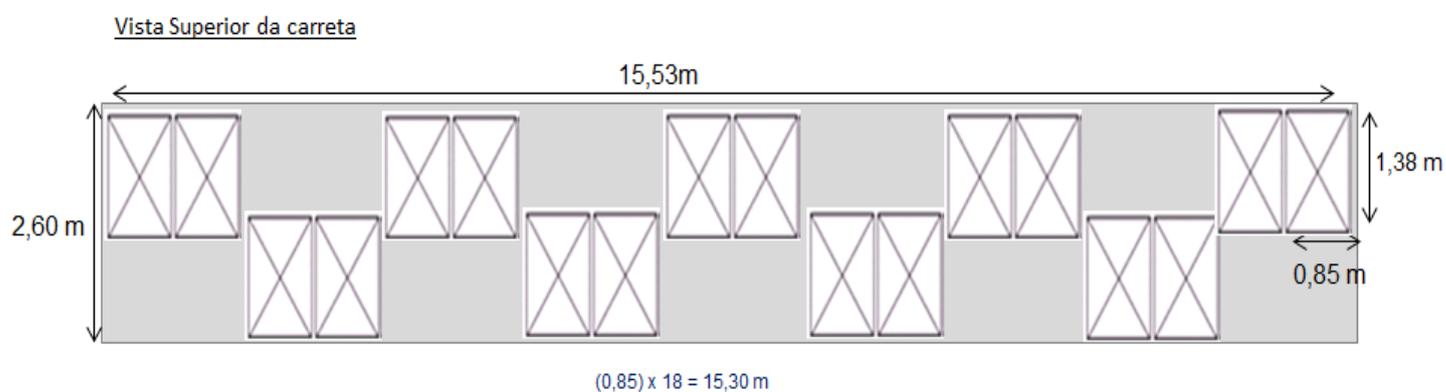


FIGURA 3: POSIÇÃO DOS FARDOS NA CARRETA VANDERLEIA

No transporte ferroviário, foi preciso levar em consideração a devida posição dos fardos nos vagões que, como carregarão 44 fardos por vagão e irão transportar 2 fardos lado a lado, esta união de fardos lado a lado implica em uma impossibilidade de movimentação dando a garantia de que eles chegarão sem nenhum dano até o seu destino final, que será o porto de Santos para exportação em diversos países como pode ser visto na FIGURA 4.

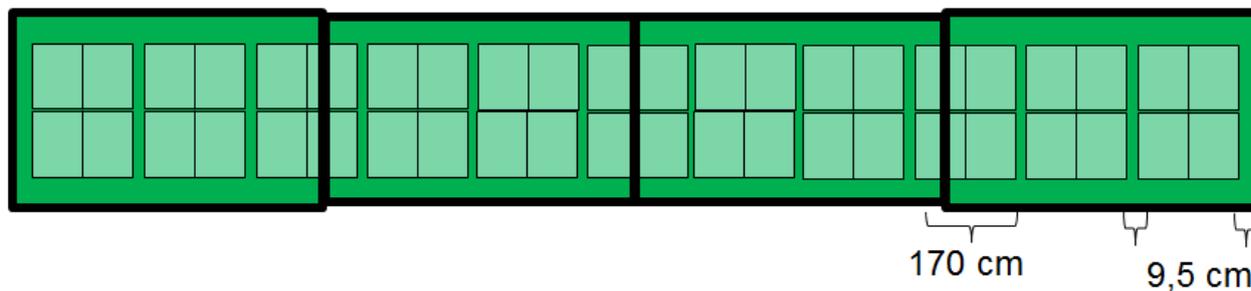


FIGURA 4: POSIÇÃO DOS FARDOS NO VAGÃO TELESCÓPICO

### 7.3 NECESSIDADES FUTURAS

A produção de celulose da EMPRESA A tem previsão de crescimento até o ano de 2019. Após este ano o volume produzido irá atingir 100% de sua capacidade. Levando estes dados em consideração, foi feito o cálculo da quantidade de ativos necessários no início da operação com produção reduzida até o ano em que a produção atinja sua capacidade máxima. Para o cálculo, seguiu-se a linha de raciocínio da operação rodando 24 horas por dia, 365 dias por ano como mostra a FIGURA 5 e no período, poderá ocorrer novo investimento em relação a novas carretas como mostra a FIGURA 5.

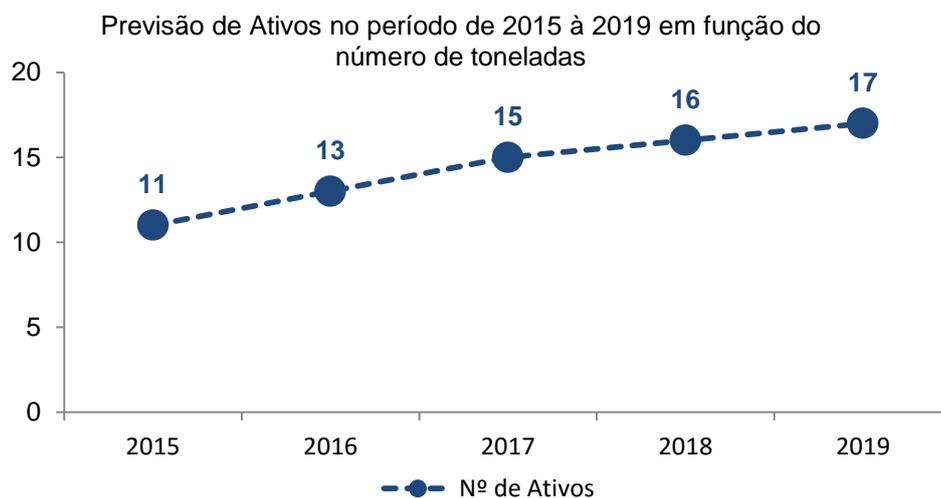


FIGURA 5: QUANTIDADE DE ATIVOS ATÉ 2019.

