



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA ESTOCAGEM DE PRODUTOS DO
TIPO “REMESSA” EM UMA SIDERÚRGICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Thaís Dinalli Ornelas Iglesias

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

Fevereiro, 2018



Thaís Dinalli Ornelas Iglesias

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA ESTOCAGEM DE PRODUTOS DO
TIPO “REMESSA” EM UMA SIDERÚRGICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Monografia submetida a banca examinadora designada pelo Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto - Campus João Monlevade como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Marco Antônio Bonelli Junior

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MONLEVADE

2018



ANEXO IX - TERMO DE RESPONSABILIDADE

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado “ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA ESTOCAGEM DE PRODUTOS DO TIPO “REMESSA” EM UMA SIDERÚRGICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS” é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, 07 de fevereiro de 2018.

Thaís Dinalli Ornelas Iglesias
Thaís Dinalli Ornelas Iglesias



ATA DE DEFESA

Aos **07** dias do mês de **fevereiro** de **2018**, às **17:30 horas**, na sala **B102** deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pela aluna **THAÍS DINALLI ORNELAS IGLESIAS**, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: **PROF. DR. THIAGO AUGUSTO DE OLIVEIRA SILVA** e **PROF.^a CARLA DANIELLE ARAÚJO COSTA**.

A aluna apresentou o trabalho intitulado: **ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA ESTOCAGEM DE PRODUTOS DO TIPO “REMESSA” EM UMA SIDERÚRGICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**. A comissão examinadora deliberou, pela:

☒ Aprovação

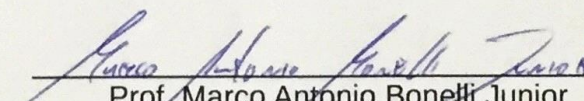
☐ Aprovação com Ressalva - Prazo concedido para as correções: _____

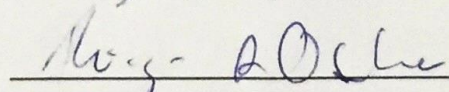
☐ Reprovação com Ressalva - Prazo para marcação da nova banca: _____

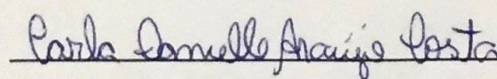
☐ Reprovação

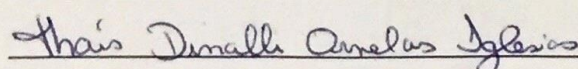
da aluna, com a nota **8,5**. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da resolução COEP 04/2017 foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pela aluna.

João Monlevade, 07 de fevereiro de 2018.


Prof. Marco Antonio Bonelli Junior


Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva


Prof.^a Carla Danielle Araújo Costa


Thaís Dinalli Ornelas Iglesias



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me abençoar com muita saúde, serenidade e sabedoria em todos os momentos desta trajetória.

Aos meus pais, por todos os ensinamentos, dedicação, apoio e por nunca medirem esforços quanto à minha educação. Aos meus irmãos, agradeço pelo companheirismo e incentivo desde o início.

Agradeço especialmente, ao professor Marco Bonelli, pelos ensinamentos sempre claros, paciência e confiança na orientação deste trabalho.

Obrigada por fim, à Universidade Federal de Ouro Preto, aos funcionários e aos queridos amigos que encontrei neste caminho, por terem me permitido tamanho crescimento na graduação.



RESUMO

A gestão logística, quando bem gerenciada, proporciona vantagem competitiva para uma organização. A logística é um sistema que compreende a embalagem, armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte de materiais até a chegada ao cliente. O presente trabalho propõe um estudo acerca da armazenagem de bobinas de fio-máquina em uma empresa siderúrgica da cidade de João Monlevade - MG. Diante do cenário da siderurgia mundial, a melhoria dos processos internos e, consequentemente, da armazenagem, tende a trazer grandes benefícios. O estudo baseou-se em analisar a estocagem de alguns materiais específicos que são atualmente estocados, externamente em dois armazéns localizados na região de Contagem - MG e, posterior comparação com a estocagem interna a partir da utilização de uma nova área para armazenagem. A coleta de dados baseou-se na expedição, em toneladas, dos materiais para os armazéns de 2015 ao segundo semestre de 2017. A partir dos dados obtidos, realizou-se a predição de valores para a expedição dos próximos cinco anos. O trabalho faz uma comparação entre dois cenários para a estocagem de fio máquina nos anos futuros, e permite por fim, a análise do investimento inicial e os ganhos que podem ser obtidos a partir da estocagem interna.

Palavras Chave: Logística, Investimento, Estocagem, Siderurgia.



ABSTRACT

Logistics, when well managed, provides a competitively advantage to an organization. Logistics is a system which includes the packing, storing, handling, moving, and transportation of materials until the arrival to a client. The present paper proposes a study about the storage of a coil wire machine in a steel company situated in João Monlevade – MG. Analyzing the scenarios of the World Steel Industry; the improvement of internal processes' and, consequently, of packing, tends to bring huge benefits. The study was based in analyzing the storage of some specific materials that are currently stored externally in two warehouses located in Contagem – MG. Afterwards comparing these with the internal storage from using a new area to store the material. The data collect was based in the expedition, in tons, of materials to the storehouses from 2015 until the second semester of 2017. From the data results, a value prediction was made for the next five years. The work made a parallel connection between the two scenarios to the wire machine storage for future years and allows the analysis of initial investment as well as demonstrates the gains that can be acquired from the internal storage.

Key words: Logistics, Investment, Storage, Steel Industry.



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FM – Fio-Máquina

FC – Fluxo de Caixa

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa mínima de atratividade

UM – Unidade Monetária

VPL – Valor Presente Líquido



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto - Quantidade expedida por cidade.....	28
Gráfico 2 – Quantidade a ser expedida por mês e capacidades totais de armazenagem	30
Gráfico 3 – Fluxo de caixa do cenário real no ano de 2016	33
Gráfico 4 – Fluxo de caixa do cenário proposto no ano de 2016	33
Gráfico 5 – Balanço dos fluxos de caixa	34
Gráfico 6 – Estocagem média no ano de 2016	40
Gráfico 7 – Estocagem acumulada em 2 meses entre 2018 e 2022.....	41
Gráfico 8 – Fluxo de caixa do cenário 1.....	44
Gráfico 9 – Fluxo de caixa do cenário 2.....	45
Gráfico 10 – Balanço dos fluxos de caixa entre os cenários propostos.....	46
Gráfico 11 – Fluxo de caixa acumulado em 2018	49



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Valor presente no fluxo de caixa.....	19
Figura 2 – Valor Presente líquido no fluxo de caixa	19
Figura 3 – VPL em função da taxa de desconto	21
Figura 4 – Representação da bobina de Fio Máquina	22
Figura 5 – Estocagem piramidal em 3 níveis	23
Figura 6 – Área 1	25
Figura 7 – Área 2	26
Figura 8 – Gráficos de resíduos.....	37



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Capacidade das quadras de estocagem das áreas 1 e 2.....	27
Tabela 2 – Toneladas expedidas em 2016 para as sete cidades selecionadas	29
Tabela 3 – Tarifas cobradas por tonelada transportada e movimentação cobrada pelos armazéns	29
Tabela 4 – Total de custos despendidos por meio da estocagem em armazéns	30
Tabela 5 – Tarifa por tonelada no frete rodoviário do fluxo direto	31
Tabela 6 – Custos simulados no ano de 2016 a partir da estocagem própria	32
Tabela 7 – Equações de regressão	35
Tabela 8 – Predição de valores para o primeiro semestre de 2018.....	38
Tabela 9 – Predição em toneladas, de valores mensais para 5 anos	39
Tabela 10 – Média de dias de estocagem	39
Tabela 11 – Custos com estocagem e expedição estocando na área 1	42
Tabela 12 – Custos com estocagem e expedição utilizando os armazéns	43
Tabela 13 – Fluxo de caixa mensal para o cenário 1	43
Tabela 14 – Fluxo de caixa mensal para o cenário 2	44
Tabela 15 – Balanço entre os fluxos de caixa por mês.....	45
Tabela 16 – IPCA anual e média	47
Tabela 17 – Payback descontado.....	48
Tabela 18 – Fluxo de caixa acumulado	49



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos.....	14
1.2 Metodologia de Pesquisa	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Logística.....	16
2.1.1 Armazenagem.....	17
2.2 Análise de investimento.....	18
2.2.1 Valor Presente Líquido – VPL	18
2.2.2 Payback	20
2.2.3 Taxa Interna de Retorno (TIR).....	21
3. DESENVOLVIMENTO.....	22
3.1 Caracterização da empresa.....	22
3.2 Proposta de estocagem interna.....	25
3.3 Captações de dados	28
3.4 Fluxos de Caixa	32
4. RESULTADOS	35
4.1 Criação da função de regressão	35
4.1.1 Análise de Resíduos	36
4.2 Predição de Valores Futuros	38
4.3 Análise de estoque	39
4.4 Simulação dos custos.....	41
4.4.1 Cenário 1 – Estocagem na área 1	41
4.4.2 Cenário 2 – Manter os estoques nos armazéns 1 e 2.....	42
4.5 Fluxos de Caixa Futuros	43
4.6 Análise do investimento.....	46



4.6.1 VPL	47
4.6.2 Payback	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	53



1 INTRODUÇÃO

A indústria siderúrgica, ramo da metalurgia dedicado à fabricação e ao tratamento de aços e ferros fundidos, está inserida em um cenário bastante competitivo. Devido à alta competitividade encontrada por este setor, uma boa gestão logística e, conseqüentemente, a redução de custos, torna-se essencial.

A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos. (BALLOU, 1993, p. 17).

A gestão logística engloba os custos de armazenagem, que se bem gerenciados, podem trazer grande vantagem competitiva para uma organização. Uma maior capacidade de armazenagem pode reduzir o volume de produtos estocados em armazéns terceiros, bem como reduzir os custos relacionados à movimentação, transporte e estocagem.

A pesquisa propõe um estudo frente à armazenagem do Fio-Máquina, produto final da empresa siderúrgica estudada, e a viabilidade de outras formas de estocagem visando a redução dos custos logísticos.

O cenário da Siderurgia mundial vem exigindo das indústrias respostas e estratégias mais ágeis em relação à alta competitividade do mercado. Diante do crescimento e das mudanças deste setor, as empresas buscam a melhoria de seus processos internos.

Para Gapski (2003), um dos grandes desafios gerenciais é a melhoria do nível de serviço junto à logística. Para tal, a gestão de armazenagem deve ser considerada como fator fundamental na geração de custos e na eficiência dos objetivos em relação ao atendimento ao cliente.

A cadeia logística envolve o processo de armazenagem, que há pouco tempo vem sendo tratado e entendido como uma estratégia logística. Para uma gestão de armazenagem satisfatória, deve-se considerar o layout e disposição dos produtos, a localização do local de estocagem e a movimentação dos materiais e produtos.

A logística constitui-se num sistema global, formado pelo inter-relacionamento dos diversos segmentos ou setores que a compõem. Compreende a embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte de um modo geral, a estocagem em trânsito e todo o transporte necessário, a recepção, o acondicionamento e a manipulação final, isto é, até o local de utilização do produto pelo cliente. (MOURA, 1998, p.51).



De acordo com Arbache et al (2006, p.57): “As instalações de armazenagem desempenham papel primordial no processo logístico de uma empresa. Seu planejamento e formatação terão impacto no desempenho da distribuição dos produtos.”

A gestão da armazenagem dos produtos finais é muito relevante na cadeia logística pois pode reduzir os custos de manuseio, movimentação, transportes e estocagem. A importância de otimizar os custos e a cadeia logística é facilmente compreendida, uma vez que tende a contribuir com a competitividade e a posição estratégica da empresa no setor siderúrgico mundial.

Na empresa estudada, as bobinas de Fio Máquina são estocadas nos laminadores 1 e 2 na planta da empresa. Como a capacidade de estocagem na planta não atende à todo o estoque de fio máquina que a empresa possui, torna-se necessário a terceirização de armazéns na cidade de Contagem. A região dos armazéns possui localização estratégica, visto que estão próximos a muito clientes, bem como à linhas férreas, o que facilita o transporte, pelo modal ferroviário, da planta da empresa até os armazéns.

A empresa produz os materiais mediante ordens de venda e, deste modo, não há produção para estoque. Ainda assim, a empresa possui um estoque de material muito alto. A geração de estoques pode ser justificada por materiais que ficam pendentes no setor de qualidade, os que são devolvidos, os que são desviados ao longo do processo e até mesmo materiais que ficam “presos” no estoque e não podem ser expedidos.

Há ainda na organização a denominação de FM Remessa. Os FM Remessa são assim denominados quando possuem a ordem de produção adiantada ou a entrega adiada. Podem ocorrer devido a paradas programadas de manutenção, ou pelo tipo de material a ser laminado, já que alguns materiais são produzidos somente algumas vezes por mês. Há também clientes que possuem limites de crédito. Se o limite já tiver sido atingido, a entrega é adiada até o crédito ser liberado. Como a empresa não pode antecipar a entrega do material ao cliente, estes materiais tipo Remessa vão até algum armazém para aguardar a expedição, que ocorre somente na data em que o cliente solicitou ou na data em que o setor financeiro liberou o crédito de determinado cliente.

Percebe-se, portanto, que os fretes e armazenamento dos materiais de Remessa caracterizam um gargalo no fluxo, uma vez que geram alto custo, principalmente de transporte e estocagem, pois já se sabe que o material não poderá ser imediatamente expedido.

Ainda que as localizações dos armazéns terceirizados pela siderúrgica sejam estratégicas, os custos gerados nesta estocagem possuem muitas variáveis. Nestes custos estão



inclusos os fretes até o armazém, pelo modal ferroviário, taxas de movimentação no armazém, as estadias cobradas pela estocagem dos materiais e por fim o frete pelo modal rodoviário do armazém até os clientes. Devido ao alto custo gerado pela estocagem em terceiros, torna-se viável e necessário o estudo de possíveis formas e áreas de estocagem na própria planta.

Para o desenvolvimento desta pesquisa e geração dos resultados descritos acima, este trabalho utiliza a seguinte estrutura para apresentação das informações: na seção 1.1, são descritos os objetivos do trabalho. Na seção 1.2 apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento das atividades e ações desta pesquisa. A seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre os temas que serão abordados durante o desenvolver do trabalho. A seção 3 se inicia com a caracterização da empresa e, posteriormente, apresenta o novo modelo proposto para o processo logístico da organização. Na seção 4 apresentam-se os resultados obtidos, bem como a análise e comparação da solução proposta com os resultados obtidos a partir da lógica atual da empresa. Por fim, na seção 5, são levantadas as considerações finais sobre o trabalho.

1.1 Objetivos

O objetivo do trabalho é realizar um estudo em uma empresa siderúrgica na cidade de João Monlevade – MG acerca da armazenagem realizada por terceiros do Fio Máquina classificado como “Remessa”, e a viabilidade econômica de estocar estes volumes dentro da planta da empresa.

Para atingir o objetivo geral, têm-se os objetivos específicos:

- a) Compreender o funcionamento do processo de expedição e a classificação dos produtos “Remessa”.
- b) Levantar todos os custos na armazenagem do Fio Máquina Remessa em 2016.
- c) Estudar a viabilidade de novos espaços para armazenamento dentro da planta.
- d) Simular o impacto logístico e financeiro frente à estocagem de produtos Remessa dentro da planta da empresa.
- e) Comparar por meio de indicadores financeiros os cenários propostos para a estocagem do Fio Máquina.



1.2 Metodologia de Pesquisa

Segundo Turrioni e Mello (2011), a pesquisa científica pode ser classificada quanto aos seus objetivos, como pesquisa exploratória, descritiva, explicativa e normativa. A pesquisa exploratória propõe maior familiaridade com o problema, facilitando a construção de hipóteses. A pesquisa descritiva pode ser realizada por meio de questionários e observação sistemática para descrever as características de um fenômeno. A pesquisa explicativa identifica os causadores dos fenômenos estudados. Por fim, a pesquisa normativa possui o propósito de aperfeiçoar os resultados já encontrados na literatura, para novas soluções ou para comparação de estratégias de certo problema.

Em relação à abordagem do problema, a pesquisa pode ser classificada em quantitativa, qualitativa e combinada. A pesquisa quantitativa mensura opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, enquanto a pesquisa qualitativa não requer a utilização de métodos e técnicas estatísticas. Ela é descritiva, interpreta os fenômenos e os dados são analisados indutivamente. A pesquisa combinada utiliza aspectos das pesquisas qualitativas e quantitativas nas etapas do processo de pesquisa (TURRIONI E MELLO, 2011).

O estudo em questão pode ser classificado como quantitativo normativo dado que o objetivo é mensurar e comparar os custos com estocagem em diferentes cenários, auxiliando na tomada de decisões por meio da análises de fluxos de caixa.

Nessa vertente, a pesquisa utiliza como base de dados valores históricos como quantidade expedida para cada cliente, tarifas de transporte e custos envolvidos na estocagem por terceiros, de forma que seja possível estabelecer o cenário atual para posterior comparação ao cenário proposto.

Nesse sentido, a partir dos dados históricos de expedição entre janeiro/2015 e julho/2017, foi possível estimar a quantidade de toneladas a serem expedidas nos próximos cinco anos por meio do software Minitab. Dados os valores futuros de expedição, um novo cenário de estocagem foi proposto, permitindo, por meio da análise de investimentos, a comparação entre os cenários apresentados.



2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Logística

A gestão logística é percebida como estratégia organizacional na busca de vantagem competitiva no mercado. A definição do termo é interpretada de diferentes maneiras e por diversos autores.