Se as expectativas de volume forem atingidas até o ano de 2019, a EMPRESA A especula uma nova planta com capacidade ainda maior da atual para atender os mercados nacional e internacional.

#### 7.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO

No carregamento e descarregamento da celulose, a ideia inicial seria a de pontes rolantes com ganchos para pegar os fardos facilitando a operação, mas uma das exigências da EMPRESA A é de que não seria possível a utilização destes ganchos visando à qualidade do produto, pois com o uso contínuo deste método ocorre o desgastados fardos quando em contato com o arame repetidas vezes. Com este requisito foi realizado uma pesquisa para que fosse usada uma ponte rolante com uma garra que não teria os ganchos e sim um sistema hidráulico, porém, uma análise profunda mostrou que a pressão que esta garra exerce no fardo também o danifica devido à elevada força pneumática necessária para segurá-los. Neste projeto, a operação terá uma composição de 72 vagões do modelo telescópico conforme ANEXO 2 com capacidade de 88 toneladas cada um, totalizando 6336 toneladas. A empresa estabeleceu que o tempo de carregamento desta composição fosse no máximo 20 horas contemplando o carregamento dos vagões e a movimentação dos vagões já carregados. Após esta análise, partimos para as empilhadeiras.

No carregamento e descarregamento dos fardos com empilhadeiras também temos o problema do garfo porque os fardos não virão paletizados. A solução encontrada foi a mesma. Garras hidráulicas, porém no caso das empilhadeiras, como carregaremos apenas 2 fardos por vez, dando um total de

4 toneladas, a pressão exercida pela garra não afetará o produto, diferente da garra da ponte rolante que levaria 9 fardos por vez, ou seja, 18 toneladas em cada ciclo exigindo uma pressão muito alta.

## 7.5 TEMPO DE OPERAÇÃO

A operação tem tempo certo para ocorrer, ou seja, o tempo de execução de cada ciclo é de extrema importância. Para o início, a previsão é de uma composição com 72 vagões a cada 2 dias e o tempo estimado para carregar cada composição é de 20 horas o que contempla o carregamento dos fardos nos vagões além da movimentação dos vagões já carregados.

Como os equipamentos foram pesquisados junto a fornecedores nacionais e internacionais e especialmente feitos para este projeto, à maneira encontrada para detalhar a velocidade e os tempos, foi basicamente em visitas técnicas em empresas semelhantes e as empresas que irão fornecê-los.

Na TABELA 2 segue o comparativo dos tempos entre empilhadeiras e pontes rolantes.

<b>Operações</b>	<b>Empilhadeira</b>	<b>Ponte Rolante</b>
Tempo do Ciclo	1 min / 4 tons	13,7 min / 18 tons
Carga da Carreta	36 tons / 18 fardos	36 tons / 18 fardos
Tempo de Carregamento da Carreta	10 min / carreta	28 min / carreta
Carga do Vagão	88 tons / 44 fardos	88 tons / 44 fardos
Tempo de Carregamento do Vagão	35 min / vagão	70 min / vagão

TABELA 2: TEMPO PARA CARREGAMENTO DA CARRETA E DO VAGÃO.

Como visto, a empilhadeira apresenta um melhor tempo na operação, mas não podemos levar apenas este item para decidir se ela foi ou não a

melhor opção. Ainda foram necessárias várias outras comparações para a decisão final de qual equipamento mais se encaixa na operação.

## 7.6 CUSTO DE OPERAÇÃO

Além do tempo, o custo destes equipamentos foram uma das principais informações levantadas. Para este levantamento, foi levado em consideração que por ser uma operação com inúmeras exigências por parte da contratante, o equipamento precisa ser específico, ou seja, um equipamento especialmente dimensionado para esta operação.

Para a empilhadeira, a que se encaixou no perfil do projeto segue no ANEXO III, é uma empilhadeira alemã com garra também alemã, mas com fornecedor nacional. Já para a ponte rolante, a escolha correta segue no ANEXO IV, é uma ponte rolante nacional, porém com uma garra também feita na Alemanha.

Na TABELA 3 o comparativo entre a diferença de preços da empilhadeira para a ponte rolante é demonstrada. Como a operação exige uma quantidade de seis equipamentos para que as movimentações ocorram dentro do tempo estimado, temos o preço unitário e em seguida o preço total de cada situação.

<b>Custos</b>	<b>Empilhadeira</b>	<b>Ponte Rolante</b>
Custo Equipamento	R\$ 350.000,00	R\$ 780.000,00
Custo Garra	R\$ 121.980,00	R\$ 500.000,00
Custo Total (x6)	R\$2.831.880,00	R\$7.680.000,00

TABELA 3: PREÇO DE AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Como pôde ser analisada a empilhadeira apresenta a melhor situação. Neste caso, um ponto que deve ser considerado, é que a empilhadeira exige uma mão de obra de um operador por equipamento, o que, causa um custo que normalmente seria superior ao da ponte rolante. Porém como a ponte rolante é muito robusta e de difícil manuseio, ela também precisa de um operador por equipamento, no caso, cabines individuais para que cada operador opere a sua, o que equivale o custo entre eles.

Levando em conta o custo que cada equipamento tem em relação à sua fonte de combustível, a empilhadeira utiliza diesel e a ponte rolante utiliza energia elétrica. Este consumo é demonstrado a TABELA 4.

<b>Consumo</b>	<b>Empilhadeira</b>	<b>Ponte Rolante</b>
Hora	17 litros / hora	890 kw / hora
Dia	408 litros / dia	21.360 kw / dia
Mês	12.240 litros / mês	640.800 kw / mês

TABELA 4: CONSUMO DOS EQUIPAMENTOS

Nesta tabela, estamos considerando um consumo contínuo, ou seja, o equipamento estará funcionando vinte e quatro horas seguidas sem parar, o que não ocorrerá na operação, pois quando a composição do trem não estiver no terminal, trabalharemos apenas com quatro equipamentos instantâneos.

## 7.7 CUSTO DE MANUTENÇÃO

Para a manutenção dos equipamentos, a análise foi mensal. Na TABELA 5 demonstra-se o racional do cálculo de acordo com médias passadas pelos fornecedores.

<b>Manutenção</b>	<b>Empilhadeira</b>	<b>Ponte Rolante</b>
Custo Preventivo Mensal	R\$ 2.500,00	R\$ 2.000,00
Custo Corretivo Mensal	R\$ 1.800,00	R\$ 1.300,00

TABELA 5: CUSTO DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS. (FONTE: KALMAR E BREVIL)

A empilhadeira tem sua mecânica mais exposta por se tratar de equipamento movido a combustão e com velocidade bem superior a ponte rolante que por sua vez movimenta-se com energia elétrica e possui sua mecânica mais preservada. Estes custos de manutenção incluem troca de peças desgastadas, troca de parafusos, óleos entre outros. Neste quesito, a empilhadeira sofre uma leve desvantagem em relação à ponte rolante porque o histórico mostra um tempo de manutenção de ano em ano enquanto que para a ponte rolante este período passa a ser de dois em dois anos.

## 7.8 CUSTO DE INSTALAÇÃO

O custo de instalação, neste projeto, foi considerado o principal quesito de levantamento de custo. Este é um investimento de grande porte, pois além da construção do terminal, também se leva em conta a manutenção e limpeza do armazém. Na TABELA 6 podemos ver que o custo do armazém quando que com ponte rolante, foi superior ao custo com empilhadeira. Isto se deve porque

a estrutura física de um armazém com pontes rolantes, ainda mais neste caso com uma ponte rolante considerada na categoria FEM – 2M, este, é um código utilizado para mostrar a modalidade da força de trabalho e a resistência que a ponte exerce, temos a FEM – 1BM que é uma classificação de ponte rolante bem leve, a FEM – 1AM que é considerada uma ponte normal, a FEM – 2M que é uma ponte rolante bem reforçada para aguentar uma intensidade de trabalho contínua, ou seja, 24 horas por dia, aguenta repetidos esforços e utiliza normalmente sua carga máxima. Temos classificações até de FEM – 5M, mas estas são pontes extremamente específicas. O armazém precisa ter uma estrutura muito mais robusta, pois é necessário um suporte para que as pontes sejam instaladas, isto é, uma base de concreto mais forte além de gerar perdas de capacidade volumétrica no armazém. Com a ponte rolante necessária, fornecedores indicaram que o ideal seria ter uma viga de concreto de cinco em cinco metros no decorrer de cada trilho de cada ponte. Esta viga precisa ter uma área de 2,25m<sup>2</sup>. Isto gera uma perda de 108m<sup>2</sup> para a área de estocagem do armazém.

<b>Custos</b>	<b>Empilhadeira</b>	<b>Ponte Rolante</b>
m <sup>2</sup> construído	R\$ 2.500,00	R\$ 3.250,00
m <sup>3</sup> de piso	R\$ 320,00	R\$ 320,00
6000m <sup>2</sup>	R\$ 15.000.000,00	R\$ 19.500.000,00
900m <sup>3</sup>	R\$ 288.000,00	R\$ 288.000,00
Total ( Piso + Armazém )	R\$ 15.288.000,00	R\$ 19.788.000,00

TABELA 6: CUSTO DE ESTRUTURA FÍSICA DO ARMAZÉM

Um fator que também deixou o custo superior no armazém para a ponte rolante foi o seu pé direito. É necessário termos uma altura de treze

metros se usarmos ponte rolante, gerando um aumento no volume estocado o que foi desnecessário. Esse aumento ocorre devido à perda de altura que temos, pois a ponte rolante é um equipamento que a partir do seu trilho, tem uma altura de dois metros para baixo, além da altura que perde com a garra que é cerca de dois metros também.

## 7.9 O TERMINAL

Na construção do armazém, um ponto que foi ressaltado, foi à questão da estrutura física, ou seja, nesta estrutura, foi observada a diferença de custo e layout de ambos os terminais orçados para trabalhar com empilhadeira ou ponte rolante.

No terminal com ponte rolante, a necessidade de uma construção muito mais robusta era necessária, pois para esta estrutura aguentar pontes rolantes com capacidade de carregar 50 toneladas, seria necessária a construção de pilares no decorrer do armazém, o que além de diminuir a capacidade estática e aumentar o custo, muda todo o seu layout.

Na FIGURA 6, segue o modelo do terminal de uma forma detalhada onde os pilares e as mudanças na estrutura física são demonstradas.