Slack et al. (1997) afirmaram que a Logística maximiza o lucro através do atendimento ao cliente a baixo custo. Ela gerencia estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais e produtos, além de todo o fluxo de informações. Ching (1999) complementa o pensamento sobre a logística citando que esta é responsável pelas operações de movimentação de materiais, tanto interna quanto externamente à empresa, desde a chegada da matéria-prima na planta até a entrega do produto final ao cliente.

A logística, que antes era vista como uma atividade operacional que gera custos, devido às mudanças econômicas, passou a ser vista como um processo estratégico que garante vantagem competitiva à organização (FLEURY, 2000).

Ballou (2006) descreve a logística como o processo de controle e planejamento do fluxo de produtos, serviços e informações, desde o ponto de origem até a chegada ao cliente. A intenção de todo este processo é expedir os produtos certos, no lugar certo, no momento certo, nas condições desejadas e atendendo às exigências do cliente.

As atividades consideradas primárias para atingir o nível de serviço ao consumidor, segundo Ballou (1993), são: transporte, pois representa a maior parcela de custo logístico, a manutenção de estoques, que garante a distribuição e estocagem em pontos estratégicos de forma que o produto esteja acessível para expedição e em contrapartida reduza os custos. Por fim, podemos inferir, também, que o processamento de pedidos garante o nível de serviço do cliente.

Ballou (1993) também define as atividades de apoio à logística como sendo: armazenagem, responsável pela administração do espaço necessário para a manutenção dos estoques, considerando a localização dos armazéns e dimensionamento do espaço; manuseio de materiais, operações de movimentação do produto no local de estocagem; embalagens, que auxiliam na movimentação de bens sem danificá-los; programação de produtos, referente à definição do volume a ser produzido, quando e onde devem ser fabricados; manutenção da informação, caracterizada pela utilização de sistemas da informação que auxiliam no planejamento e controle da logística.



2.1.1 Armazenagem

No processo logístico, a armazenagem é uma das atividades que sustenta o desenvolvimento das atividades primárias. É uma atividade de suma importância para uma empresa alcançar um bom nível de serviço, mantendo e conquistando clientes com pleno atendimento do mercado (POZO, 2004).

Segundo Ballou (1993), os custos de armazenagem de mercadorias podem compor de 12 a 40% das despesas logísticas. Como o armazenamento é realizado em locais fixos, os custos de armazenagem estão diretamente associados à localização do armazém. Ballou (1993) também afirma que, em situações que as demandas pelos produtos são conhecidas e a distribuição dos mesmos é instantânea, não há necessidade de manter espaço físico para armazenar materiais. Como em muitas situações a demanda não pode ser precisamente prevista, o cenário ideal é onde ocorre um balanceamento entre a oferta e a demanda, de forma que a produção tenha tempo de resposta instantâneo e transporte confiável.

Deste modo, pode-se dizer que a armazenagem compreende todas as atividades de um local destinado à locação temporária até a distribuição e expedição dos materiais. Já a estocagem é descrita como uma atividade relacionada à guarda estática dos materiais.

Havendo a necessidade de uma área de armazenagem, a organização deve estudar a localização deste espaço. Esta deve ser geograficamente planejada de forma que minimize os custos logísticos e ainda assim atenda às especificações e exigências dos clientes (BALLOU, 1993).

A quantidade de materiais a serem armazenados pode variar de acordo com a estratégia de produção da organização. As empresas que desejam minimizar o volume a ser armazenado, optam pela produção *just-in-time*. A demanda por materiais deriva da demanda dos produtos finais. Desta forma, os suprimentos são ajustados com a demanda, para que os produtos cheguem somente quando necessário (BALLOU, 1993).

Já é conhecido que os estoques auxiliam na maximização do atendimento aos clientes dado que, como não é sempre possível prever precisamente a demanda, o estoque proporciona maior segurança à empresa. Por isso, o objetivo de toda organização é oferecer o produto ao cliente mantendo o mínimo de estoque.

Para Pascoal (2008), a gestão de estoques procura manter um equilíbrio entre todas as variáveis que compõem o sistema. São os custos de aquisição, de estocagem, de distribuição e o nível de atendimento aos clientes. Reforçando este pensamento, Bertaglia (2003) diz que a



lucratividade de uma organização e a sua competitividade no mercado dependem da maneira como a empresa administra os seus estoques, sabendo quais itens pedir, quanto e quando pedir.

2.2 Análise de investimento

Qualquer mudança nos processos organizacionais, está associada a incertezas, ou seja, riscos que são associados aos projetos. Segundo Valeriano (2001), reconhecer, identificar, avaliar e administrar os riscos, são fatores essenciais para que as incertezas sejam minimizadas ou eliminadas.

O estudo de viabilidade é de vital importância para a decisão de investir. Isto ocorre não só ao se analisar e selecionar as oportunidades de investimento que sejam mais convenientes, como também ao se evitar investimentos antieconômicos e/ou mal dimensionados. (WOILER; MATHIAS, 1985, p.30).

Holanda (1976, p. 259), afirma que investimento é “qualquer aplicação de recursos de capital, com vistas a obter um fluxo de benefícios ao longo de um determinado período futuro”. Na mesma linha de pensamento, para os autores Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999, p. 15), o ato de investir é “comprometer o capital atual para manter ou melhorar a situação econômica da empresa”. Já para Gitman (2001), um investimento representa a dispersão de recursos de forma que a empresa fique comprometida durante um determinado período.

2.2.1 Valor Presente Líquido – VPL

O Valor Presente Líquido (VPL) é um instrumento considerado vantajoso para a avaliação de investimento de um capital, visto que faz uma análise das diferenças entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, calculada a uma determinada taxa de desconto.

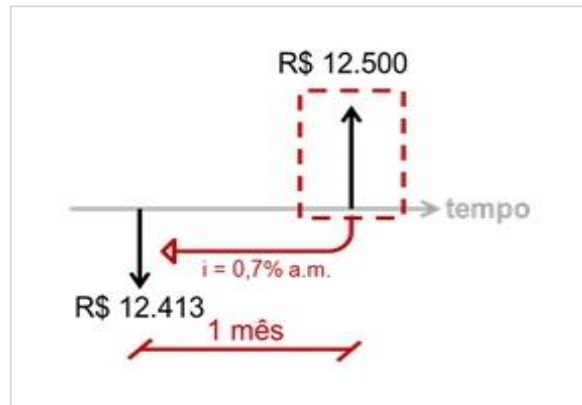
O critério do Valor Presente Líquido (VPL) indica o potencial de criação de valor de um investimento em relação a uma taxa mínima de atratividade (TMA). A TMA representa o valor que o investidor pode aplicar seus recursos de maneira segura (Brasil, 2002).

De acordo com Samanez (2009), o VPL possui o objetivo de encontrar formas de investimento que obtenham mais retorno do que custam, indicando assim a viabilidade econômica do investimento.

O método do valor presente é a concentração de todos os valores esperados de um

fluxo de caixa na data zero. Pode ser interpretado a partir da ilustração de um fluxo de caixa, conforme Figura 1.

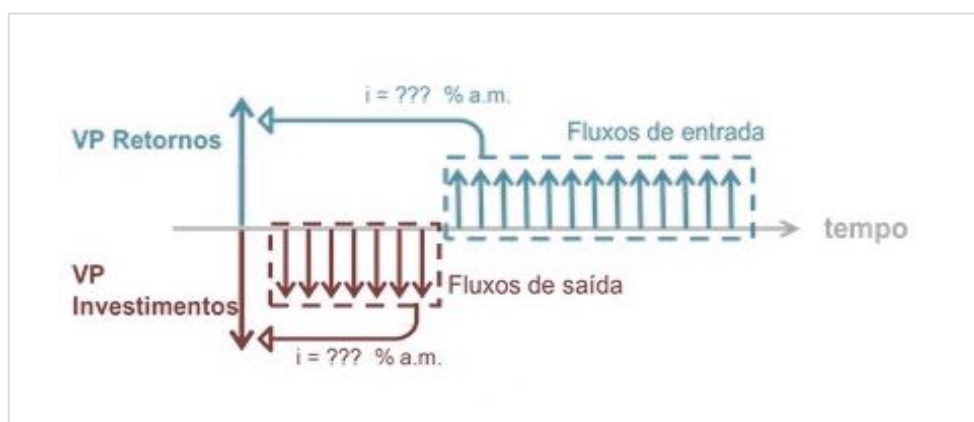
Figura 1 – Valor presente no fluxo de caixa



Fonte: LAPO, Guilherme (2015)

Os valores futuros do fluxo de entrada e os valores do investimento são concentrados na data atual de forma que haja um valor presente de retornos e um valor presente de investimentos. Deste modo, a análise apresenta no momento presente o fluxo de caixa de “n” períodos de um projeto, a uma taxa de juros conhecida e desconta o valor do investimento inicial. O resultado do VPL pode apresentar um valor positivo ou negativo. Se o valor presente líquido for maior que zero, tem-se que o investimento irá fornecer um valor adicional ao investidor. A Figura 2 demonstra a análise de valor presente referente à fluxos de entrada e saída de capital.

Figura 2 – Valor Presente líquido no fluxo de caixa



Fonte: LAPO, Guilherme (2015)



O VPL pode ser calculado com base na Equação 1, em que se considera como o investimento inicial o momento $t = 0$.

$$VPL = \sum_{t=0}^N \frac{Fc_t}{(1+i)^t} \quad (01)$$

O cálculo do VPL leva em conta o fluxo de caixa, ou seja, os valores de investimento e valores futuros de entrada, no t -ésimo período Fc_t , a taxa de desconto i , o n -ésimo período t no tempo que o dinheiro será investido no projeto e o número total de períodos N .

Deste modo, o cálculo poderá resultar em um valor positivo, indicando que o investimento é rentável, em um valor negativo, significando que o investimento trará prejuízos aos investidores, ou em valor nulo. Neste último caso, o investimento é proporcional, não gerando lucro e nem prejuízo.

2.2.2 Payback

O Payback mede o tempo necessário para se ter de volta o capital investido. Para Kuhner e Bauer (1996), quanto menor o período de retorno do investimento, melhor é a alternativa do mesmo. Payback caracteriza-se pelo tempo necessário para recuperar o capital, ou seja, para que o lucro de um investimento supere o capital investido (GITMAN, 2002).

Kuhnen e Bauer (1996) afirmam que a melhor alternativa de investimento é aquela que apresenta o menor período de retorno do investimento.

A NBR 14653-4 (ABNT, 2002), define o payback como o período de tempo no qual os resultados líquidos acumulados do empreendimento se equivalem aos investimentos. A mesma ideia é apresentada por Gitman (2002, p. 327), ao afirmar que “o período de *payback* é o tempo exato necessário para a empresa recuperar seu investimento inicial em um projeto, a partir das entradas de caixa”.

O método de Payback é utilizado na análise de investimentos de duas maneiras, o simples e o descontado. O Payback simples mede o número de períodos em que há o retorno dos investimentos, e subtrai o caixa de “ n ” períodos do capital inicial até que o capital investido seja liquidado. O método do payback descontado identifica o tempo necessário para o retorno do capital investido, considerando a mudança de valor do dinheiro no tempo.



2.2.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

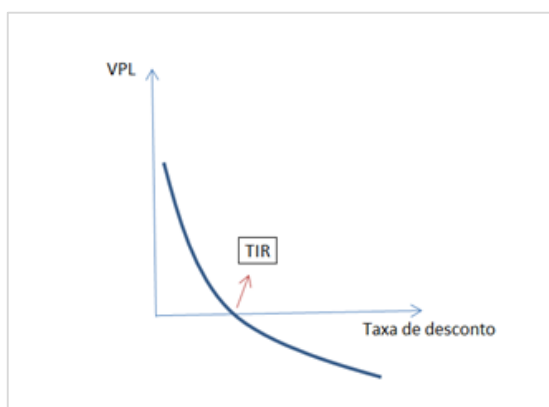
A Taxa Interna de Retorno (TIR) representa a taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas ao valor presente das despesas, ou seja, o fluxo (VPL) será igual a zero, não levando em conta a taxa de juros. Trata-se de um índice baseado apenas em fluxos de caixa de um projeto, servindo para analisar a atratividade do mesmo.

Segundo Gitman (2002) a TIR é definida como a taxa de desconto que faz com que o VPL de uma oportunidade de investimento iguale-se a zero. Para Samanez (2009), a TIR não pretende avaliar a rentabilidade de determinado custo do capital, como o VPL, mas encontra uma taxa intrínseca de rendimento, caracterizada como taxa de retorno do investimento.

O custo de capital é definido como a taxa de retorno que o investidor esperaria obter caso tivesse investido o capital em outro ativo. Se o valor da TIR for superior ao custo de capital para financiar um projeto, este deve ser aceito. Em situações que a TIR é menor que o custo de capital do financiamento, o projeto não é viável e, portanto, não deve ser aceito (STALLA 2000).

A relação entre o VPL e a taxa de desconto pode ser visualizada conforme a Figura 3 abaixo. O Gráfico apresenta o VPL em função da taxa de desconto. A TIR é o ponto em que o VPL é igual a 0, ou seja, é a intersecção entre a curva que representa o polinômio do VPL e o eixo das abcissas.

Figura 3 – VPL em função da taxa de desconto



Fonte: Adaptado de SAMANEZ (2009)

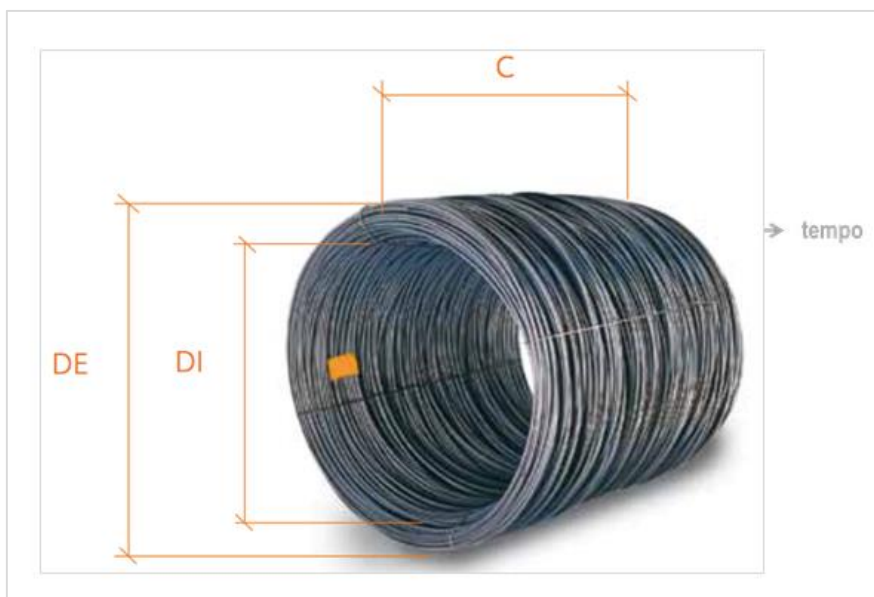
3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Caracterização da empresa

A empresa siderúrgica estudada produz bobinas de fio máquina através do processo de laminação, conformação mecânica realizada em tarugos. O fio máquina é utilizado como matéria prima para outros produtos de aço e, por isso, possui aplicação em diversos segmentos. Na empresa em questão, a maior parcela de clientes são fabricantes de pneus, molas de suspensão e fixadores.

Após a transformação do aço líquido em tarugos, eles são laminados para posteriormente serem compactados em formato de bobinas. Para o processo de laminação, a empresa conta com dois laminadores e cada um deles possui um galpão de armazenagem, de forma que assim que a bobina seja compactada ela já possa ser armazenada, facilitando o processo de movimentação na planta. O peso médio da bobina de FM produzida na empresa é de 2,0 toneladas, o diâmetro médio externo é de 1.2 m, o diâmetro interno 0,9m e o comprimento médio é de 1,5 metros. As dimensões da bobina produzida podem ser visualizadas na Figura 4.

Figura 4 – Representação da bobina de Fio Máquina



Fonte: ArcelorMittal (2014)

Nos galpões, as bobinas são armazenadas em quadras de estocagem. Em cada quadra são formadas pilhas piramidais com, no máximo, três níveis de altura. A Figura 5 representa o empilhamento piramidal das bobinas no eixo horizontal.

Figura 5 – Estocagem piramidal em 3 níveis



Fonte: Dhahi Steel (2017)

A política de produção da organização é a produção puxada. Os tarugos só são produzidos e posteriormente laminados mediante aos pedidos dos clientes. Estes especificam o material, a quantidade e a data em que desejam receber o pedido. Logo, a organização deve atender o pedido de acordo com as exigências, só expedindo o material na data acordada. Adotando este método de produção, a organização tem o objetivo de manter o mínimo estoque possível.

Apesar da produção só ocorrer a partir da demanda do mercado, a empresa gera um estoque alto, que não pode ser imediatamente expedido. Inúmeros fatores podem impedir a imediata expedição do material ao cliente, sendo eles:

- a) materiais que ficam pendentes no setor de qualidade, ou que devem ser retrabalhados. Estes materiais precisam ser liberados para serem expedidos;
- b) materiais rejeitados, a serem reclassificados para outros clientes ou sucata;
- c) antecipação da laminação, justificada por paradas de manutenção ou pelo tipo de aço a ser laminado. Alguns aços são laminados somente uma vez por mês;



- d) clientes no limite do crédito, impossibilitando o faturamento para estes. Neste caso, deve-se aguardar até o mês seguinte, ou a liberação de crédito pelo setor comercial;
- e) solicitação do próprio cliente em adiar a entrega do material. Como alguns clientes da empresa possuem uma relação de fidelidade, de modo com que a empresa flexibiliza a expedição mediante limitações do comprador.

Não podendo ser imediatamente expedido, o material deve ser estocado na planta da empresa, nos galpões pertencentes aos laminadores, denominados TL1 e TL2. Esses galpões possuem capacidade de armazenar aproximadamente 16.000 toneladas. Frequentemente, o volume de materiais que devem ser estocados por algum tempo, até estarem aptos para expedição, ultrapassa as 16.000 toneladas suportadas na planta da empresa. Neste momento surge a denominação de FM Remessa.