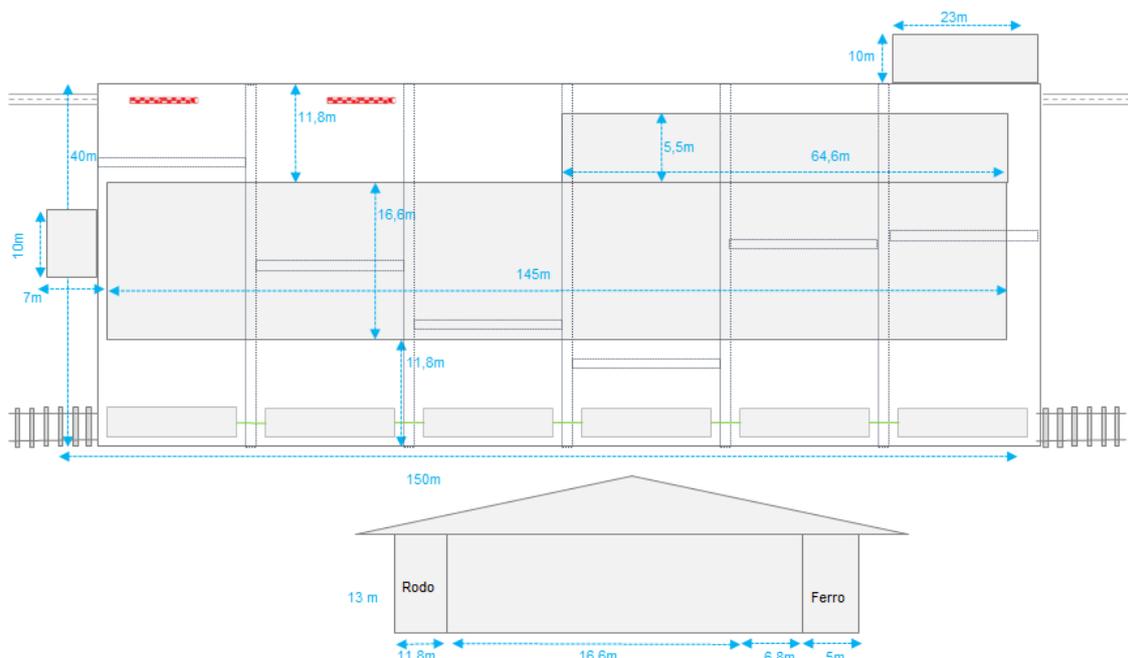


FIGURA 6: LAYOUT DO ARMAZÉM COM PONTE ROLANTE

No caso da ponte rolante, o armazém, precisava ter um pé direito de 13 metros de altura, pois a ponte rolante gera uma perda de altura devido à sua estrutura e a garra que foi acoplada, aumentando o custo, porém aumenta a quantidade estática de fardos no armazém, permitindo uma altura de quatro fardos.

O layout do terminal com o uso de empilhadeiras, necessitava de um pé direito de 8 metros de altura, o que gerou a capacidade de apenas 3 fardos de altura, mas o seu custo foi bem inferior o que validou a sua construção que ficou da seguinte maneira como é demonstrada na FIGURA 7 abaixo.

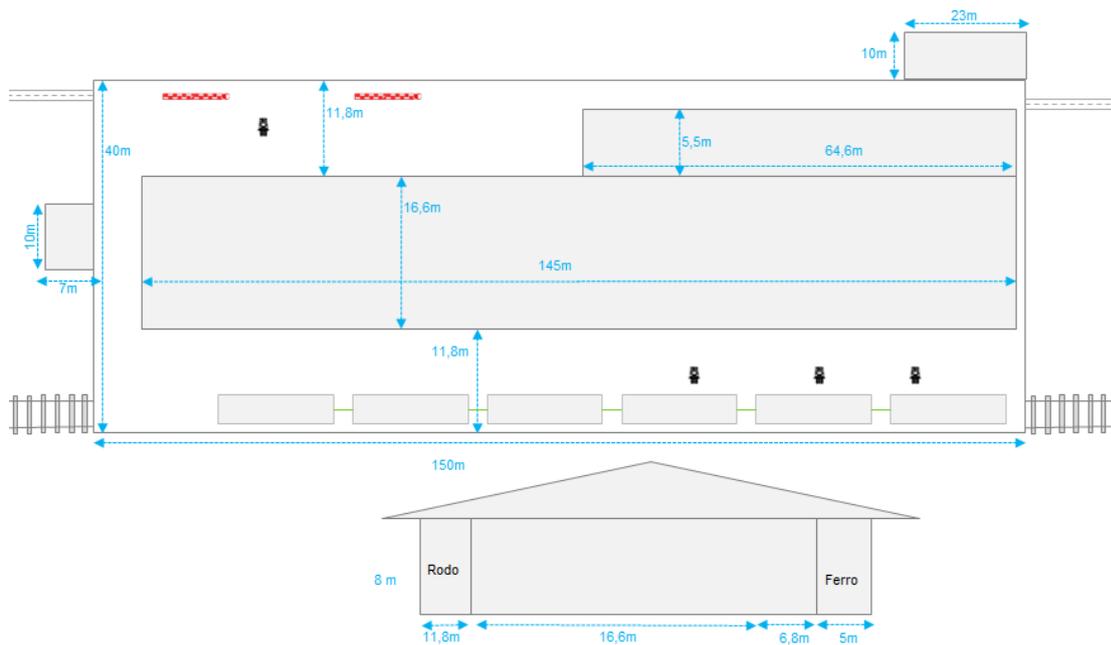


FIGURA 7: LAYOUT DO ARMAZÉM COM EMPILHADEIRAS

As áreas de ambas as opções de carregamento, são a mesma, basicamente o que mudou foi a sua capacidade. Mesmo o terminal com ponte rolante tendo as vigas no seu decorrer para a sustentação da mesma, ele demonstrou ser a melhor opção quanto ao volume estocado. Porém o custo deixou este modelo menos interessante.