As bobinas são chamadas de “Remessa” quando são transportadas até algum armazém para aguardar a expedição, já que a organização não possui capacidade de estocagem. O material fica no armazém até a data de expedição, que pode ser a data solicitada pelo cliente ou a data em que o setor financeiro liberar o crédito de determinado cliente.

A organização terceiriza os serviços de dois armazéns na cidade de Contagem. Os FM Remessa são transportados até os armazéns via modal ferroviário, sendo o fluxo do armazém até o cliente final realizado via modal rodoviário. A terceirização de estoques gera um alto custo logístico, que engloba o frete ferroviário da organização até o armazém, as taxas de movimentação, estadias praticadas pelos terceiros e, por fim, o frete rodoviário até o destino final.



3.2 Proposta de estocagem interna

Em agosto de 2017 a empresa passou por um processo de reforma do alto forno e o mesmo, que é responsável pela produção do ferro gusa, ficou quarenta e cinco dias sem atividade. Para não deixar de atender seus clientes durante a reforma, dado que durante este período não haveria produção de aço, a organização adquiriu e produziu uma grande quantidade de tarugos antecipadamente. Dessa forma, a organização passou por um momento de planejamento em que foi preciso adquirir áreas para estocar, momentaneamente, este alto volumes de tarugos.

Partindo deste objetivo, duas novas áreas foram viabilizadas para essa estocagem, sendo elas, posteriormente, niveladas e cobertas com escória. Após a conclusão da reforma do alto forno, e do retorno do processo produtivo completo, estas duas áreas passaram a não ter mais utilização, visto que não há necessidade de estocar grande volume de tarugos.

As novas áreas, chamadas de área 1 e área 2, estão localizadas dentro da empresa e são cercadas pela linha férrea, o que facilita a movimentação e posterior carregamento. A empresa possui vagões e locomotivas que realizam transportes na linha férrea própria da organização. Logo, ao estocar as bobinas nas áreas 1 e 2, elas seriam transportadas desde os laminadores até a estocagem por meio dos vagões próprios. Já a movimentação nas quadras de estocagem, e o carregamento dos materiais em vagões ou carretas, são terceirizados, em que a empresa terceira realiza o serviço por meio de empilhadeiras.

As Figuras 6 e 7 apresentam as áreas 1, que possui 2.706 m², e a área 2, possuindo 5.704 m².

Figura 6 – Área 1



Fonte: Google Maps (2017)

Figura 7 – Área 2



Fonte: Google Maps (2017)

As áreas já possuem delimitações de quadras de estocagem, definidas na Tabela 1. Para a estocagem das bobinas de fio máquina, propõe-se que sejam utilizadas as mesmas quadras de estocagem, visto que estas foram demarcadas já considerando espaço para movimentação de empilhadeiras e carretas, em caso de carregamento rodoviário. Sendo o comprimento médio da bobina de 1,5m e a largura 1,2m, foi possível estimar a quantidade de bobinas que cada quadra pode comportar.

Como a estocagem é realizada de forma piramidal, a cada nível de altura existe uma coluna e uma fila a menos de bobinas. Portanto, as Equações 2 – 6 foram utilizadas para determinar a capacidade de cada quadra de armazenagem dentro das áreas 1 e 2.

$$B_c = \frac{\text{Comprimento da quadra}}{\text{Comprimento médio da bobina}} = \text{Nº de bobinas no sentido vertical} \quad (2)$$

$$B_l = \frac{\text{Largura da quadra}}{\text{Largura média da bobina}} = \text{Nº de fileiras de bobinas na quadra} \quad (3)$$

$$N_1 = B_c \times B_l = \text{Quantidade estocada no primeiro nível} \quad (4)$$

$$N_2 = (B_{c1} - 1) \times (B_{l1} - 1) = \text{Quantidade estocada no segundo nível} \quad (5)$$

$$N_3 = (B_{c2} - 1) \times (B_{l2} - 1) = \text{Quantidade estocada no terceiro nível} \quad (6)$$



Sendo:

Bc = Quantidade de bobinas na vertical da quadra

Bl = Quantidade de fileiras de bobinas

N1 = Quantidade estocada no nível 1

N2 = Quantidade estocada no nível 2

N3 = Quantidade estocada no nível 3

A Tabela 1 apresenta as dimensões de cada quadra de estocagem e a capacidade de armazenamento.

Tabela 1 – Capacidade das quadras de estocagem das áreas 1 e 2

ÁREA 1	Quadra	Comprimento (m)	Largura (m)	Quantidade de bobinas
	ET-B1	30	12	515
	ET-B2	30	12	515
	ET-B3	41,4	12	704
	ET-B4	34	12	569
	ET-B5	16,8	12	272
	ET-B6	12	12	191
	ET-B7	12	12	191
	CAPACIDADE TOTAL (bobinas)			2957
ÁREA 2	Quadra	Comprimento (m)	Largura (m)	Quantidade de bobinas
	PC - B1	12	12	191
	PC - B2	12	12	191
	PC - B3	12	12	191
	PC - B4	12	12	191
	PC - B5	12	12	191
	PC - B6	12	12	191
	PC - B7	12	12	191
	PC - B8	12	12	191
	PC - B9	12	12	191
	PC - C1	12	12	191
	PC - C2	21	12	353
	PC - C3	22	12	353
	PC - C4	12	12	191
	PC - C5	24	12	407
	PC - C6	36	12	623
	PC - C7	36	12	623
	CAPACIDADE TOTAL (bobinas)			4460

Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando que as bobinas serão estocadas nas quadras de estocagem já delimitadas nas áreas, e levando em conta as dimensões médias de um rolo, bem como a estocagem piramidal em três níveis de altura em cada uma das quadras, encontra-se o número de rolos que podem ser estocados em cada uma destas áreas. As Equações 7 e 8 representam em toneladas, respectivamente, as capacidades de armazenamento das áreas 1 e 2.



$$Cap^1 = N_{bobinas} \times P_{bobina}(ton) = 2.957,00 \times 2,00 = 5.914,00 ton \quad (7)$$

$$Cap^2 = N_{bobinas} \times P_{bobina}(ton) = 4460,00 \times 2,00 = 8.920,00 ton \quad (8)$$

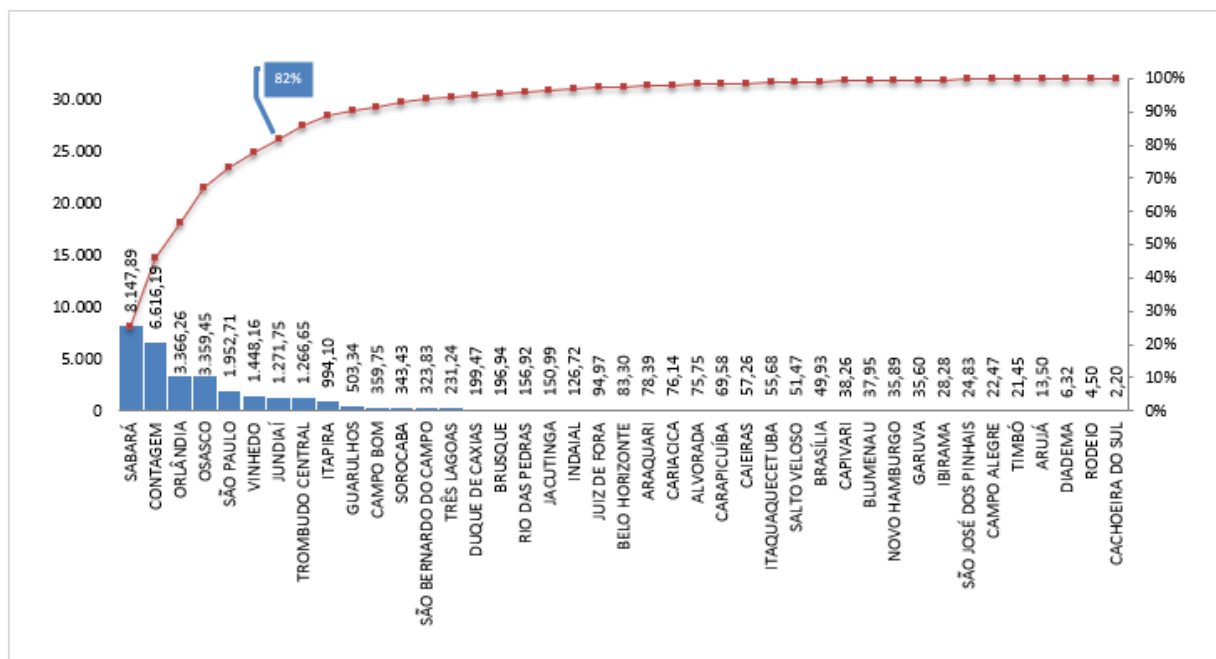
3.3 Captações de dados

Para a realização do estudo, foram levantados todos os custos gerados no ano de 2016 com os denominados fretes Remessa. Os custos gerados neste fluxo incluem o frete via ferrovia da usina até um dos terminais localizados na cidade de Contagem, a estadia paga aos terminais, a movimentação dos materiais e o frete do armazém até o cliente final.

Com o intuito de preservar a organização estudada, todos os valores monetários foram multiplicados por uma mesma constante, de forma que as análises sejam possíveis a partir da proporção dos valores. Portanto, os valores são apresentados em unidade monetária.

A quantidade de fretes Remessa expedida no ano de 2016 é exposta no Gráfico 1 de acordo com a cidade onde estão situados os clientes finais. O Gráfico apresenta uma análise de Pareto relacionando a quantidade de toneladas expedidas e a porcentagem acumulada em relação ao total expedido durante o ano.

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto - Quantidade expedida por cidade



Fonte: Elaborado pela autora.



O Gráfico de Pareto permite a visualização de que no ano de 2016 apenas 7 cidades representaram 82% da expedição dos fretes Remessa. Dessa forma, a análise dos dados será voltada para essas 7 cidades, dado a proporcionalidade no faturamento e custos da organização em relação aos clientes sediados nas demais cidades. A Tabela 2 apresenta a quantidade expedida por mês para os clientes nas 7 cidades selecionadas. A Tabela 3 apresenta as tarifas dos fretes referentes aos fluxos de transportes bem como a movimentação cobrada pelos armazéns. A Tabela 4 quantifica todos os custos despendidos mensalmente de acordo com a quantidade expedida para cada cidade.

Tabela 2 – Toneladas expedidas em 2016 para as sete cidades selecionadas

ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total Armazém por Cidade
CONTAGEM	371,28	113,42	140,90	397,02					56,41	1086,42	1807,94	228,64	4202,03
JUNDIAÍ									31,57				31,57
ORLÂNDIA										34,07	67,62		101,69
OSASCO									29,75		5,42		35,17
SABARÁ										305,20	165,30	513,46	983,96
Total	371,28	113,42	140,90	397,02	0,00	0,00	0,00	0,00	117,73	1425,69	2046,28	742,10	5354,42
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total Armazém por Cidade
CONTAGEM	6,70	344,77	62,07	90,83		319,17	6,49		65,13	346,04	152,91	1020,07	2414,16
JUNDIAÍ			126,58	130,20	101,71	171,77	199,28	103,74	220,09	136,71	50,11		1240,18
ORLÂNDIA		231,57		322,94	317,66	449,40	168,73	307,22	643,56	297,82	327,95	197,74	3264,57
OSASCO	89,95	147,30		79,82		135,00	633,36	593,47	188,52	643,75	174,37	638,74	3324,27
SABARÁ	311,19	251,42	580,48	1100,63	825,04	447,74	795,21	406,10	561,38	179,41	459,41	1245,93	7163,93
VINHEDO			66,93	395,72	600,29	244,05					141,18		1448,16
SÃO PAULO	122,43	261,62	311,71	122,08	91,13	280,85	34,70	175,24	200,12	91,47	118,63	142,73	1952,71
Total	530,26	1236,68	1147,76	2242,21	1935,83	2047,97	1837,75	1585,77	1878,79	1695,20	1424,55	3245,21	20807,99
TOTAL GERAL	901,54	1350,10	1288,66	2639,23	1935,83	2047,97	1837,75	1585,77	1996,52	3120,90	3470,83	3987,31	26162,41

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 2 observa-se que o armazém 2 recebe quantidade maior de bobinas de fio máquina, além de expedir para as 7 cidades, enquanto o armazém 1, no ano de 2016 só expediu bobinas para 5 cidades. Percebe-se também que o armazém 1 ficou sem utilização por alguns meses, que coincidiu com um pico de expedição para o segundo armazém.

Tabela 3 – Tarifas cobradas por tonelada transportada e movimentação cobrada pelos armazéns

Tarifas	Armazém 1	Armazém 2
Usina x Armazéns (ferroviário)	0,16	0,18
Armazém x Contagem (rodo)	0,04	0,06
Armazém x Osasco (rodo)	0,62	0,62
Armazém x Jundiaí (rodo)	0,56	0,56
Armazém x Orlandia (rodo)	0,50	0,50
Armazém x Vinhedo (rodo)	0,57	0,57
Armazém x São Paulo (rodo)	0,51	0,51
Armazém x Sabará (rodo)	0,10	0,10
Movimentação por toneladas	0,05	0,04

Fonte: Elaborado pela autora.



Nota-se a partir da Tabela 3 que o frete ferroviário da empresa até os entrepostos é diferente para cada um deles, mesmo estando localizados na mesma cidade. Dos armazéns para os clientes, a maioria dos fretes rodoviários possuem o mesmo valor independente da origem, enquanto o frete para Contagem, que é a cidade onde encontram-se os armazéns diferencia-se de acordo com a origem.

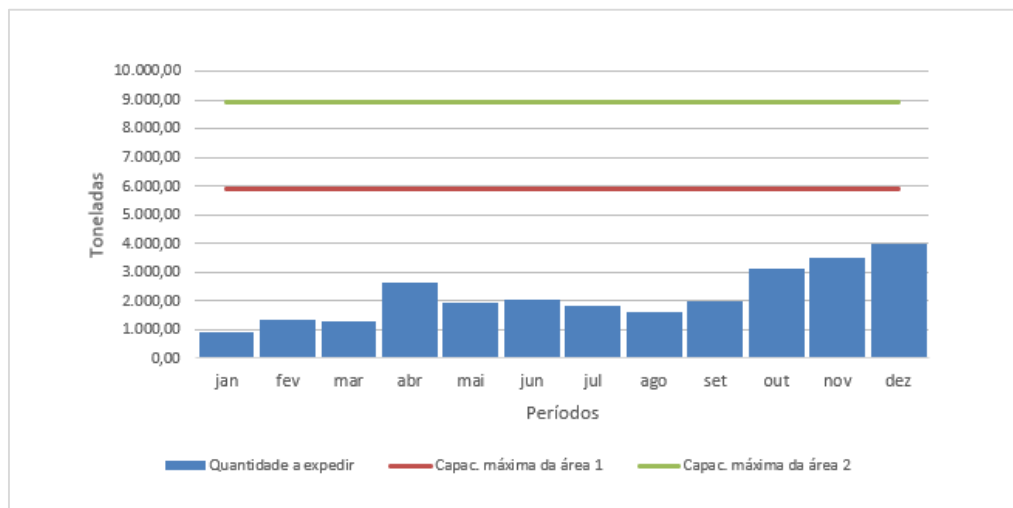
Tabela 4 – Total de custos despendidos por meio da estocagem em armazéns

	ARMAZÉM 1				ARMAZÉM 2				Total despendido por mês
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazém x Destino	Movimentação	
Jan	50,15	59,33	23,56	19,55	52,07	93,48	95,39	22,48	416,01
Fev	48,25	18,12	7,20	5,97	74,44	218,03	296,58	52,44	721,02
Mar	51,53	22,52	8,94	7,42	129,98	202,35	331,49	48,66	802,89
Abr	49,41	63,44	17,83	20,90	167,58	395,30	638,43	95,07	1447,97
Mai	51,92	0,00	0,00	0,00	215,14	341,29	685,81	82,08	1376,23
Jun	49,51	0,00	0,00	0,00	262,55	361,06	667,81	86,83	1427,76
Jul	47,66	0,00	0,00	0,00	413,43	324,00	298,67	77,92	1161,67
Ago	53,02	0,00	0,00	0,00	437,67	279,57	344,73	67,24	1182,22
Set	52,36	18,81	38,63	6,20	428,86	331,23	607,54	79,66	1563,28
Out	58,40	227,83	93,93	75,06	414,41	298,86	315,25	71,88	1555,62
Nov	68,58	327,00	130,29	107,74	391,32	251,15	388,96	60,40	1725,43
Dez	118,63	118,59	61,84	39,07	299,28	572,13	365,63	137,60	1712,76
Total	699,42	855,64	382,21	281,91	3286,69	3668,45	5036,28	882,26	15092,86

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 4 estratifica os custos da estocagem nos armazéns, a partir desta estratificação percebe-se o peso dos custos com estadia e movimentação. O Gráfico 2 permite a visualização da expedição de bobinas mensalmente para os armazéns em relação a capacidade interna de armazenagem de cada uma das áreas disponíveis.

Gráfico 2 – Quantidade a ser expedida por mês e capacidades totais de armazenagem



Fonte: Elaborado pela autora.



Para as áreas se tornarem um local possível de estocar bobinas de fio máquina, é necessário concretar o espaço. A organização terceiriza serviços de construção civil e o valor cobrado pela empresa prestadora de serviço para concretar uma área é de 1,19 UM por metro quadrado. Incluindo o concreto, a tela e a mão de obra. As Equações 9 e 10 representam o investimento em cada uma das áreas.

$$I_{\text{área1}} = \text{área} \times \text{investimento por } m^2 = 2706 m^2 \times \frac{1,19}{m^2} = 3220,14 \quad (9)$$

$$I_{\text{área2}} = \text{área} \times \text{investimento por } m^2 = 5704 m^2 \times \frac{1,19}{m^2} = 6787,76 \quad (10)$$

Na Tabela 5 encontram-se as tarifas de frete pelo modal rodoviário que seriam praticadas caso a empresa realizasse o fluxo direto da usina ao cliente, sem passar por armazém. Estas tarifas já são praticadas pelas transportadoras que expedem materiais de João Monlevade até as sete cidades definidas, mas para outros clientes. Como os 7 clientes dos fretes Remessa estão nas mesmas cidades, onde já há fluxos diretos, as tarifas cobradas serão consideradas como iguais. A Tabela 6 apresenta os custos que seriam gastos, mensalmente, em 2016, realizando o fluxo de transporte direto da mesma quantidade de materiais levantados na Tabela 1. O cálculo dos custos deste novo cenário foram realizados com base no ano de 2016 como forma de demonstração.

Tabela 5 – Tarifa por tonelada no frete rodoviário do fluxo direto

Tarifa frete direto - Usina x Cliente	
Contagem	0,32
Jundiaí	0,83
Orlândia	0,67
Osasco	0,85
Sabará	0,24
Vinhedo	0,83
São Paulo	0,81

Fonte: Elaborado pela autora.



Tabela 6 – Custos simulados no ano de 2016 a partir da estocagem própria

TOTAL custos	
Frete Usina x Destino	
Jan	371,99
Fev	699,95
Mar	620,44
Abr	1243,19
Mai	1070,00
Jun	1200,12
Jul	1044,47
Ago	1040,50
Set	1165,74
Out	1531,87
Nov	1446,75
Dez	1619,15
Total	13054,18

Fonte: Elaborado pela autora.

O levantamento do novo cenário leva em consideração apenas os custos de investimento e custos de fretes. Como os materiais serão armazenados na própria empresa não há custos relacionados a estadias e a empresa terceirizada que realiza as movimentações e carregamentos dos materiais, cobra os serviços de acordo com as toneladas expedidas. Como estes materiais mesmo indo para armazém, foram expedidos, o custo de movimentação interna se mantém uma constante no estudo.

3.4 Fluxos de Caixa

Para a realização da análise do investimento, devem ser compostos fluxos de caixa contendo os valores relacionados a investimentos e custos evitados. De modo a demonstrar o processo de construção do fluxo de caixa utilizado neste trabalho, um processo de montagem deste fluxo será mostrado utilizando os dados captados para o ano de 2016.

Como primeiro passo para a construção do fluxo de caixa, deve-se captar os custos envolvidos com os produtos tipo Remessa utilizando o modo atual de processamento desses pedidos. Dado o cenário real do ano de 2016, avaliando os custos referentes à expedição de fretes Remessa para as sete cidades selecionadas, o Gráfico 3 representa o fluxo de caixa do período, caracterizado pelas saídas que incluem os custos mencionados na Tabela 3.



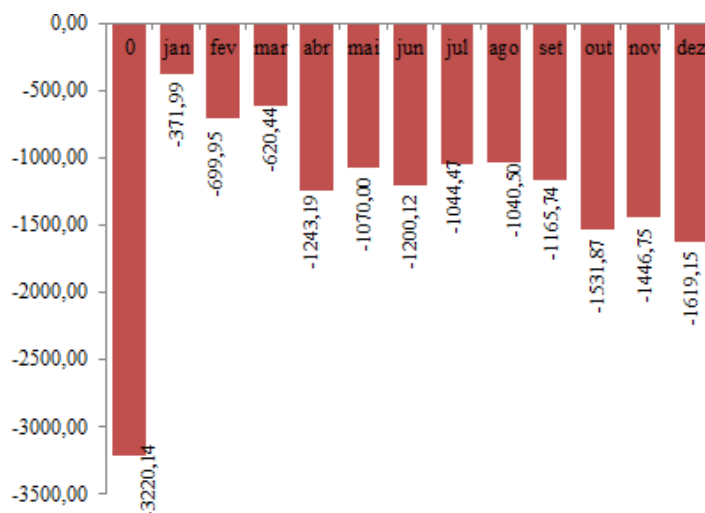
Gráfico 3 – Fluxo de caixa do cenário real no ano de 2016



Fonte: Elaborado pela autora.

Posteriormente, prepara-se o fluxo de caixa do cenário proposto, que é apresentado no Gráfico 4. Neste fluxo, considera-se no momento zero o investimento de preparação da área e, nos meses seguintes, os custos despendidos com a efetivação dos pagamentos de fretes diretos.

Gráfico 4 – Fluxo de caixa do cenário proposto no ano de 2016



Fonte: Elaborado pela autora.

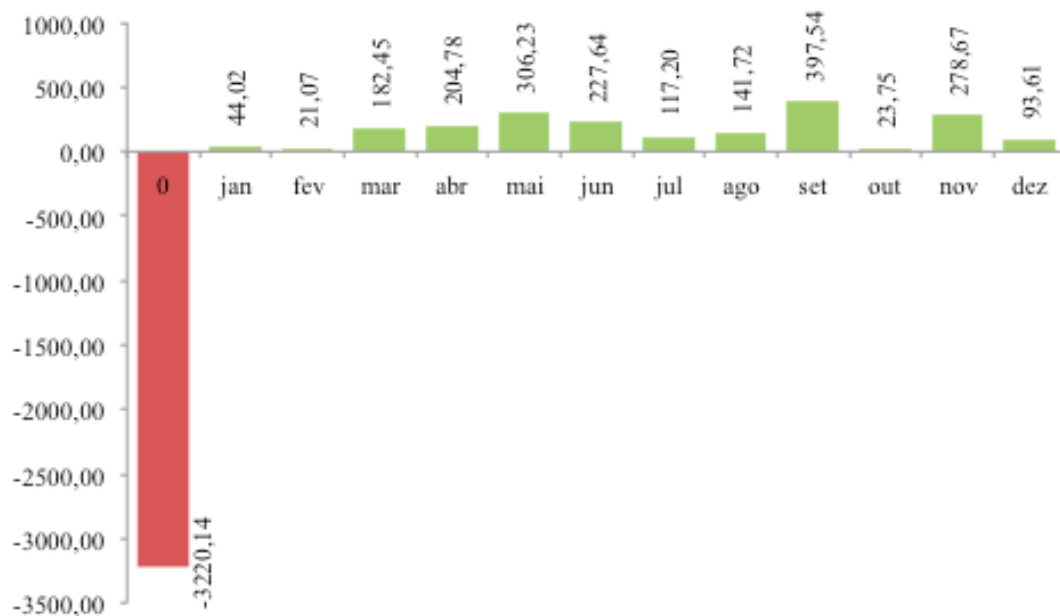
Por fim, de modo a avaliar o benefício do projeto proposto, é criado um terceiro fluxo de caixa, contendo a diferença entre custos despendidos no cenário real e no cenário proposto. Deste modo, o fluxo de caixa contendo a relação de benefício entre os cenários é dado por:



$$Fc_i^{(R,P)} = (Fc_i^P - Fc_i^R) \quad \forall i \in [0 \dots T_{max}] \quad (11)$$

Assim, o fluxo de caixa apresenta no tempo zero o investimento inicial, derivado da preparação da área, e nos meses seguintes apresenta os valores positivos como receitas, que são compostos pela diferença entre os custos do cenário real subtraído dos custos do cenário proposto. Estes valores representam o que a empresa deixará de gastar ao optar pela armazenagem interna, e são mostrados no Gráfico 5. A partir de um balanço entre fluxos de caixa, é que torna-se possível o cálculo do Valor Presente Líquido.

Gráfico 5 – Balanço dos fluxos de caixa



Fonte: Elaborado pela autora.



4 RESULTADOS

4.1 Criação da função de regressão

O software de análise estatística Minitab foi utilizado como ferramenta para identificar se a regressão linear múltipla se enquadra nos dados já coletados para permitir a previsão dos dados para anos futuros. Uma regressão linear múltipla comprova uma relação linear entre várias variáveis independentes.

Como base de dados para a regressão, foram utilizados as quantidades expedidas de FM Remessa mensalmente para cada um dos armazéns e as cidades dos clientes, dos anos de 2015, 2016 e o primeiro semestre do ano de 2017.

Dentre as variáveis inseridas no Minitab para a criação da função regressão, a quantidade de toneladas expedida entra como resposta, os meses e anos são considerados preditores contínuos porque podem ser medidos e ordenados. Já a cidade do cliente final e o entreposto são definidos como preditores categóricos pois possuem um número contável de categorias e não possuem uma ordem lógica. As Equações de regressão encontradas pelo Minitab são representadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Equações de regressão

CIDADE / CLIENTE	ENTREPOSTO	FUNÇÃO REGRESSÃO
Contagem	1	VALORES = $8726 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Contagem	2	VALORES = $8845 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Jundiaí	1	VALORES = $8227 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Jundiaí	2	VALORES = $8346 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Orlândia	1	VALORES = $8257 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Orlândia	2	VALORES = $8376 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Osasco	1	VALORES = $8335 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Osasco	2	VALORES = $8454 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Sabará	1	VALORES = $8410 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Sabará	2	VALORES = $8528 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
São Paulo	1	VALORES = $8220 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
São Paulo	2	VALORES = $8338 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Vinhedo	1	VALORES = $8187 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$
Vinhedo	2	VALORES = $8306 + 6,43 \text{ MÊS} - 4,1 \text{ ANO}$

Fonte: Elaborado pela autora.



4.1.1 Análise de Resíduos

Os resíduos de uma regressão linear são as diferenças entre os pontos observados e a curva estimada. Os Gráficos de resíduos são utilizados para examinar a qualidade de ajuste em regressão linear simples. Para que os resultados coletados sejam validados pela regressão linear simples, utilizou-se da análise dos resíduos para identificar a adequabilidade do modelo de regressão com base nos resíduos. A análise dos resíduos parte do pressuposto que se o modelo linear é adequado, os resíduos refletem as suposições descritas abaixo para cada Gráfico de resíduo.

a) Histograma de resíduos

O histograma dos resíduos indica se os dados são assimétricos ou se contêm outliers. Os dados devem possuir comportamento simétrico e estar centrados em zero.

b) Gráfico de probabilidade normal dos resíduos

Verifica a pressuposição de que os resíduos são distribuídos normalmente. Para um Gráfico ser considerado aproximadamente linear, os pontos devem estar distribuídos próximos e em torno à uma linha reta. Assim, assume-se que os resíduos têm distribuição normal.

c) Resíduos versus valores ajustados

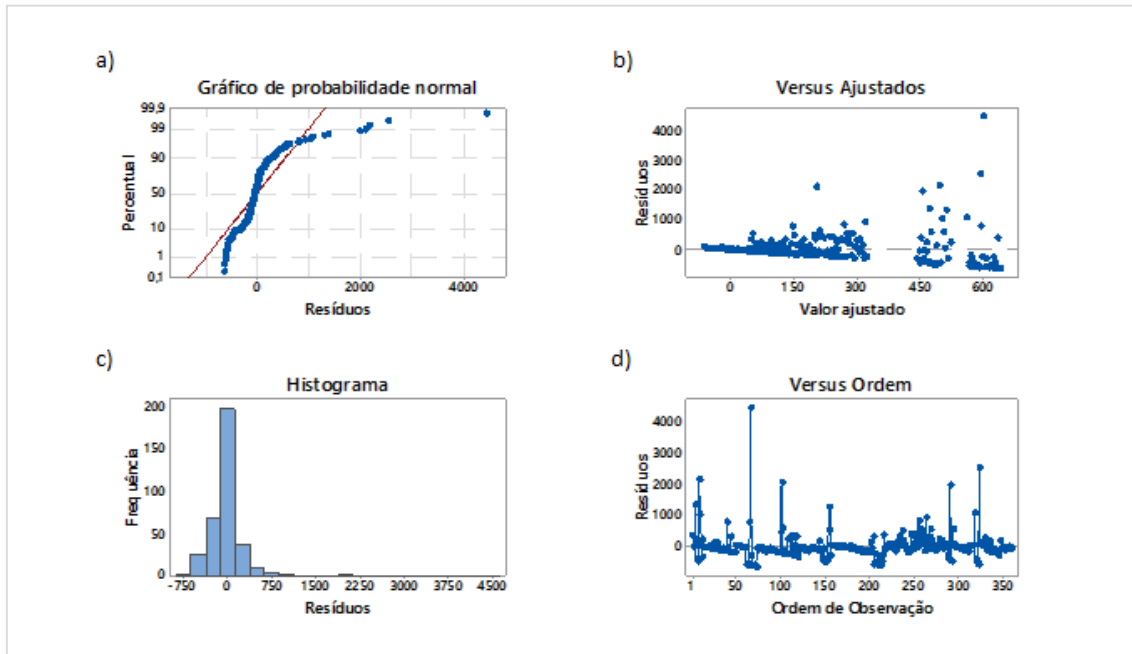
O Gráfico verifica se os resíduos possuem variância constante e são aleatoriamente distribuídos. Os pontos devem estar aleatoriamente em ambos os lados de 0 e sem padrões reconhecíveis. Situações de padrões reconhecíveis são a dispersão curvilínea, ou pontos decrescendo.

d) Resíduos versus ordem de dados

Este Gráfico indica se os resíduos não são correlacionados, ou seja, são independentes um do outro. Os resíduos não correlacionados não apresentam nenhuma tendência quando dispostos em ordem temporal. Eles são exibidos aleatoriamente ao redor da linha central. As tendências podem ser caracterizadas como ciclos no Gráfico, ou crescimento e decrescimento dos pontos.

Os Gráficos de resíduos para os valores inseridos são apresentados na Figura 8.

Figura 8 – Gráficos de resíduos



Fonte: Minitab (2017)

O Gráfico de probabilidade normal dos resíduos indica que os resíduos são distribuídos normalmente, já que estão distribuídos em torno de uma linha reta. O histograma apresenta a distribuição dos resíduos para todas as observações. Pela análise do histograma, ele é considerado normal porque os resíduos apresentam simetria e estão centrados em zero. O Gráfico de resíduos versus valores ajustados indica a pressuposição dos resíduos serem aleatoriamente distribuídos e possuírem variância constante. O que pode ser atestado no Gráfico da Figura 8b, já que os pontos estão dispersos aleatoriamente em torno de zero e não apresentam algum padrão. Por fim, o Gráfico de resíduos versus ordem de dados permite a verificação de que os resíduos não são correlacionados, ou seja, são independentes, pois não apresentam padrões ou tendência quando visualizados em ordem temporal. É possível identificar nos Gráficos da Figura 8, que existem pontos muito distantes dos demais, conhecidos como outliers. Estes, não se encaixam no padrão dos valores. Dado o pequeno número de outliers, os mesmos não impedem a utilização da função regressão.



4.2 Predição de Valores Futuros

Verificado que os dados estão adequados à função de regressão linear simples, utiliza-se a predição de valores para prever os valores futuros das variáveis de acordo com a regressão. A base de dados utilizada na função regressão foram as toneladas expedidas por mês para cada entreposto, e separados pelas cidades dos clientes, nos anos de 2015, 2016 e primeiro semestre de 2017. A predição portanto, teve o objetivo de prever estes mesmos valores para os anos de 2018 até 2022. Salienta-se que para a predição de toneladas expedidas nos anos futuros, não foram consideradas incertezas na demanda.

É possível encontrar a predição de toneladas expedidas para cada cliente, a partir dos dois armazém, a cada ano a partir dos dados já coletados, referentes aos anos anteriores. O Anexo 1 contém a predição de toneladas mensal para cada ano simulado, de acordo com os armazéns e cidades dos clientes. Na Tabela 8, são apresentados os valores encontrados para o primeiro semestre de 2018, especificando o armazém e a cidade de destino. Esta predição foi realizada para todos os meses até o ano de 2022 e de forma geral, a quantidade em toneladas que deve ser expedida para os sete clientes selecionados, a cada mês nos próximos cinco anos é apresentada na Tabela 9, que permite também a percepção de que a expedição é crescente ao longo dos meses. Para todos os anos, o volume de toneladas expedidas tende a aumentar com o passar dos meses. Em contrapartida, a partir da Tabela 9 pode-se observar que anualmente o volume expedido tende a diminuir.

Tabela 8 – Predição de valores para o primeiro semestre de 2018

2018						
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Contagem	439,5	445,9	452,3	458,8	465,2	471,6
Jundiaí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Osasco	48,2	54,7	61,1	67,5	74,0	80,4
Sabará	122,5	128,9	135,4	141,8	148,2	154,6
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	610,2	629,5	648,8	668,1	687,4	709,2
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Contagem	558,0	564,5	570,9	577,3	583,7	590,2
Jundiaí	58,7	65,1	71,6	78,0	84,4	90,9
Orlândia	89,0	95,4	101,8	108,2	114,7	121,1
Osasco	166,8	173,2	179,7	186,1	192,5	199,0
Sabará	241,0	247,5	253,9	260,3	266,8	273,2
São Paulo	51,2	57,6	64,0	70,5	76,9	83,3
Vinhedo	18,5	24,9	31,3	37,8	44,2	50,6
Total	1183,2	1228,2	1273,2	1318,2	1363,3	1408,3
TOTAL 2018	1793,4	1857,7	1922,0	1986,3	2050,6	2117,5

Fonte: A autora



Tabela 9 – Predição em toneladas, de valores mensais para 5 anos

	2018	2019	2020	2021	2022
jan	1793,4	1752,3	1711,2	1670,1	1629
fev	1857,7	1816,6	1775,5	1734,4	1693,3
mar	1922	1880,9	1839,8	1798,7	1757,6
abr	1986,3	1945,2	1904,1	1863	1821,9
mai	2050,6	2009,5	1968,4	1927,3	1886,2
jun	2117,5	2073,8	2032,7	1991,6	1950,5
jul	2188,2	2143	2097,1	2056	2014,9
ago	2259	2213,8	2168,6	2123,3	2079,2
set	2329,7	2284,5	2239,3	2194,1	2148,9
out	2400,5	2355,2	2310	2264,8	2219,6
nov	2475,6	2426	2380,8	2335,6	2290,4
dez	2556,2	2503,5	2454,2	2406,3	2361,1
Total	25937	25404	24882	24365	23853

Fonte: A autora

4.3 Análise de estoque

Conforme visualizado nos custos reais dependidos no ano de 2016 com os fretes Remessa, há custos com estadia dos materiais nos dois armazéns. Dada a taxa de estadia por tonelada e por dia nos armazéns 1 e 2, e as toneladas expedidas no ano, têm-se na Tabela 10 o valor médio que deveria ser pago no ano de 2016 por dia de estocagem e o tempo médio que os materiais ficam em cada armazém por ano.