## 7.9 CUSTOS TOTAIS

O que mais pesou na escolha do equipamento a ser utilizado, foi à construção da estrutura física do armazém, pois com pontes rolantes, a estrutura precisa obrigatoriamente ser muito mais robusta para aguentar este equipamento que é muito pesado. O custo do próprio equipamento também foi

levado em consideração, pois a empilhadeira tem um preço razoavelmente menor que o da ponte conforme a TABELA 7.

	Custos dos equipamentos	
	Empilhadeira	Ponte Rolante
Custo Unitário Equipamento	350.000,00	780.000,00
Quantidade	6	6
Custo da Garra	121.980,00	500.000,00
Quantidade	6	6
Total Equipamento	2.831.880,00	7.680.000,00
Custo m <sup>2</sup> construído	2.500,00	3.250,00
Custo m <sup>3</sup> piso	320	320
Custo para 6000m <sup>2</sup>	15.000.000,00	19.500.000,00
Custo para 900m <sup>3</sup>	288.000,00	288.000,00
Total Armazém	15.288.000,00	19.788.000,00
Total do Investimento	18.119.880,00	27.468.000,00

TABELA 7: CUSTO TOTAL DE INVESTIMENTO POR MODALIDADE

Além disto, outro fator que teve grande peso na escolha foi o tempo de descarregamento e carregamento dos fardos de celulose conforme mostrado anteriormente, levando em conta a exigência da composição de 72 vagões serem carregadas em 20 horas incluindo o carregamento dos vagões e a sua movimentação.

Na TABELA 8, observa-se o tempo em que as empilhadeiras e as pontes rolantes levam para descarregar a Vanderléia e o tempo para carregar os vagões, além de, mostrar a sua capacidade de carga.

	Empilhadeira	Ponte Rolante
Descarregamento Vanderléia		
Ciclo	1 min / 4 tons	13,7 min / 18 tons
Carga	18 fardos / 36 tons	18 fardos / 36 tons
Total	10 min / Vanderléia	28 min / vaderléia
Carregamento Vagão		
Ciclo	1,5 min / 4 tons	13,7 min / 18 tons
Carga	44 fardos / 88 tons	44 fardos / 88 tons
Total	35 min / vagão	70 min / vagão

TABELA 8: VELOCIDADE E QUANTIDADE DE CARGA

### 7.10 MÃO DE OBRA

Após este dimensionamento concluído, a base de funcionários foi formada. A pesquisa precisou ser feita diretamente em Três Lagoas –MS, pois a base salarial deste estado não é a mesma do Paraná. A TABELA 9 demonstra como ficou o quadro de funcionários e suas respectivas funções no decorrer da operação.

Gerente	Coordenador de operações	Operador de Empilhadeira	Conferente	Técnico Jr.	Técnico de Segurança	Analista Jr	Analista de Rh	Total
1	1	18	4	2	1	2	1	30

TABELA 9: NECESSIDADE DE FUNCIONÁRIOS

Neste projeto, cada cargo terá uma função específica conforme descrito a seguir.

- Gerente: Irá liderar a operação, supervisionando os outros funcionários;

- Coordenador de operações: Irá coordenar a equipe para que a operação flua corretamente;
- Operador de empilhadeira: opera a empilhadeira;
- Conferente: irá conferir a carga na chegada das Vanderleias e no carregamento dos vagões;
- Técnico Jr: Suporte à operação;
- Técnico de Segurança: Irá prevenir riscos à saúde e à vida do trabalhador ( EPI's, EPC's, itens de segurança e etc );
- Analista Jr: Suporte administrativo e operacional, gerar relatórios de faturamento, demanda, custos e receita;
- Analista de Rh: Recrutamento e seleção, capacitação, avaliação e desempenho e suporte à folha de pagamento.

## 7.11 ANÁLISE FINANCEIRA

Levantada toda a parte de investimentos, custos e mão de obra, são necessárias 2 DRE's (DEMONSTRATIVOS DE RESULTADO DE EXERCÍCIO) . Uma DRE para a parte rodoviária do projeto e uma DRE para a parte de movimentação. Nas TABELAS 10 E 11 demonstram-se o resultado da operação planejado ao longo de 10 anos de contrato na movimentação de carga e no transporte rodoviário.

Para a DRE de movimentação de carga, a tarifa acordada foi de R\$ 3,91 por tonelada movimentada e para a DRE rodoviária, a tarifa acordada foi de R\$ 11,12 por tonelada transportada.





NestasDRE's, estamos considerando anualmente correção monetária de acordo com a variação do IGP-M (Índice Geral de Preço de Mercado) e reajuste de diesel conforme índice da ANP ( Associação Nacional do Petróleo ) como pré-requisito estabelecido em contrato. Para todos estes valores, estamos considerando o volume a ser movimentado e transportado como TakeorPaysob pena de multa caso não ocorra.

## 8. CONCLUSÕES

Como visto no decorrer do projeto, a logística precisa estar muito bem alinhada com todos os outros detalhes operacionais. O custo sempre será um fator de muito peso na escolha de como o processo deve ser realizado, mas nunca deve ser o único fator estudado.