Tabela 10 – Média de dias de estocagem

Armazém	Toneladas expedidas em 2016	Tarifa diária de estocagem por tonelada	Valor que deveria ser pago diariamente	Valor real pago no ano	Média de dias em que o material fica estocado no ano
Armazém 1	5354,42	0,00225	12,05	699,42	58,06
Armazém 2	20807,99	0,00265	55,14	3286,69	59,61

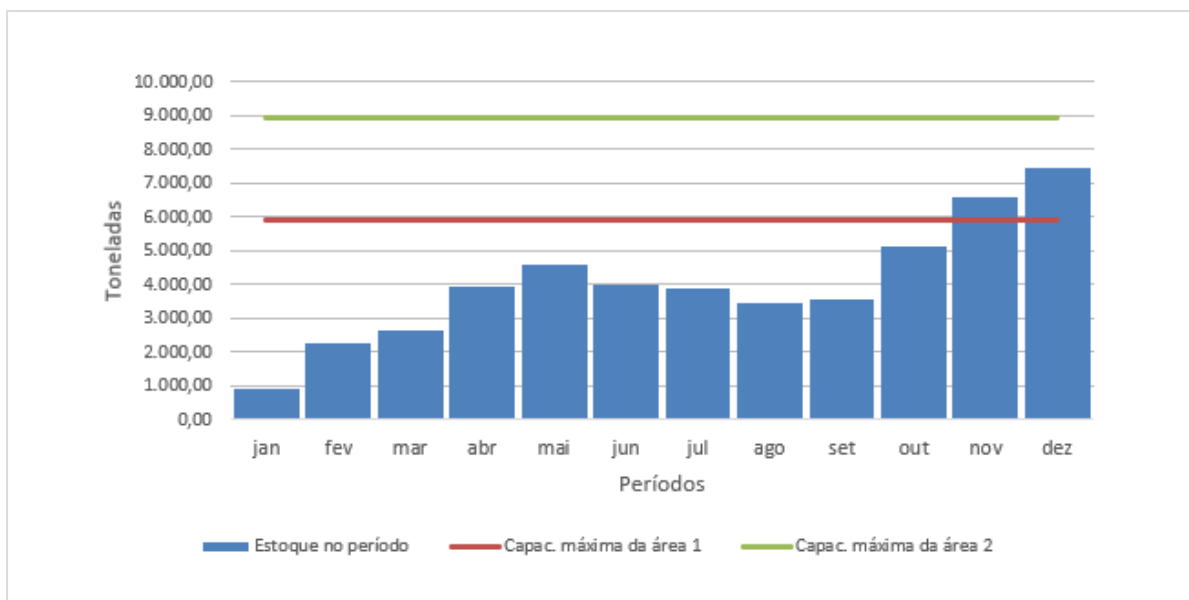
Fonte: Elaborado pela autora.

O tempo médio de estocagem de bobinas é 58,06 dias e 59,61 dias nos armazéns 1 e 2 respectivamente. A média de dias em que o fio máquina fica estocado será considerado na previsão dos custos futuros com os FM Remessa. Considerando que as bobinas fiquem em média 2 meses nos armazéns, o armazém estoca mais do que o expedido em cada mês. O Gráfico 6 apresenta os valores no ano de 2016 em toneladas de expedição, considerando que o expedido a cada mês seja estocado no armazém durante aquele mês e o mês seguinte. Portanto, caso estes materiais sejam estocados internamente e considerando que a média de



dias de armazenagem se mantenha, em alguns meses a quantidade estocada internamente irá ultrapassar a capacidade de armazenagem da área 1.

Gráfico 6 – Estocagem média no ano de 2016



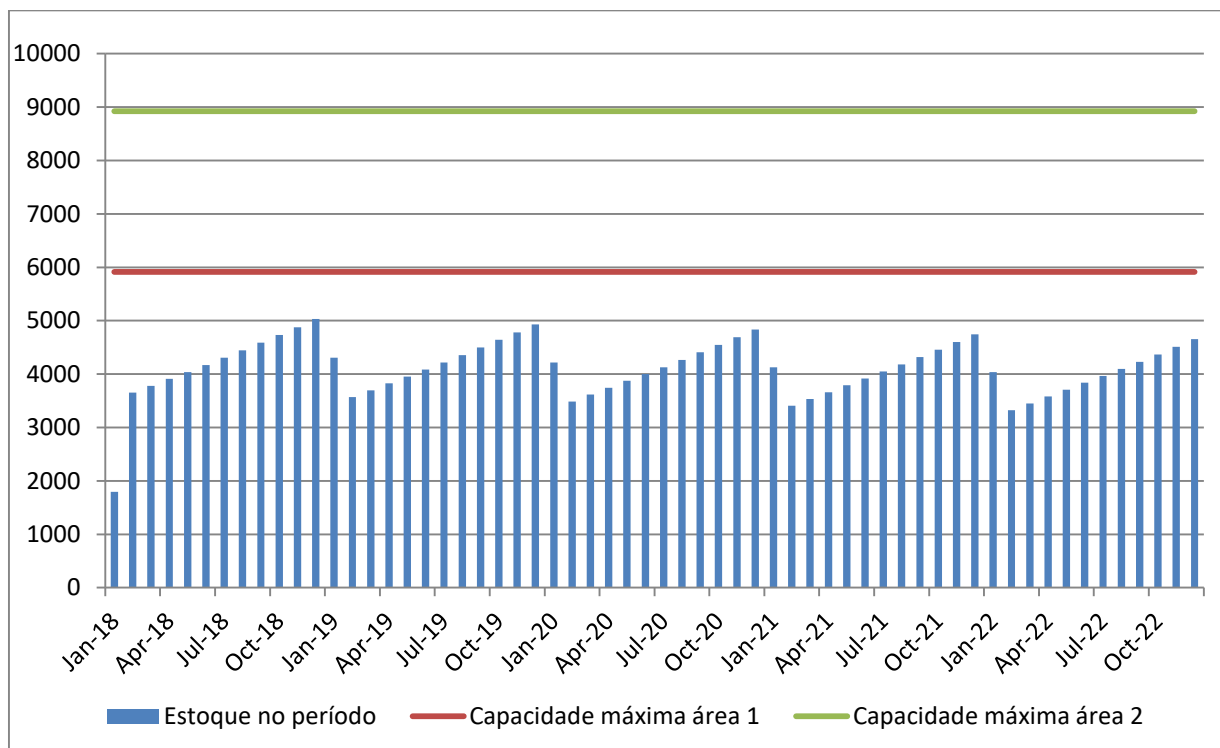
Fonte: Elaborado pela autora.

No ano de 2016 houveram meses em que a quantidade de toneladas expedidas ultrapassou a capacidade de estocagem da área 1. De acordo com os valores preditos para os próximos anos e considerando a estocagem média de dois meses nos armazéns, percebe-se, conforme o Gráfico 7, que em nenhum mês para os próximos cinco anos, a estocagem ultrapassará a capacidade da área 1. Caso este volume seja estocado na própria empresa, a empresa pode optar portanto por duas estratégias de armazenamento e estocagem:

- Utilização da área 1.
- Manter os armazéns e não optar pelo investimento.



Gráfico 7 – Estocagem acumulada em 2 meses entre 2018 e 2022



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 Simulação dos custos

4.4.1 Cenário 1 – Estocagem na área 1

Dada a predição mensal de valores a serem expedidos para cada cidade, a partir das tarifas de transporte simuladas para o transporte direto, apresentadas na Tabela 5, os custos anuais com a expedição dos materiais para os 7 clientes selecionados são apresentados na Tabela 11. Utilizando a estocagem interna, tem-se ainda, o investimento inicial para viabilidade de estocagem na área disponível. Como já visto que somente a área 1 será suficiente para a estocagem interna, o investimento inicial é de concretagem somente nesta área. Os custos despendidos com a expedição e estocagem dos materiais possuem somente a variável do frete. Ou seja, depende apenas do valor cobrado pelas transportadoras para realizar o transporte diretamente para o cliente.



Tabela 11 – Custos com estocagem e expedição estocando na área 1

	2018	2019	2020	2021	2022	Total mensal
jan	753,52	728,98	704,44	679,89	655,35	3522,18
fev	791,93	767,39	742,84	718,30	693,75	3714,21
mar	830,34	805,79	781,25	756,71	732,16	3906,25
abr	868,75	844,20	819,66	795,11	770,57	4098,28
mai	907,15	882,61	858,06	833,52	808,98	4290,32
jun	947,27	921,02	896,47	871,93	847,38	4484,07
jul	989,99	962,69	934,88	910,33	885,79	4683,68
ago	1032,70	1005,40	978,11	950,81	924,20	4891,22
set	1075,42	1048,12	1020,82	993,53	966,23	5104,12
out	1118,14	1090,84	1063,54	1036,24	1008,94	5317,70
nov	1164,56	1133,55	1106,26	1078,96	1051,66	5534,99
dez	1215,37	1181,92	1151,19	1121,67	1094,38	5764,53
Total anual	11695,14	11372,51	11057,52	10746,99	10439,38	55311,54

Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.2 Cenário 2 – Manter os estoques nos armazéns 1 e 2

A segunda proposta de estocagem é manter a expedição dos FM Remessa até os armazéns e realizar um segundo fluxo posteriormente para o cliente. A partir dos valores preditos de expedição a cada mês, para cada armazém e os respectivos clientes foi possível simular os custos despendidos no cenário 2.

Os custos da estocagem nos armazéns possuem mais variáveis. Levou-se em consideração os fretes ferroviários da usina até o armazém, os fretes rodoviários de cada armazém até as cidades de destino, e a movimentação cobrada pelos armazéns por tonelada. Os valores destas variáveis de custos foram apresentados na Tabela 3. Outra variável considerada para a simulação dos custos totais a cada ano foi a estadia cobrada pelos terminais, considerando que os materiais ficam armazenados em média dois meses, conforme visualizado na Tabela 10.

Seguindo os valores preditos, e as variáveis contidas nas Tabelas 3 e 10, os custos gerados para os próximos cinco anos por meio da estocagem e expedição utilizando os dois armazéns é representado na Tabela 12.



Tabela 12 – Custos com estocagem e expedição utilizando os armazéns

	2018	2019	2020	2021	2022	Total mensal
jan	993,89	963,68	933,47	903,26	873,05	4667,37
fev	1041,16	1010,96	980,75	950,54	920,33	4903,73
mar	1088,44	1058,23	1028,02	997,81	967,60	5140,09
abr	1135,71	1105,50	1075,29	1045,08	1014,87	5376,45
mai	1182,98	1152,77	1122,56	1092,35	1062,14	5612,81
jun	1232,40	1200,04	1169,83	1139,63	1109,42	5851,32
jul	1285,06	1251,40	1217,11	1186,90	1156,69	6097,16
ago	1337,72	1304,07	1270,41	1236,76	1203,96	6352,92
set	1390,39	1356,73	1323,08	1289,42	1255,77	6615,39
out	1443,05	1409,40	1375,74	1342,09	1308,43	6878,71
nov	1499,76	1462,06	1428,41	1394,75	1361,10	7146,07
dez	1561,12	1520,87	1483,49	1447,41	1413,76	7426,65
Total anual	15191,68	14795,72	14408,16	14026,00	13647,11	72068,66

Fonte: A autora

4.5 Fluxos de Caixa Futuros

Como base de comparação entre os dois cenários propostos, a elaboração do fluxo de caixa permite uma melhor visualização dos custos e investimentos envolvidos em cada situação. Os Anexos 2 – 6 apresentam detalhadamente os custos despendidos por mês para os dois cenários propostos em cada ano.

A Tabela 13 e o Gráfico 8 apresentam o fluxo de caixa mensal do cenário 1. Para este cenário, tem-se no período 0 um investimento inicial e nos anos seguintes os custos despendidos com a expedição rodoviária.

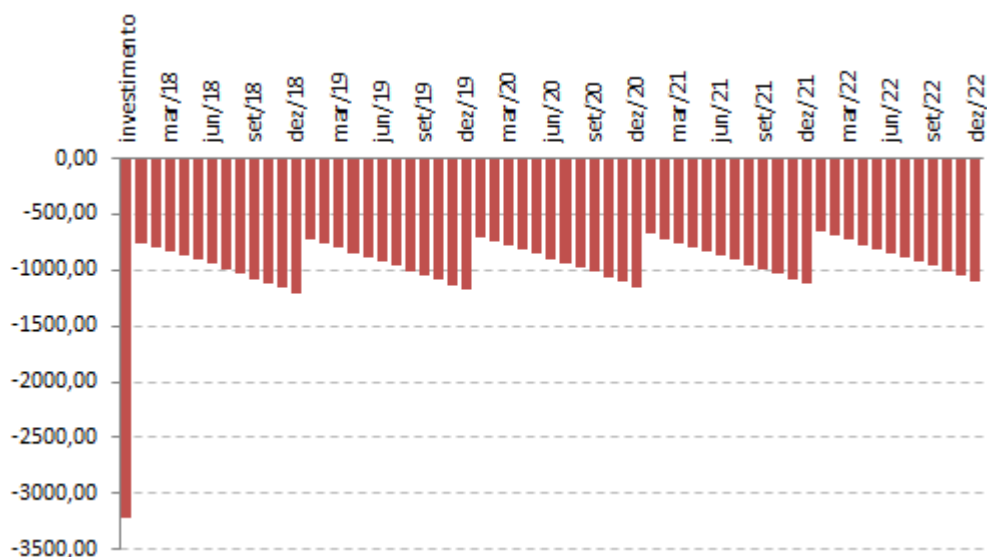
Tabela 13 – Fluxo de caixa mensal para o cenário 1

Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa
Investimento	-3220,14	jan/19	-728,98	jan/20	-704,44	jan/21	-679,89	jan/22	-655,35
jan/18	-753,52	fev/19	-767,39	fev/20	-742,84	fev/21	-718,30	fev/22	-693,75
fev/18	-791,93	mar/19	-805,79	mar/20	-781,25	mar/21	-756,71	mar/22	-732,16
mar/18	-830,34	abr/19	-844,20	abr/20	-819,66	abr/21	-795,11	abr/22	-770,57
abr/18	-868,75	mai/19	-882,61	mai/20	-858,06	mai/21	-833,52	mai/22	-808,98
mai/18	-907,15	jun/19	-921,02	jun/20	-896,47	jun/21	-871,93	jun/22	-847,38
jun/18	-947,27	jul/19	-962,69	jul/20	-934,88	jul/21	-910,33	jul/22	-885,79
jul/18	-989,99	ago/19	-1005,40	ago/20	-978,11	ago/21	-950,81	ago/22	-924,20
ago/18	-1032,70	set/19	-1048,12	set/20	-1020,82	set/21	-993,53	set/22	-966,23
set/18	-1075,42	out/19	-1090,84	out/20	-1063,54	out/21	-1036,24	out/22	-1008,94
out/18	-1118,14	nov/19	-1133,55	nov/20	-1106,26	nov/21	-1078,96	nov/22	-1051,66
nov/18	-1164,56	dez/19	-1181,92	dez/20	-1151,19	dez/21	-1121,67	dez/22	-1094,38
dez/18	-1215,37								

Fonte: A autora



Gráfico 8 – Fluxo de caixa do cenário 1



Fonte: Elaborado pela autora.

Para o cenário 2, não há investimento inicial, dado que baseia-se em manter a expedição de FM Remessa para os armazéns. O fluxo de caixa para o cenário 2 é apresentado na Tabela 14 e no Gráfico 9. O fluxo de caixa do período, é dado pelas saídas que incluem os custos mencionados na Tabela 3

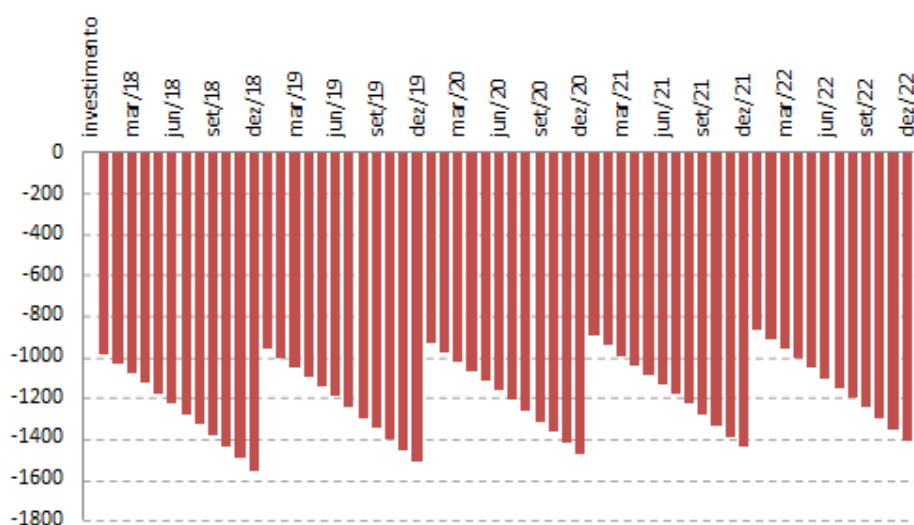
Tabela 14 – Fluxo de caixa mensal para o cenário 2

Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa
Investimento	0,00	jan/19	-963,68	jan/20	-933,47	jan/21	-903,26	jan/22	-873,05
jan/18	-993,89	fev/19	-1010,96	fev/20	-980,75	fev/21	-950,54	fev/22	-920,33
fev/18	-1041,16	mar/19	-1058,23	mar/20	-1028,02	mar/21	-997,81	mar/22	-967,60
mar/18	-1088,44	abr/19	-1105,50	abr/20	-1075,29	abr/21	-1045,08	abr/22	-1014,87
abr/18	-1135,71	mai/19	-1152,77	mai/20	-1122,56	mai/21	-1092,35	mai/22	-1062,14
mai/18	-1182,98	jun/19	-1200,04	jun/20	-1169,83	jun/21	-1139,63	jun/22	-1109,42
jun/18	-1232,40	jul/19	-1251,40	jul/20	-1217,11	jul/21	-1186,90	jul/22	-1156,69
jul/18	-1285,06	ago/19	-1304,07	ago/20	-1270,41	ago/21	-1236,76	ago/22	-1203,96
ago/18	-1337,72	set/19	-1356,73	set/20	-1323,08	set/21	-1289,42	set/22	-1255,77
set/18	-1390,39	out/19	-1409,40	out/20	-1375,74	out/21	-1342,09	out/22	-1308,43
out/18	-1443,05	nov/19	-1462,06	nov/20	-1428,41	nov/21	-1394,75	nov/22	-1361,10
nov/18	-1499,76	dez/19	-1520,87	dez/20	-1483,49	dez/21	-1447,41	dez/22	-1413,76
dez/18	-1561,12								

Fonte: A autora



Gráfico 9 – Fluxo de caixa do cenário 2



Fonte: A autora

De modo a avaliar a viabilidade de cada um dos cenários, a Tabela 15 e o Gráfico 10 representam um fluxo de caixa com as diferenças entre os custos esperados entre o cenário 1 e o cenário 2. O fluxo de caixa apresenta no tempo zero o investimento inicial, e nos anos seguintes as receitas, derivadas da diferença entre os cenários, conforme a Equação 10. A Tabela 15 indica, portanto, que optando pela armazenagem interna, mesmo possuindo um investimento inicial, a empresa reduzirá os custos ao longo dos anos com a armazenagem e expedição dos FM Remessa.

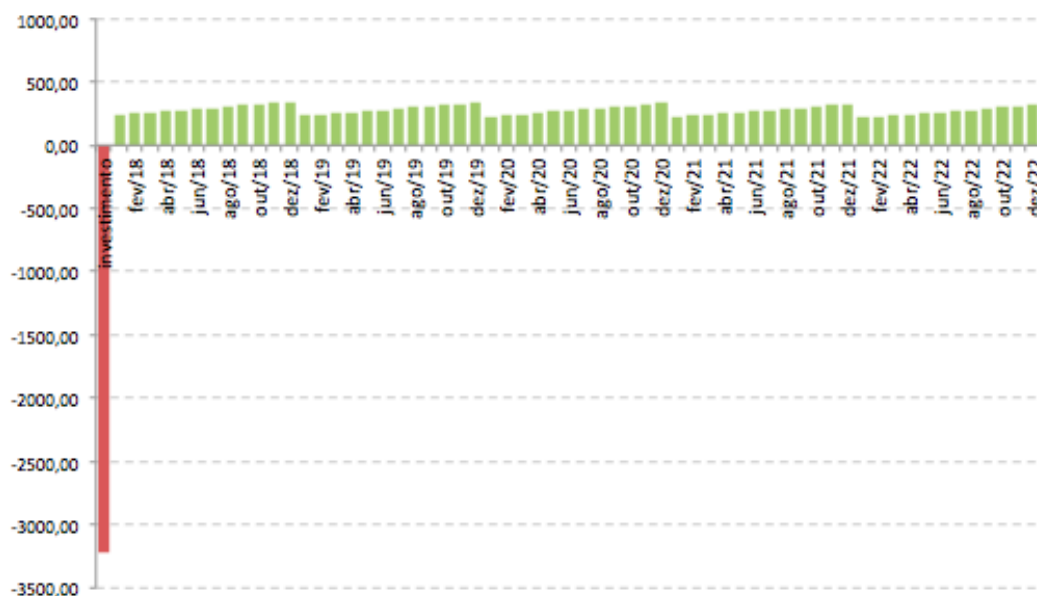
Tabela 15 – Balanço entre os fluxos de caixa por mês

Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa	Período	Fluxo de caixa
Investimento	-3220,14	jan/19	234,70	jan/20	229,04	jan/21	223,37	jan/22	217,71
jan/18	240,37	fev/19	243,57	fev/20	237,90	fev/21	232,24	fev/22	226,57
fev/18	249,23	mar/19	252,43	mar/20	246,77	mar/21	241,10	mar/22	235,44
mar/18	258,10	abr/19	261,30	abr/20	255,63	abr/21	249,97	abr/22	244,30
abr/18	266,96	mai/19	270,16	mai/20	264,50	mai/21	258,83	mai/22	253,17
mai/18	275,83	jun/19	279,03	jun/20	273,36	jun/21	267,70	jun/22	262,03
jun/18	285,12	jul/19	288,72	jul/20	282,23	jul/21	276,56	jul/22	270,90
jul/18	295,07	ago/19	298,66	ago/20	292,31	ago/21	285,95	ago/22	279,76
ago/18	305,02	set/19	308,61	set/20	302,25	set/21	295,90	set/22	289,54
set/18	314,97	out/19	318,56	out/20	312,20	out/21	305,84	out/22	299,49
out/18	324,92	nov/19	328,51	nov/20	322,15	nov/21	315,79	nov/22	309,44
nov/18	335,19	dez/19	338,96	dez/20	332,29	dez/21	325,74	dez/22	319,38
dez/18	345,75								

Fonte: Elaborado pela autora.



Gráfico 10 – Balanço dos fluxos de caixa entre os cenários propostos



Fonte: A autora

4.6 Análise do investimento

A análise de investimentos tem o objetivo de simular um fluxo de caixa realista, de forma que o resultado do investimento possa ser analisado, estudado, e que, assim, auxilie na tomada de decisão (Galesne; Fensterseifer; Lamb, 1999).

Para a análise do Valor Presente líquido do investimento necessário para adequar a área à estocagem, a taxa de desconto considerada foi a Taxa de juros SELIC. Segundo o Banco Central do Brasil, a taxa é definida pela média dos financiamentos diários no SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) para títulos federais.

Objetivando utilizar uma taxa de desconto que seja válida para analisar o investimento, a taxa foi considerada a partir da média da SELIC dos anos entre 2013 a 2017. Como a simulação dos custos e análise do investimento se refere ao fluxo de caixa de um período de 5 anos, a média da taxa SELIC foi calculada levando em conta o mesmo período de tempo.

A SELIC acumulado no período é demonstrado no Anexo 7. A Tabela 16 apresenta os valores do IPCA a cada ano e a média dos valores, que será considerada como a taxa de desconto para a análise de investimento.



Tabela 16 – IPCA anual e média

Ano	SELIC
2013	8,29
2014	10,96
2015	13,47
2016	14,18
2017	10,11
Média	11,402

Fonte: ADVFN (2018)

A taxa de desconto considerada para a análise de investimento, é portanto, 11,402% ao ano. Para encontrar a taxa mensal por juros compostos, utiliza-se a Equação 12.

$$1 + ia = (1 + ip)^n \quad (12)$$

Onde ia é a taxa anual, ip é a taxa do período e n é o número de períodos. A taxa anual de 11,402% equivale-se portanto, a taxa de 0,9039% ao mês.

4.6.1 VPL

Dado o investimento inicial, os fluxos de caixas de 2018 a 2022, a taxa de desconto mensal, e número total períodos, que é igual a 60, visto que a análise é mensal no intervalo de cinco anos, o VPL é calculado a partir da Equação 1.

$$VPL = \sum_{t=0}^N \frac{Fc_t}{(1+i)^t} = \frac{-3.220,14}{(1+0,009093)^0} + \frac{240,37}{(1+0,009093)^1} + \dots + \frac{319,38}{(1+0,009093)^{60}} = 9596,77 \quad (13)$$

Sendo o VPL um indicativo em termos presentes, do acúmulo do fluxo de caixa em N períodos, ao retornar um valor positivo, implica que o investimento é justificável e viável economicamente.



4.6.2 Payback

O tempo de retorno do investimento inicial, ou seja, o tempo em que a empresa, a partir das receitas recupera o investimento, é encontrado pelo cálculo do Payback.

Para encontrar o Payback, deve-se descapitalizar o valor dos fluxos de caixa futuros. Utilizando a taxa de desconto, é possível determinar os valor presente dos fluxos de caixas futuros e a partir dos valores no tempo presente, encontrar o tempo de retorno do investimento. O Anexo 8 indica os valores futuros, os mesmos no valor presente e o fluxo de caixa acumulado, descontando do investimento, a cada mês, o valor presente encontrado para o período. A Tabela 17 apresenta a mesma relação anual.

Tabela 17 – Payback descontado

Ano	0	2018	2019	2020	2021	2022
FC simulado	-3220,14	345,75	338,96	332,29	325,74	319,38
FC Valor Presente	-3220,14	310,36	273,12	240,35	211,49	186,14
FC Acumulado	-3220,14	67,73	2957,08	5495,60	7725,48	9683,52

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o cenário 1, cenário onde há investimento, o payback descontado indica que ainda no primeiro ano, em 2018, a empresa já terá o retorno do seu investimento. Diante do rápido retorno do investimento, ao final do quinto ano, a organização terá uma receita em seu fluxo de caixa superior a 300% do valor investido. Esta receita indica o valor que deixará de gastar caso opte estocagem conforme cenário 1. A Tabela 18 apresenta para o ano de 2018, o fluxo de caixa acumulado. Onde percebe-se o retorno do investimento em dezembro deste ano.



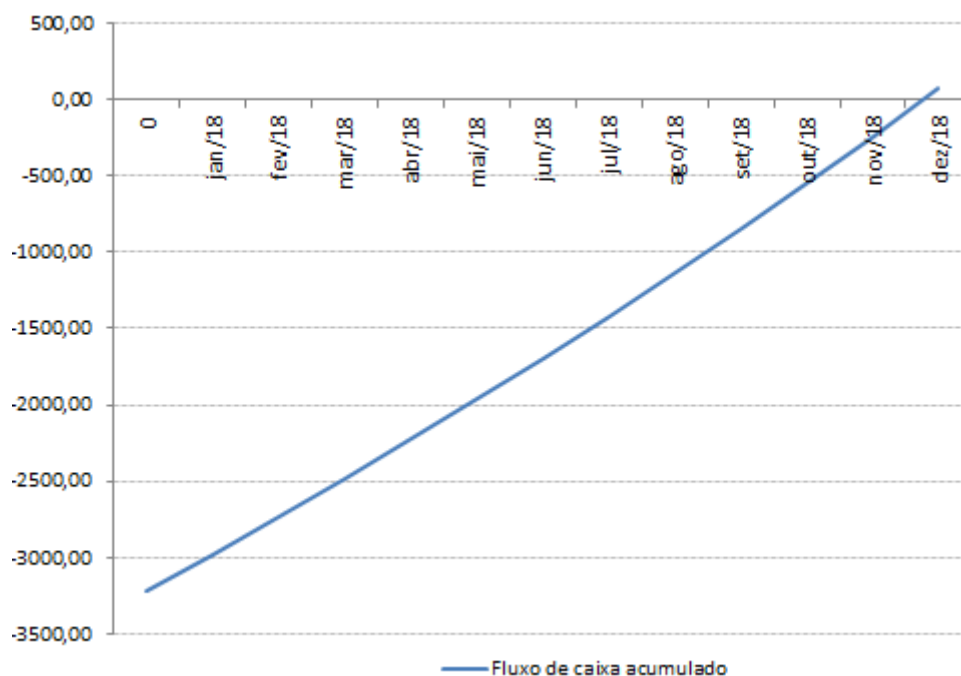
Tabela 18 – Fluxo de caixa acumulado

Período	Fluxo de caixa simulado	Fluxo de caixa no Valor Presente	Fluxo de caixa acumulado
0	-3220,14	-3220,14	-3220,14
jan/18	240,37	238,22	-2981,92
fev/18	249,23	244,79	-2737,14
mar/18	258,10	251,22	-2485,91
abr/18	266,96	257,53	-2228,39
mai/18	275,83	263,69	-1964,69
jun/18	285,12	270,14	-1694,55
jul/18	295,07	277,06	-1417,49
ago/18	305,02	283,83	-1133,66
set/18	314,97	290,47	-843,19
out/18	324,92	296,96	-546,23
nov/18	335,19	303,60	-242,63
dez/18	345,75	310,36	67,73

Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 11 estratifica o fluxo de caixa acumulado do primeiro ano e apresenta a intersecção do mesmo com o investimento.

Gráfico 11 – Fluxo de caixa acumulado em 2018



Fonte: Elaborado pela autora.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho estudou a forma de estocagem e expedição de uma usina siderúrgica situada em João Monlevade - MG. A partir do levantamento e aprofundamento do cenário real de estocagem, o trabalho teve o objetivo de avaliar a viabilidade econômica de outras formas de estocagem. Para tal análise, foram coletados os dados de expedição, os custos envolvidos na armazenagem e expedição. Foram levantados os investimentos necessários e a análise e comparação dos cenários foi realizada a partir da análise de investimentos, sendo calculados o VPL e o Payback.

O estudo permitiu a constatação que a estocagem atual dos FM Remessa despense muitos custos, englobando o custo do frete ferroviário até os armazéns, estadia e movimentação nos mesmos, além do frete rodoviário do armazém ao destino final. Enquanto no cenário proposto, os custos envolvidos baseiam-se apenas no frete rodoviário da usina direto para o cliente. Para o cenário proposto não há custos de estadia, pois a área é própria e os custos de movimentação não entram como variável na comparação, pois nos dois cenários os custos de movimentação interna são os mesmos, de forma que se tornam uma constante.

A partir da análise financeira foi possível identificar a viabilidade do investimento necessário no cenário proposto, de concretizar a área disponível para estocagem. O valor presente líquido indicou que o investimento é viável e o Payback descontado indica que o valor despendido no investimento será retornado ainda no primeiro ano.

Para a concretização da proposta do trabalho algumas variáveis devem ainda ser consideradas e analisadas, como o aceite das transportadoras nas tarifas propostas para o novo fluxo de transporte, bem como a disponibilidade de frota de carretas para realizar o fluxo. Futuramente, também pode-se estudar a viabilidade de investimento como um galpão na nova área de estocagem afim de preservar os materiais e evitar exposição à chuvas.

O trabalho pôde comprovar a necessidade de análises e estudos constantes sobre a estrutura logística de uma organização. Sendo a gestão logística considerada uma grande responsável pela vantagem competitiva de uma organização frente a seus concorrentes, é de suma importância que esta seja sempre discutida e reformulada, com o objetivo de explorar novos potenciais e oportunidades visando a redução de custos e otimização do serviço.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADVFN. **Taxa Selic**. Disponível em < <https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>>. Acesso em 15 de janeiro de 2018.

ARBACHE, F. S.; SANTOS, A. G.; MONTENEGRO, C.; SALLES, W. F. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

ARCELORMITTAL. **Fio Máquina**. 2014. Disponível em <<http://longos.arcelormittal.com.br/pdf/produtos/industria/fio-maquina/catalogo-fio-maquina.pdf>> Acesso em 12 de novembro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliação de bens parte 4: Empreendimentos**. NBR 14653-4. Rio de Janeiro, 2002. 16 p.

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

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento organização e logística empresarial**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa Selic: Definição**. Disponível em <http://www.bcb.gov.br/htms/selic/conceito_taxaselic.asp?idpai=SELICTAXA>. Acesso em 15 de janeiro de 2018.

BERTAGLIA, Paulo R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003

BRASIL, Haroldo, **Análises de Investimentos**. Moderna, 2002.

CASAROTTO, F. N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CHING, Hong Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística: supply chain**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DHABI STEEL. **Fio máquina arames nacional e importado**. Disponível em: < <https://www.dhabi-steel.com.br/fio-maquina> >. Acesso em 15 de novembro de 2017.

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

GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de Investimentos da Empresa**. São Paulo:Atlas, 1999.

GAPSKI, O. L. **Controle de nível de estoque no setor varejista com base no gerenciamento do inventário pelo fornecedor: aplicação do modelo no A. Angeloni Cia Ltda e Procter & Ghamble S.A.**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira – essencial**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 8ª edição. São Paulo: Harbra, 2002.

GOOGLE MAPS. **Estação Ferroviária de João Monlevade**. 2017. Disponível em: < <https://goo.gl/SsijcR> >. Acesso em 29 de novembro de 2017.



GOOGLE MAPS. **Rua dos Contratados**. 2017. Disponível em: < <https://goo.gl/ijPaZr> >. Acesso em 29 de novembro de 2017.

HOLANDA, Nilson. **Planejamento e projetos**. Rio de Janeiro: APEC, 1976.

KUHNEN, O. L.; BAUER, U. R. **Matemática Financeira Aplicada e Análise de Investimentos**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 1996.

LAPO, Guilherme. **Conceitos Básicos de Finanças para Análise de Investimentos Imobiliários**. 2015. Disponível em <<http://rexperts.com.br/conceitos-basicos-de-financas/>>. Acesso em 03 de novembro de 2017.