Analisando custo, otimização, facilidade de manobra, custo de ociosidade, treinamento profissional, tempo operacional e todos os outros detalhes demonstrados nesta pesquisa, evidenciou-se que a empilhadeira é a melhor opção para que a operação tenha uma funcionalidade maior.

Outros detalhes que influenciaram na escolha foram a segurança e o índice de acidentes que elas causam. Um estudo à parte, realizado por uma empresa terceirizada, demonstrou que as chances de acidente com empilhadeiras são até 45% menores com relação a pontes rolantes e 59% dos acidentes têm custos de perda de material e de manutenção inferiores.

Para finalizar, tratando-se de empilhadeiras, há uma facilidade em aumentar ou reduzir a sua quantidade. Se a EMPRESA A estiver com produção abaixo do esperado, podemos desmobilizar o ativo e se estiver acima do planejado, podemos facilmente comprar, ou ainda alugar, mais. Já com a ponte rolante, em caso de baixa produção, não há a possibilidade de desmobilização, uma vez que é um ativo fixo e, se estiver acima, não temos como colocar outra sem modificar a estrutura física do armazém.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, BRACELPA. **Evolução da produção brasileira de celulose**. 2010. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/139>>. Acesso em: ddm. 2010.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de abastecimento: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BORBA, V. **Logística: dos estoques à distribuição**. Rio Grande, FURG/DCEAC, 2003. Caderno de Ensino – Especialização em Gestão Empresarial.

BRASIL. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre as Sociedades por Ações**. Editoras Atlas: São Paulo, 32ª edição, 2008, autor: Equipe Atlas.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. **Supply chain management:** more than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.

DORNIER, Philippe-Pierre. **Logística e operações globais.** São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial – a Perspectiva Brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

HANFIELD, R. B.; NICHOLS, E. L. **Introduction to supply chain management.** New Jersey: Prentice Hall, 1999.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS, Paulo Renato. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2001.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição:** estratégia, operação e avaliação. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

NOVO CÓDIGO CIVIL. **Exposição de motivos e texto sancionado.** 2. ed. atual. – Brasília: Senado Federal, Subsecretária de Edições Técnicas, 2008.

PIRES, Sílvio R. L. **Gestão da cadeia de suprimentos:** conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management. 1ª edição. São Paulo: Atlas, 2004.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva**. 7 ed., Rio de Janeiro: Campus, 1986.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2001.

REQUIÃO, Rubens. **Curso de Direito Comercial**. São Paulo: Saraiva, 2000, volume 2.

RITZMAN, Larry P. **Administração da produção e operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR - SECEX. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC. Disponível em: <[www.mdic.gov.br/arquivos/sitio/interno](http://www.mdic.gov.br/arquivos/sitio/interno)>. Acesso em: 20 mai. 2015

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muskat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. rev. e atual. Florianópolis; Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SILVA, Paulo José; MACHADO, Rosa T. Moreira. O Escopo das ações de uma empresa de transporte e logística na cadeia de suprimentos. In: XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Bauru, SP. **Anais eletrônicos**. Bauru: UNESP, 2005. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anteriores.html>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

## **10. ANEXOS**

Anexo 1- Especificações Técnicas da Carreta Vanderleia

Anexo 2- Especificações Técnicas do Vagão Telescópico

Anexo 3- Especificações Técnicas da Empilhadeira

Anexo 4 - Especificações Técnicas da Ponte Rolante

## ANEXO 1- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA CARRETA VANDERLEIA

- Semi Reboque SIDER
- - Capacidade técnica de 36 ton.
- - Com altura de 2.700 mm (Vão livre lateral)
- - Piso Chapa Lisa 4,75 mm mm
- - Com 14 catracas para amarração com cintas
- - 03 eixos Distanciados (1+1+1) sendo 1º pneumático auto direcional 2º e 3º balancim
- - Com Caixa de Rancho
- - Com caixa de ferramentas
- - Com corote para água
- - Com 13 rodas DISCO 295
- - Pintura padrão cliente (Ritmo)
- Com 13 pneus radiais 295R22,5 Pirelli