MINITAB INC. **Gráficos de resíduos no Minitab**. 2017. Disponível em: < <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/supporting-topics/residuals-and-residual-plots/residual-plots-in-minitab/>>. Acesso em 03 de dezembro de 2017.

MINITAB INC. **Interpretar os principais resultados para Gráfico de linha ajustada**. 2017. Disponível em: < <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/fitted-line-plot/interpret-the-results/key-results/>>. Acesso em 03 de dezembro de 2017.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 4.ed. São Paulo: IMAM, 1998. (Série manual de logística; v. 1).

PASCOAL, Janaina Araújo. **Gestão Estratégica de Recursos Materiais: Controle de estoque e Armazenagem**. João Pessoa, 2008.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SAMANEZ, C. P. **Engenharia econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. & JOHNSTON, R. (1997) - **Administração da Produção**. Atlas. São Paulo.

STALLA, R. **Fixed-Income Securities & Equity Analysis: Comprehensive Study Guide for the CFA Exam**. Westlake/Ohio: Argentum Inc., 2000

TURRIONI, J. B., MELLO, C. H. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. São Paulo: Campus-ABEPRO, 2011.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

WOILER, Samsão; MATHIAS, Washington Franco. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 1985.



ANEXOS

Anexo 1 – Predição de toneladas expedidas entre 2018 e 2022

2018													
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	439,5	445,9	452,3	458,8	465,2	471,6	478,1	484,5	490,9	497,3	503,8	510,2	5698,0
Jundiaí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	10,9	15,3
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	9,0	15,4	21,8	28,3	34,7	41,1	152,9
Osasco	48,2	54,7	61,1	67,5	74,0	80,4	86,8	93,3	99,7	106,1	112,6	119,0	1003,4
Sabará	122,5	128,9	135,4	141,8	148,2	154,6	161,1	167,5	173,9	180,4	186,8	193,2	1894,3
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL por mês	610,2	629,5	648,8	668,1	687,4	709,2	734,9	760,7	786,4	812,1	842,3	877,8	8767,4
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	558,0	564,5	570,9	577,3	583,7	590,2	596,6	603,0	609,5	615,9	622,3	628,8	7120,7
Jundiaí	58,7	65,1	71,6	78,0	84,4	90,9	97,3	103,7	110,1	116,6	123,0	129,4	1128,9
Orlândia	89,0	95,4	101,8	108,2	114,7	121,1	127,5	134,0	140,4	146,8	153,3	159,7	1491,9
Osasco	166,8	173,2	179,7	186,1	192,5	199,0	205,4	211,8	218,3	224,7	231,1	237,5	2426,1
Sabará	241,0	247,5	253,9	260,3	266,8	273,2	279,6	286,1	292,5	298,9	305,4	311,8	3317,0
São Paulo	51,2	57,6	64,0	70,5	76,9	83,3	89,8	96,2	102,6	109,0	115,5	121,9	1038,5
Vinhedo	18,5	24,9	31,3	37,8	44,2	50,6	57,1	63,5	69,9	76,4	82,8	89,2	646,3
TOTAL	1183,2	1228,2	1273,2	1318,2	1363,3	1408,3	1453,3	1498,3	1543,3	1588,3	1633,4	1678,4	17169,3
TOTAL 2018	1793,4	1857,7	1922,0	1986,3	2050,6	2117,5	2188,2	2259,0	2329,7	2400,5	2475,6	2556,2	25936,7

2019													
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	435,4	441,8	448,2	454,6	461,1	467,5	473,9	480,4	486,8	493,2	499,7	506,1	5648,7
Jundiaí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	11,3	17,7	24,2	30,6	37,0	125,7
Osasco	44,1	50,6	57,0	63,4	69,9	76,3	82,7	89,2	95,6	102,0	108,4	114,9	954,1
Sabará	118,4	124,8	131,2	137,7	144,1	150,5	157,0	163,4	169,8	176,3	182,7	189,1	1845,0
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL por mês	597,9	617,2	636,5	655,8	675,0	694,3	718,5	744,2	770,0	795,7	821,4	853,9	8580,3
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	553,9	560,3	566,8	573,2	579,6	586,1	592,5	598,9	605,4	611,8	618,2	624,7	7071,4
Jundiaí	54,6	61,0	67,5	73,9	80,3	86,7	93,2	99,6	106,0	112,5	118,9	125,3	1079,5
Orlândia	84,8	91,3	97,7	104,1	110,6	117,0	123,4	129,9	136,3	142,7	149,2	155,6	1442,6
Osasco	162,7	169,1	175,6	182,0	188,4	194,9	201,3	207,7	214,1	220,6	227,0	233,4	2376,8
Sabará	236,9	243,4	249,8	256,2	262,7	269,1	275,5	282,0	288,4	294,8	301,2	307,7	3267,7
São Paulo	47,1	53,5	59,9	66,4	72,8	79,2	85,6	92,1	98,5	104,9	111,4	117,8	989,2
Vinhedo	14,4	20,8	27,2	33,7	40,1	46,5	53,0	59,4	65,8	72,3	78,7	85,1	597,0
TOTAL	1154,4	1199,4	1244,5	1289,5	1334,5	1379,5	1424,5	1469,5	1514,6	1559,6	1604,6	1649,6	16824,1
TOTAL 2019	1752,3	1816,6	1880,9	1945,2	2009,5	2073,8	2143,0	2213,8	2284,5	2355,2	2426,0	2503,5	25404,4



2020													
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	431,2	437,7	444,1	450,5	457,0	463,4	469,8	476,3	482,7	489,1	495,6	502,0	5599,4
Jundiaí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,7
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	13,6	20,1	26,5	32,9	100,3
Osasco	40,0	46,5	52,9	59,3	65,8	72,2	78,6	85,0	91,5	97,9	104,3	110,8	904,8
Sabará	114,3	120,7	127,1	133,6	140,0	146,4	152,9	159,3	165,7	172,1	178,6	185,0	1795,7
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL por mês	585,5	604,8	624,1	643,4	662,7	682,0	701,3	727,8	753,5	779,2	805,0	833,4	8402,8
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	549,8	556,2	562,7	569,1	575,5	582,0	588,4	594,8	601,2	607,7	614,1	620,5	7022,1
Jundiaí	50,5	56,9	63,3	69,8	76,2	82,6	89,1	95,5	101,9	108,4	114,8	121,2	1030,2
Orlândia	80,7	87,2	93,6	100,0	106,5	112,9	119,3	125,8	132,2	138,6	145,0	151,5	1393,3
Osasco	158,6	165,0	171,4	177,9	184,3	190,7	197,2	203,6	210,0	216,5	222,9	229,3	2327,5
Sabará	232,8	239,3	245,7	252,1	258,5	265,0	271,4	277,8	284,3	290,7	297,1	303,6	3218,4
São Paulo	42,9	49,4	55,8	62,2	68,7	75,1	81,5	88,0	94,4	100,8	107,3	113,7	939,8
Vinhedo	10,3	16,7	23,1	29,6	36,0	42,4	48,9	55,3	61,7	68,1	74,6	81,0	547,7
TOTAL	1125,6	1170,7	1215,7	1260,7	1305,7	1350,7	1395,7	1440,8	1485,8	1530,8	1575,8	1620,8	16478,9
TOTAL 2020	1711,2	1775,5	1839,8	1904,1	1968,4	2032,7	2097,1	2168,6	2239,3	2310,0	2380,8	2454,2	24881,7

2021													
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	427,1	433,6	440,0	446,4	452,9	459,3	465,7	472,2	478,6	485,0	491,4	497,9	5550,1
Jundiaí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	9,5	15,9	22,4	28,8	79,7
Osasco	35,9	42,4	48,8	55,2	61,6	68,1	74,5	80,9	87,4	93,8	100,2	106,7	855,5
Sabará	110,2	116,6	123,0	129,5	135,9	142,3	148,7	155,2	161,6	168,0	174,5	180,9	1746,4
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL por mês	573,2	592,5	611,8	631,1	650,4	669,7	689,0	711,4	737,1	762,8	788,5	814,2	8231,6
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	545,7	552,1	558,6	565,0	571,4	577,8	584,3	590,7	597,1	603,6	610,0	616,4	6972,8
Jundiaí	46,4	52,8	59,2	65,7	72,1	78,5	85,0	91,4	97,8	104,3	110,7	117,1	980,9
Orlândia	76,6	83,1	89,5	95,9	102,4	108,8	115,2	121,6	128,1	134,5	140,9	147,4	1344,0
Osasco	154,5	160,9	167,3	173,8	180,2	186,6	193,1	199,5	205,9	212,4	218,8	225,2	2278,2
Sabará	228,7	235,1	241,6	248,0	254,4	260,9	267,3	273,7	280,2	286,6	293,0	299,5	3169,0
São Paulo	38,8	45,3	51,7	58,1	64,6	71,0	77,4	83,9	90,3	96,7	103,1	109,6	890,5
Vinhedo	6,2	12,6	19,0	25,5	31,9	38,3	44,7	51,2	57,6	64,0	70,5	76,9	498,3
TOTAL	1096,9	1141,9	1186,9	1231,9	1276,9	1322,0	1367,0	1412,0	1457,0	1502,0	1547,0	1592,1	16133,7
TOTAL 2021	1670,1	1734,4	1798,7	1863,0	1927,3	1991,6	2056,0	2123,3	2194,1	2264,8	2335,6	2406,3	24365,3



2022													
ARMAZÉM 1	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	423,0	429,5	435,9	442,3	448,7	455,2	461,6	468,0	474,5	480,9	487,3	493,8	5500,8
Jundiá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orlândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	11,8	18,3	24,7	60,2
Osasco	31,8	38,2	44,7	51,1	57,5	64,0	70,4	76,8	83,3	89,7	96,1	102,6	806,2
Sabará	106,0	112,5	118,9	125,3	131,8	138,2	144,6	151,1	157,5	163,9	170,4	176,8	1697,0
São Paulo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinhedo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL por mês	560,9	580,2	599,5	618,8	638,1	657,3	676,6	695,9	720,6	746,4	772,1	797,8	8064,2
ARMAZÉM 2	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total por cidade
Contagem	541,6	548,0	554,4	560,9	567,3	573,7	580,2	586,6	593,0	599,5	605,9	612,3	6923,4
Jundiá	42,3	48,7	55,1	61,6	68,0	74,4	80,8	87,3	93,7	100,1	106,6	113,0	931,6
Orlândia	72,5	78,9	85,4	91,8	98,2	104,7	111,1	117,5	124,0	130,4	136,8	143,3	1294,6
Osasco	150,4	156,8	163,2	169,7	176,1	182,5	189,0	195,4	201,8	208,2	214,7	221,1	2228,8
Sabará	224,6	231,0	237,5	243,9	250,3	256,8	263,2	269,6	276,1	282,5	288,9	295,3	3119,7
São Paulo	34,7	41,2	47,6	54,0	60,5	66,9	73,3	79,7	86,2	92,6	99,0	105,5	841,2
Vinhedo	2,0	8,5	14,9	21,3	27,8	34,2	40,6	47,1	53,5	59,9	66,4	72,8	449,0
TOTAL	1068,1	1113,1	1158,1	1203,2	1248,2	1293,2	1338,2	1383,2	1428,2	1473,3	1518,3	1563,3	15788,5
TOTAL 2022	1629,0	1693,3	1757,6	1821,9	1886,2	1950,5	2014,9	2079,2	2148,9	2219,6	2290,4	2361,1	23852,6

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 2 – Custos dos cenários propostos em 2018

Cenário 1 - Estocagem interna - área 1								
Frete rodoviário - usina x cliente final								
	Contagem	Jundiá	Orlândia	Osasco	Sabará	São Paulo	Vinhedo	Total Mensal
Jan	315,65	48,95	59,60	183,50	88,96	41,58	15,29	753,52
Fev	319,72	54,31	63,91	194,47	92,10	46,80	20,61	791,93
Mar	323,79	59,67	68,22	205,44	95,25	52,03	25,92	830,34
Abr	327,86	65,04	72,53	216,42	98,40	57,25	31,24	868,75
Mai	331,94	70,40	76,84	227,39	101,55	62,48	36,56	907,15
Jun	336,01	75,76	82,86	238,37	104,69	67,70	41,88	947,27
Jul	340,08	81,12	91,48	249,34	107,84	72,93	47,20	989,99
Ago	344,15	86,43	100,10	260,32	110,99	78,16	52,51	1032,70
Set	348,22	91,85	108,72	271,29	114,14	83,38	57,83	1075,42
Out	352,29	97,21	117,33	282,27	117,28	88,61	63,15	1118,14
Nov	356,36	106,29	125,95	293,24	120,43	93,83	68,47	1164,56
Dez	360,43	117,01	134,57	304,21	123,58	101,78	73,79	1215,37
Total por destino	4056,48	954,09	1102,12	2926,26	1275,20	846,53	534,45	11635,14

Cenário 2 - Estocagem utilizando armazéns					
ARMAZÉM 1					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	79,71	97,51	62,03	32,13	271,39
Fev	82,23	100,59	66,96	33,14	282,93
Mar	84,75	103,68	71,88	34,16	294,47
Abr	87,27	106,76	76,80	35,17	306,01
Mai	89,80	109,84	81,72	36,19	317,55
Jun	92,35	113,33	87,91	37,34	331,23
Jul	96,01	117,44	96,02	38,69	348,17
Ago	99,37	121,55	104,13	40,05	365,10
Set	102,73	125,67	112,23	41,40	382,03
Out	106,09	129,78	120,34	42,76	398,97
Nov	110,03	134,60	130,96	44,35	419,94
Dez	114,67	140,27	144,41	46,22	445,57
Total	1145,33	1401,03	1155,40	461,60	4163,35
ARMAZÉM 2					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	186,90	208,60	276,84	50,17	722,51
Fev	194,01	216,53	295,62	52,08	758,24
Mar	201,13	224,47	314,39	53,98	793,97
Abr	208,24	232,40	333,16	55,89	829,70
Mai	215,35	240,34	351,94	57,80	865,43
Jun	222,46	248,28	370,71	59,71	901,16
Jul	229,57	256,21	389,49	61,62	936,89
Ago	236,68	264,15	408,26	63,53	972,62
Set	243,79	272,09	427,04	65,44	1008,35
Out	250,90	280,02	445,81	67,35	1044,09
Nov	258,02	287,96	464,59	69,25	1079,82
Dez	265,13	295,90	483,36	71,16	1115,55
Total	2712,18	3026,95	4561,21	727,98	11028,33
TOTAL CENÁRIO 2					15191,68

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 3 – Custos dos cenários propostos em 2019

Cenário 1 - Estocagem interna - área 1								
Frete rodoviário - usina x cliente final								
	Contagem	Jundiá	Orlândia	Ozasco	Sabará	São Paulo	Vinhedo	Total Mensal
Jan	313,05	45,52	56,85	176,48	86,95	38,24	11,89	728,98
Fev	317,12	50,88	61,16	187,46	90,09	43,46	17,21	767,39
Mar	321,19	56,25	65,47	198,43	93,24	48,69	22,53	805,79
Abr	325,26	61,61	69,78	209,41	96,39	53,91	27,84	844,20
Mai	329,33	66,97	74,09	220,38	99,53	59,14	33,16	882,61
Jun	333,40	72,33	78,40	231,35	102,68	64,37	38,48	921,02
Jul	337,47	77,70	85,97	242,33	105,83	69,59	43,80	962,63
Ago	341,54	83,06	94,59	253,30	108,98	74,82	49,12	1005,40
Set	345,61	88,42	103,21	264,28	112,12	80,04	54,43	1048,12
Out	349,68	93,78	111,83	275,25	115,27	85,27	59,75	1090,84
Nov	353,76	99,15	120,44	286,23	118,42	90,49	65,07	1133,55
Dez	357,83	110,16	129,06	297,20	121,57	95,72	70,39	1181,92
Total por destino	4025,27	905,82	1050,85	2842,10	1251,07	803,74	493,66	11372,51

Cenário 2 - Estocagem utilizando armazéns					
ARMAZÉM 1					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	78,10	95,54	58,89	31,48	264,01
Fev	80,62	98,62	63,81	32,49	275,55
Mar	83,14	101,71	68,73	33,51	287,09
Abr	85,66	104,79	73,66	34,53	298,63
Mai	88,18	107,87	78,58	35,54	310,18
Jun	90,70	110,96	83,50	36,56	321,72
Jul	93,86	114,82	90,84	37,83	337,35
Ago	97,22	118,93	98,94	39,18	354,28
Set	100,58	123,04	107,05	40,54	371,21
Out	103,94	127,15	115,16	41,89	388,15
Nov	107,30	131,26	123,27	43,25	405,08
Dez	111,55	136,45	135,20	44,96	428,16
Total	1120,89	1371,13	1097,63	451,75	4041,40
ARMAZÉM 2					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	182,36	203,52	264,84	48,95	699,67
Fev	189,47	211,46	283,62	50,86	735,40
Mar	196,58	219,40	302,39	52,76	771,13
Abr	203,69	227,33	321,17	54,67	806,87
Mai	210,80	235,27	339,94	56,58	842,60
Jun	217,91	243,21	358,72	58,49	878,33
Jul	225,03	251,14	377,49	60,40	914,06
Ago	232,14	259,08	396,27	62,31	949,79
Set	239,25	267,02	415,04	64,22	985,52
Out	246,36	274,95	433,81	66,13	1021,25
Nov	253,47	282,89	452,59	68,03	1056,98
Dez	260,58	290,82	471,36	69,94	1092,71
Total	2657,65	2966,09	4417,24	713,34	10754,32
TOTAL CENÁRIO 2					14795,72

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 4 – Custos dos cenários propostos em 2020

Cenário 1 - Estocagem interna - área 1								
Frete rodoviário - usina x cliente final								
	Contagem	Jundiaí	Orlândia	Osasco	Sabará	São Paulo	Vinhedo	Total Mensal
Jan	310,45	42,03	54,10	163,47	84,93	34,90	8,49	704,44
Fev	314,52	47,46	58,41	180,44	88,08	40,12	13,81	742,84
Mar	318,59	52,82	62,72	191,42	91,23	45,35	19,13	781,25
Abr	322,66	58,18	67,02	202,39	94,38	50,58	24,44	819,66
Mai	326,73	63,54	71,33	213,37	97,52	55,80	29,76	858,06
Jun	330,80	68,91	75,64	224,34	100,67	61,03	35,08	896,47
Jul	334,87	74,27	79,95	235,32	103,82	66,25	40,40	934,88
Ago	338,94	79,63	89,08	246,29	106,97	71,48	45,72	978,11
Set	343,01	84,99	97,70	257,26	110,11	76,70	51,04	1020,82
Out	347,08	90,36	106,32	268,24	113,26	81,93	56,35	1063,54
Nov	351,15	95,72	114,94	279,21	116,41	87,15	61,67	1106,26
Dez	355,22	103,30	123,56	290,19	119,55	92,38	66,99	1151,19
Total por destino	3994,06	861,27	1000,77	2757,94	1226,93	763,67	452,88	11057,52

Cenário 2 - Estocagem utilizando armazéns					
ARMAZÉM 1					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazem x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	76,49	93,57	55,74	30,83	256,63
Fev	79,01	96,65	60,67	31,84	268,18
Mar	81,53	99,74	65,59	32,86	279,72
Abr	84,05	102,82	70,51	33,88	291,26
Mai	86,57	105,90	75,43	34,89	302,80
Jun	89,09	108,98	80,35	35,91	314,34
Jul	91,61	112,07	85,28	36,92	325,88
Ago	94,13	115,15	90,20	37,94	337,42
Set	96,65	118,23	95,12	38,96	348,96
Out	99,17	121,31	100,04	39,98	360,50
Nov	101,69	124,39	104,96	40,99	372,04
Dez	104,21	127,47	109,88	42,01	383,58
Total	1097,70	1342,77	1044,97	442,41	3927,85
ARMAZÉM 2					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazem x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	177,81	198,45	252,85	47,73	676,84
Fev	184,93	206,39	271,62	49,64	712,57
Mar	192,04	214,32	290,39	51,54	748,30
Abr	199,15	222,26	309,17	53,45	784,03
Mai	206,26	230,20	327,94	55,36	819,76
Jun	213,37	238,13	346,72	57,27	855,49
Jul	220,48	246,07	365,49	59,18	891,22
Ago	227,59	254,01	384,27	61,09	926,96
Set	234,70	261,94	403,04	63,00	962,69
Out	241,82	269,88	421,82	64,91	998,42
Nov	248,93	277,82	440,59	66,81	1034,15
Dez	256,04	285,75	459,37	68,72	1069,88
Total	2603,11	2905,23	4273,26	698,71	10480,31
TOTAL CENÁRIO 2					14408,16

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 5 – Custos dos cenários propostos em 2021

Cenário 1 - Estocagem interna - área 1								
Frete rodoviário - usina x cliente final								
	Contagem	Jundiá	Orlândia	Osasco	Sabará	São Paulo	Vinhedo	Total Mensal
Jan	307,85	38,67	51,34	162,46	82,32	31,56	5,03	673,89
Fev	311,32	44,03	55,65	173,43	86,07	36,78	10,41	718,30
Mar	315,39	43,33	53,96	184,40	83,22	42,01	15,73	756,71
Abr	320,06	54,75	64,27	195,38	92,36	47,24	21,05	795,11
Mai	324,13	60,12	68,58	206,35	95,51	52,46	26,36	833,52
Jun	328,20	65,48	72,89	217,33	98,66	57,69	31,68	871,93
Jul	332,27	70,84	77,20	228,30	101,81	62,91	37,00	910,33
Ago	336,34	76,20	83,58	239,28	104,95	68,14	42,32	950,81
Set	340,41	81,57	92,19	250,25	108,10	73,36	47,64	993,53
Out	344,48	86,93	100,81	261,23	111,25	78,59	52,95	1036,24
Nov	348,55	92,29	109,43	272,20	114,40	83,81	58,27	1078,96
Dez	352,62	97,65	118,05	283,17	117,54	89,04	63,59	1121,67
Total por destino	3962,85	817,93	953,95	2673,78	1202,80	723,59	412,10	10746,99

Cenário 2 - Estocagem utilizando armazéns					
ARMAZÉM 1					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	74,88	31,60	52,60	30,18	249,26
Fev	77,40	34,68	57,52	31,20	260,80
Mar	79,92	37,77	62,44	32,21	272,34
Abr	82,44	100,85	67,36	33,23	283,88
Mai	84,96	103,93	72,29	34,24	295,42
Jun	87,48	107,01	77,21	35,26	306,97
Jul	90,00	110,10	82,13	36,27	318,51
Ago	92,52	113,17	86,58	37,29	332,64
Set	95,04	117,78	96,63	38,81	349,57
Out	97,56	121,90	104,80	40,16	366,50
Nov	100,08	126,01	112,91	41,52	383,44
Dez	102,60	130,12	121,01	42,87	400,37
Total	1075,34	1315,42	995,54	433,40	3819,63
ARMAZÉM 2					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	173,27	133,38	240,85	46,51	654,01
Fev	180,38	201,32	253,62	48,42	683,74
Mar	187,49	209,25	278,40	50,33	725,47
Abr	194,60	217,19	297,17	52,23	761,20
Mai	201,71	225,13	315,95	54,14	796,93
Jun	208,83	233,06	334,72	56,05	832,66
Jul	215,94	241,00	353,49	57,96	868,39
Ago	223,05	248,94	372,27	59,87	904,12
Set	230,16	256,87	391,04	61,78	939,85
Out	237,27	264,81	409,82	63,69	975,58
Nov	244,38	272,74	428,59	65,59	1011,31
Dez	251,49	280,68	447,37	67,50	1047,05
Total	2548,58	2844,37	4129,29	684,07	10206,30
TOTAL CENÁRIO 2					14026,00

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 6 – Custos dos cenários propostos em 2022

Cenário 1 - Estocagem interna - área 1								
Frete rodoviário - usina x cliente final								
	Contagem	Jundiá	Orlândia	Osasco	Sabará	São Paulo	Vinhedo	Total Mensal
Jan	305,25	35,24	48,59	155,44	80,91	28,22	1,69	655,35
Fev	309,32	40,60	52,90	166,42	84,06	33,45	7,01	693,75
Mar	313,39	45,97	57,21	177,39	87,21	38,67	12,33	732,16
Abr	317,46	51,33	61,52	188,37	90,35	43,90	17,65	770,57
Mai	321,53	56,69	65,83	199,34	93,50	49,12	22,97	808,98
Jun	325,60	62,05	70,14	210,31	96,65	54,35	28,28	847,38
Jul	329,67	67,41	74,44	221,29	99,80	59,57	33,60	885,79
Ago	333,74	72,78	78,75	232,26	102,94	64,80	38,92	924,20
Set	337,81	78,14	86,69	243,24	106,09	70,02	44,24	966,23
Out	341,88	83,50	95,30	254,21	109,24	75,25	49,56	1008,94
Nov	345,95	88,86	103,92	265,19	112,38	80,47	54,87	1051,66
Dez	350,02	94,23	112,54	276,16	115,53	85,70	60,19	1094,38
Total por destino	3931,63	776,80	907,82	2589,62	1178,66	683,52	371,32	10439,38

Cenário 2 - Estocagem utilizando armazéns					
ARMAZÉM 1					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 1	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	73,27	89,63	49,45	29,53	241,88
Fev	75,79	92,71	54,37	30,55	253,42
Mar	78,31	95,80	59,30	31,56	264,97
Abr	80,83	98,88	64,22	32,58	276,51
Mai	83,35	101,96	69,14	33,59	288,05
Jun	85,87	105,04	74,06	34,61	299,59
Jul	88,39	108,13	78,99	35,63	311,13
Ago	90,91	111,21	83,91	36,64	322,67
Set	94,14	115,16	91,51	37,94	338,75
Out	97,50	119,27	99,62	39,30	355,68
Nov	100,86	123,38	107,72	40,65	372,61
Dez	104,22	127,49	115,83	42,00	389,55
Total	1053,46	1288,65	948,12	424,58	3714,82
ARMAZÉM 2					
	Estadia	Frete ferroviário - Usina x Armazém 2	Frete Armazém x Destino	Movimentação	Total Mensal
Jan	168,73	188,31	228,85	45,29	631,17
Fev	175,84	196,24	247,62	47,20	666,90
Mar	182,95	204,18	266,40	49,11	702,63
Abr	190,06	212,12	285,17	51,01	738,36
Mai	197,17	220,05	303,95	52,92	774,09
Jun	204,28	227,99	322,72	54,83	809,83
Jul	211,39	235,93	341,50	56,74	845,56
Ago	218,50	243,86	360,27	58,65	881,29
Set	225,62	251,80	379,05	60,56	917,02
Out	232,73	259,74	397,82	62,47	952,75
Nov	239,84	267,67	416,59	64,38	988,48
Dez	246,95	275,61	435,37	66,28	1024,21
Total	2494,05	2783,50	3985,31	669,43	9932,29
TOTAL CENÁRIO 2					13647,11

Fonte: Elaborado pela autora.



Anexo 7 – Série Histórica Taxa SELIC

Meta da Taxa SELIC 2017

Mês	Mensalizada	Anual Real	Acumulada no Ano	Acumulada em 12 Meses	Anual Oficial	Fator Diário
JAN	1,0636	13,27	1,06	14,10	13,65	1,00050788
FEV	0,9309	12,84	2,00	13,99	12,90	1,00048159
MAR	0,9863	12,25	3,01	13,78	12,15	1,00045513
ABR	0,9098	11,65	3,95	13,57	12,15	1,00045513
MAI	0,9096	11,25	4,89	13,32	11,15	1,00041957
JUN	0,8053	10,25	5,74	12,99	10,15	1,00038370
JUL	0,8196	10,09	6,60	12,64	10,15	1,00038370
AGO	0,7542	9,25	7,41	12,22	9,15	1,00034749
SET	0,6470	8,16	8,10	11,72	9,15	1,00034749
OUT	0,6640	8,10	8,82	11,20	8,15	1,00031096
NOV	0,5962	7,50	9,47	10,67	7,40	1,00028333
DEZ	0,5840	7,10	10,11	10,11	7,40	1,00028333

Meta da Taxa SELIC 2016

Mês	Mensalizada	Anual Real	Acumulada no Ano	Acumulada em 12 Meses	Anual Oficial	Fator Diário
JAN	1,0629	14,25	1,06	13,55	14,15	1,00052531
FEV	1,0095	14,25	2,08	13,71	14,15	1,00052531
MAR	1,1698	14,25	3,28	13,84	14,15	1,00052531
ABR	1,0629	14,25	4,38	14,02	14,15	1,00052531
MAI	1,1163	14,25	5,54	14,10	14,15	1,00052531
JUN	1,1698	14,25	6,77	14,21	14,15	1,00052531
JUL	1,1163	14,25	7,97	14,25	14,15	1,00052531
AGO	1,2233	14,25	9,29	14,25	14,15	1,00052531
SET	1,1163	14,25	10,51	14,25	14,15	1,00052531
OUT	1,1275	14,15	11,73	14,25	14,15	1,00052531
NOV	1,0798	14,00	12,94	14,22	13,90	1,00051660
DEZ	1,1002	13,79	14,18	14,18	13,65	1,00050788



Meta da Taxa SELIC 2015

Mês	Mensalizada	Anual Real	Acumulada no Ano	Acumulada em 12 Meses	Anual Oficial	Fator Diário
JAN	0,9604	11,91	0,96	11,10	11,65	1,00043739
FEV	0,8904	12,25	1,86	11,23	12,15	1,00045513
MAR	1,0195	12,75	2,90	11,40	12,15	1,00045513
ABR	0,9924	12,77	3,92	11,54	12,65	1,00047279
MAI	1,0624	13,25	5,02	11,73	13,15	1,00049037
JUN	1,0609	13,70	6,14	11,95	13,15	1,00049037
JUL	1,1026	13,78	7,31	12,19	13,65	1,00050788
AGO	1,1379	14,25	8,53	12,46	14,15	1,00052531
SET	1,1010	14,25	9,72	12,73	14,15	1,00052531
OUT	1,1379	14,25	10,97	13,01	14,15	1,00052531
NOV	1,1010	14,25	12,19	13,25	14,15	1,00052531
DEZ	1,1379	14,25	13,47	13,47	14,15	1,00052531

Meta da Taxa SELIC 2014

Mês	Mensalizada	Anual Real	Acumulada no Ano	Acumulada em 12 Meses	Anual Oficial	Fator Diário
JAN	0,8328	10,26	0,83	8,54	9,90	1,00037468
FEV	0,7701	10,52	1,61	8,79	10,40	1,00039270
MAR	0,8710	10,75	2,49	9,09	10,65	1,00040168
ABR	0,8602	10,98	3,38	9,39	10,65	1,00040168
MAI	0,8614	10,63	4,27	9,68	10,90	1,00041063
JUN	0,8614	11,00	5,19	9,93	10,90	1,00041063
JUL	0,8903	11,00	6,13	10,16	10,90	1,00041063
AGO	0,8903	11,00	7,08	10,37	10,90	1,00041063
SET	0,8614	10,63	8,00	10,53	10,90	1,00041063
OUT	0,8915	11,02	8,96	10,67	10,90	1,00041063
NOV	0,8801	10,87	9,92	10,81	11,15	1,00041957
DEZ	0,9443	11,70	10,96	10,96	11,15	1,00041957



Meta da Taxa SELIC 2013

Mês	Mensalizada	Anual Real	Acumulada no Ano	Acumulada em 12 Meses	Anual Oficial	Fator Diário
JAN	0,5962	7,25	0,60	8,33	7,11	1,00027260
FEV	0,5384	7,25	1,14	8,08	7,11	1,00027260
MAR	0,5962	7,25	1,74	7,83	7,14	1,00027371
ABR	0,5769	7,25	2,34	7,66	7,16	1,00027445
MAI	0,6187	7,53	2,97	7,54	7,40	1,00028333
JUN	0,6346	8,00	3,62	7,50	7,90	1,00030177
JUL	0,6825	8,34	4,33	7,52	7,90	1,00030177
AGO	0,6991	8,55	5,06	7,57	8,40	1,00032012
SET	0,7108	9,00	5,81	7,69	8,90	1,00033839
OUT	0,7624	9,35	6,61	7,86	8,90	1,00033839
NOV	0,7525	9,55	7,42	8,05	9,40	1,00035657
DEZ	0,8128	10,00	8,29	8,29	9,90	1,00037468

Fonte: ADVFN (2018)



Anexo 8 – Fluxo de caixa descontado mensal

Período	Fluxo de caixa simulado	Fluxo de caixa no Valor Presente	Fluxo de caixa acumulado	Período	Fluxo de caixa simulado	Fluxo de caixa no Valor Presente	Fluxo de caixa acumulado
0	-3220,14	-3220,14	-3220,14	jan/21	223,37	160,12	5655,72
jan/18	240,37	238,22	-2981,92	fev/21	232,24	164,98	5820,70
fev/18	249,23	244,79	-2737,14	mar/21	241,10	169,74	5990,44
mar/18	258,10	251,22	-2485,91	abr/21	249,97	174,41	6164,85
abr/18	266,96	257,53	-2228,39	mai/21	258,83	178,98	6343,82
mai/18	275,83	263,69	-1964,69	jun/21	267,70	183,45	6527,27
jun/18	285,12	270,14	-1694,55	jul/21	276,56	187,82	6715,10
jul/18	295,07	277,06	-1417,49	ago/21	285,95	192,46	6907,56
ago/18	305,02	283,83	-1133,66	set/21	295,90	197,37	7104,93
set/18	314,97	290,47	-843,19	out/21	305,84	202,18	7307,11
out/18	324,92	296,96	-546,23	nov/21	315,79	206,88	7513,99
nov/18	335,19	303,60	-242,63	dez/21	325,74	211,49	7725,48
dez/18	345,75	310,36	67,73	jan/22	217,71	140,08	7865,56
jan/19	234,70	208,79	276,52	fev/22	226,57	144,48	8010,04
fev/19	243,57	214,74	491,26	mar/22	235,44	148,79	8158,83
mar/19	252,43	220,56	711,82	abr/22	244,30	153,01	8311,84
abr/19	261,30	226,26	938,08	mai/22	253,17	157,14	8468,98
mai/19	270,16	231,84	1169,92	jun/22	262,03	161,19	8630,17
jun/19	279,03	237,30	1407,23	jul/22	270,90	165,15	8795,31
jul/19	288,72	243,34	1650,57	ago/22	279,76	169,02	8964,34
ago/19	298,66	249,47	1900,04	set/22	289,54	173,36	9137,70
set/19	308,61	255,47	2155,52	out/22	299,49	177,71	9315,41
out/19	318,56	261,35	2416,86	nov/22	309,44	181,97	9497,38
nov/19	328,51	267,09	2683,96	dez/22	319,38	186,14	9683,52
dez/19	338,96	273,12	2957,08				
jan/20	229,04	182,90	3139,97				
fev/20	237,90	188,28	3328,25				
mar/20	246,77	193,54	3521,79				
abr/20	255,63	198,70	3720,49				
mai/20	264,50	203,75	3924,24				
jun/20	273,36	208,69	4132,93				
jul/20	282,23	213,53	4346,46				
ago/20	292,31	219,17	4565,63				
set/20	302,25	224,60	4790,23				
out/20	312,20	229,91	5020,14				
nov/20	322,15	235,12	5255,26				
dez/20	332,29	240,35	5495,60				

Fonte: Elaborado pela autora.