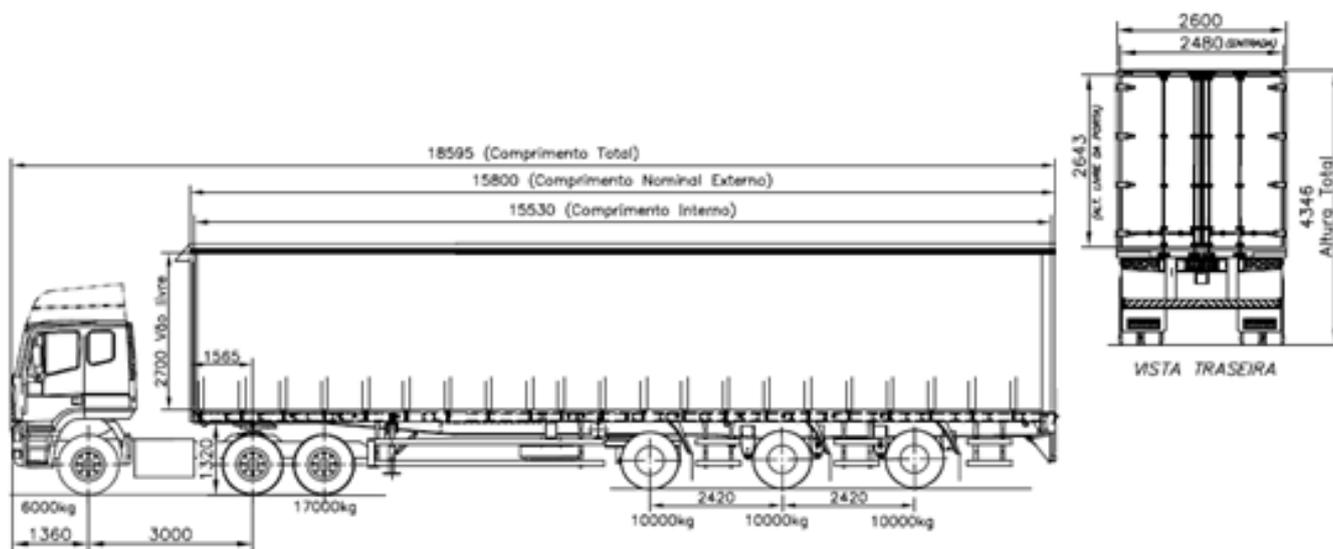


FIGURA 8: CARRETA VANDERLEIA

## ANEXO 2- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO VAGÃO TELESCÓPICO

DADOS TÉCNICOS	
CAIXA _____	TRUQUE   TIPO <u>BARBER/PRD</u>
ESTRADO <u>METÁLICO</u>	BASE RÍGIDO <u>5 - 2" (1574,8)</u>
ENGATE   TIPO <u>"E" ALLIANCE FULL-SIZE 6 1/4 X 8"</u>	EIXO   MANGA <u>5 1/2" X 10"</u>
OPERAÇÃO <u>ROTATIVA</u>	DIST. CaC <u>5 - 0 (1524,)</u>
AP. CH. TR.   TIPO <u>MINER A-22-XL CARDWELL NY-11F</u>	RODAS _____ <u>D 29</u>
BRAÇADEIRA <u>VERT. P/CHAVETA 1 1/2" X 6"</u>	MANCAIS:
VÁLVULA _____ <u>ABS/ABSD</u>	FRICÇÃO <input type="checkbox"/>
Ø CIL. x CURSO <u>10" x 12"</u>	CARTUCHO C/ ADAPT. LARGO <input type="checkbox"/>
MANUAL <u>VOLANTE LATERAL ESTRADO</u>	ADAPT. ESTREITO <input type="checkbox"/>
AJUST. AUT. FOLGA <u>DRV-2AU-19" DJ</u>	CAIXA DE ROLAMENTO <input checked="" type="checkbox"/>
DISP. VAZIO CARREG. <u>LCS3-R</u>	
SAPATA <u>COMPOSIÇÃO NÃO METÁLICA</u>	

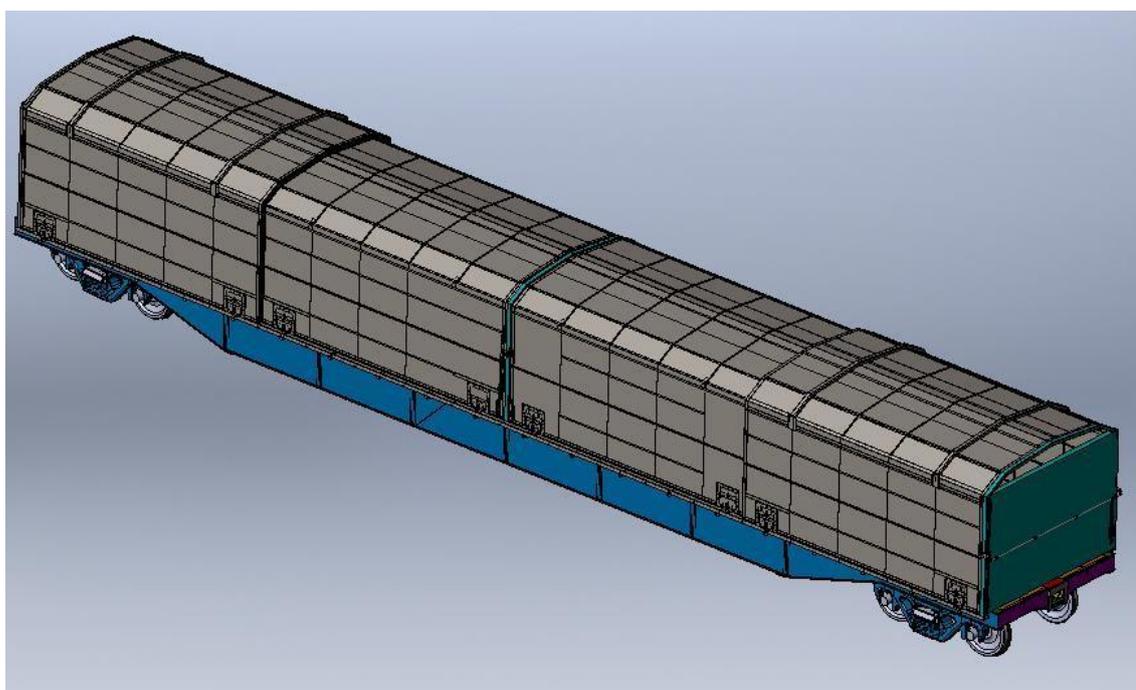


FIGURA 9: VAGÃO TELESCÓPICO

### **ANEXO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMPILHADEIRA**

Para esta operação, seguem os dados da empilhadeira necessária:

- Marca: Hyster
- Modelo: H 230HD
- Motor: Cummins QSB 5.9-155
- Tipo de combustível: Diesel
- Capacidade nominal: 10.433 kg
- Centro de carga: 600 mm.
- Torre: estágios 2 Estágios
- Elevação face superior dos garfos: 6.205 mm.
- Altura Torre totalmente estendida: 7.918 mm.
- Altura com a Torre abaixada: 4.853 mm.
- Carro suporte e protetor de carga: 1.219 mm, com deslocador lateral integral.
- Par de garfos: 2.440 mm
- Espessura dos garfos: 90 mm
- Transmissão: Tipo Power Shift automática com conversor de torque Duramatch
- Sistema de mudança sentido frente ré: Exclusivo Pedal Monotrol
- Rodagem: Dupla
- Pneus tipo: Pneumáticos
- Pneus de tração: 10 x 20 x 16
- Pneus de direção: 10 x 20 x 16
- Mini alavancas de comando eletro-hidráulico, no braço do assento do operador.
- Assento do operador com suspensão, apoio envolvente e giro lateral. Volante de direção regulável.
- Painel de instrumentos completo, com display em LCD e com indicador de falhas.

Kit de iluminação completo, giroflex, alarme de ré e extintor de incêndio. 4ª válvula instalada.



FIGURA 10: EMPILHADEIRA HYSTER H230HD

Uma das exigências da empresa contratante, é que os fardos venham na mesma posição no caminhão e no vagão. Então para aproveitamento máximo, a ideia foi a utilização de uma garra com um pantógrafo hidráulico com as seguintes características:

Garra hidráulica, modelo GHS 60 FI, com braços para o manuseio de fardos e celulose; (com revestimento de inox nos braços)

Capacidade nominal: 6.000 kg;

Abertura entre braços: 700 a 2.200 mm;

Empilhador Frontal Pantográfico , modelo EFPS 50

Capacidade nominal: 5.000 kg;

Avanço do Pantógrafo: 370 a 1.250mm ;

Sem kit de instalação hidráulica;

Para ser adaptada em empilhadeira de 11,0 ton.

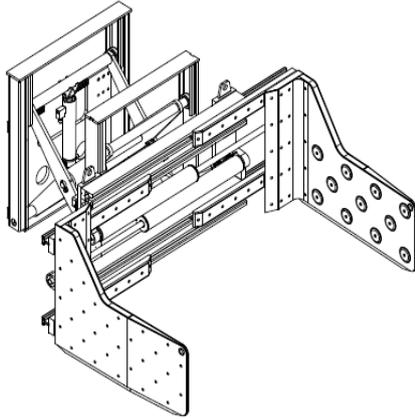


FIGURA 11: GARRA HIDRÁULICA COM PANTÓGRAFO

## ANEXO 4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA PONTE ROLANTE

Tipo: Biviga

Vão: 25 metros

Capacidade: 50 toneladas

Grupo Trabalho: FEM-2M

Altura Elevação: 12 metros

Velocidades

- Elevação (Inversor de Frequência)
- Direção (Inversor de Frequência)
- Translação (Inversor de Frequência)
- 0 – 5 m/min
- 0 – 40 m/min
- 0 – 60 m/min



FIGURA 12: MODELO DE PONTE ROLANTE

A ponte rolante tem capacidade de 50 toneladas devido ao tamanho da garra que será utilizada para carregar nove fardos por vez conforme abaixo :

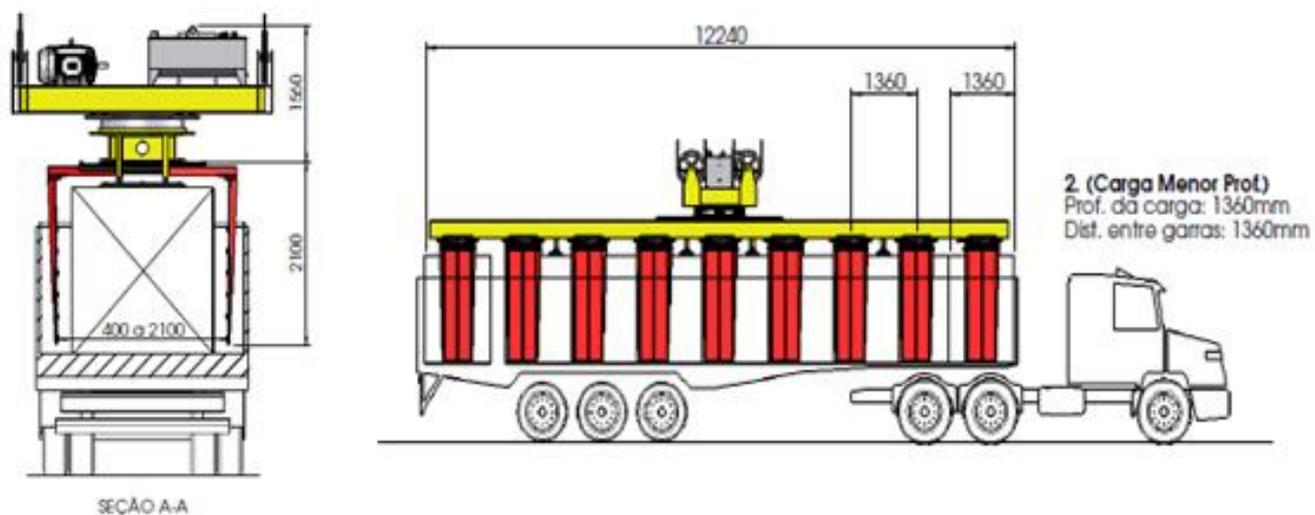


FIGURA 13: MODELO DE GARRA PARA A PONTE ROLANTE