



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FÁBIO MEDEIROS CABRAL COSTA

**ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA A UTILIZAÇÃO DE RFID NO
GERENCIAMENTO DE ESTOQUE EM UMA PEQUENA EMPRESA DO RAMO DE
COSMETICOS**

MOSSORÓ

2019

FÁBIO MEDEIROS CABRAL COSTA

**ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA A UTILIZAÇÃO DE RFID NO
GERENCIAMENTO DE ESTOQUE EM UMA PEQUENA EMPRESA DO RAMO DE
COSMETICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
UFERSA, Centro de Engenharias para a obtenção
do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. David Custodio de Sena -
UFERSA

MOSSORÓ

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

MM488 Medeiros, Fábio .
a ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA A UTILIZAÇÃO DE
RFID NO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE EM UMA PEQUENA
EMPRESA DO RAMO DE COSMETICOS / Fábio Medeiros. -
2019.
41 f. : il.

Orientador: David Custodio.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de
Produção, 2019.

1. Engenharia financeira. 2. Investimento. 3.
Custos. I. Custodio, David, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FÁBIO MEDEIROS CABRAL COSTA

**ANÁLISE DE INVESTIMENTO PARA A UTILIZAÇÃO DE RFID NO
GERENCIAMENTO DE ESTOQUE EM UMA PEQUENA EMPRESA DO RAMO DE
COSMETICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido -
UFERSA, Centro de Engenharias para a obtenção
do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. David Custodio de Sena -
UFERSA

DEFENDIDA EM: //.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. David Custodio de Sena

Prof. Dr. André Pedro Fernandes Neto

Prof. Dr. Thomas Edson Espindola Gonçalves

RESUMO

A tecnologia de RFID (*Radio-Frequency IDentification*), apresenta-se como tecnologia de grande importância para empresas do ramo logístico, proporcionando grandes vantagens competitivas, que incluem a velocidade para identificação de produtos à distância. Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo identificar a viabilidade do investimento nessa tecnologia para uma empresa de cosméticos situada na cidade de Mossoró/RN. Para tanto, são utilizadas técnicas de engenharia financeira, de modo a se verificar se investimento é ou não viável. As técnicas utilizadas foram: VPL (Valor presente líquido), TIR (Taxa interna de retorno), entre outras, oriundas da Engenharia financeira, uma vez que a partir das mesmas é possível verificar numericamente se o investimento é ou não viável. Os resultados mostraram que o investimento é viável financeiramente uma vez que foi obtido o valor de TIR de 22% no primeiro cenário e 49% no segundo cenário e R\$ 3.455,50 e R\$ 11.286,99 de VPL no primeiro e segundo cenário respectivamente.

Palavras-chave: Engenharia financeira. Investimento. Custos.

ABSTRACT

RFID (Radio-Frequency IDentification) technology is a technology of great importance for companies in the logistics sector, providing great competitive advantages, including speed for remote product identification. In this context, the present work aims to identify the feasibility of investing in this technology for a cosmetics company located in the city of Mossoró / RN. For that, financial engineering techniques are used, in order to verify if investment is feasible or not. The techniques used were: NPV (net present value), IRR (internal rate of return), among others, from financial engineering, since from these it is possible to check numerically whether the investment is feasible or not. The results showed that the investment is financially viable since the IRR value of 22% was obtained in the first scenario and 49% in the second scenario and R\$ 3,455.50 and R\$ 11,286.99 in NPV in the first and second scenario respectively.

.

Keywords: Financial engineering. Investment. Costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Estruturação do Trabalho.....	02
Figura 2 – Etapas da pesquisa.....	13
Figura 3 – Fluxograma de descarregamento e distribuição.....	16
Figura 4 - Fluxo de Caixa	18
Figura 5 - Fluxo de Caixa com dois trabalhadores.....	24
Figura 6 – Fluxo de caixa com apenas um trabalhador	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fluxo de Caixa.....	18
Tabela 2 – Fluxo de Caixa Cenário 1.....	20
Tabela 3 - VPL Cenário 1.....	21
Tabela 4 – Fluxo de caixa Cenário 2	22
Tabela 5 – VPL do Cenário 2.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAE	Custo anual equivalente
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido
CD	Centro de Distribuição

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	0
1.1	OBJETIVOS	1
1.1.1	Objetivo geral.....	1
1.1.2	Objetivos específicos.....	1
1.2	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1	CADEIA DE SUPRIMENTOS	3
2.2	OPERAÇÕES DE CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	3
2.3	LOGÍSTICA	4
2.4	ESTOQUE	5
2.4.1	Razões a favor dos estoques.....	6
2.4.2	Razões contra os estoques	6
2.5	RFID	7
	ENGENHARIA FINANCEIRA	8
2.6		8
2.6.1	Fluxo de caixa	9
2.6.2	Valor Presente Líquido (VPL)	10
2.6.3	Taxa Interna de Retorno (TIR).....	11
3	METODOLOGIA	13
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	13
3.2	MÉTODO PROPOSTO	13
4	RESULTADOS.....	15
4.1	A EMPRESA	15
4.2	DESCRIÇÃO DO PROCESSO LOGÍSTICO DA EMPRESA	15
4.3	AValiação DA UTILIZAÇÃO DO RFID NA ORGANIZAÇÃO.....	17
4.4	ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	17
4.4.1	Estudo do cenário 1	19
4.4.2	Estudo do cenário 2	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

De acordo com PEGN (2018), o Brasil hoje ocupa a nona posição de países que mais investem em novas tecnologias, tendo um aumento de 4,5% do investimento em relação ao ano de 2016. Esse aumento tem relação com a expectativa de novos negócios e do mercado em geral, causando um maior índice de maturidade para os investimentos tecnológicos. Desta forma, observa-se uma maior preocupação dos gestores em manter uma maior eficiência e tornar o processo cada vez mais ágil.

Com as recentes evoluções das tecnologias, as empresas estão buscando novas modernizações para se tornar cada vez mais eficientes. Ter informações mais rápidas e confiáveis é algo primordial para que a empresa se torne competitiva. Porém, empresas de menor porte apresentam menor disponibilidade de capital, se comparado a grandes empresas. Desta maneira, o investimento em tecnologia deve ser bem avaliado, para não se tornar um gasto desnecessário.

Uma tecnologia que tem recebido atenção nos últimos anos é a *Radio-Frequency IDentification* (RFID). A tecnologia de Identificação por radiofrequência, em tradução livre, tem diversas aplicações, que incluem: monitoramento de rede de suprimentos, integração entre o inventário e o sistema de logística em diversas empresas, assim como a verificação da disponibilidade e qualidade dos produtos. A tecnologia permite a identificação de produtos em alta velocidade, sem precisar da leitura direta do chip, com precisão e integridade da informação, o que facilita muito os processos logísticos e reduz custos.

A partir disso, o uso de uma tecnologia automatizada, como o RFID tem a possibilidade de agilizar o serviço, podendo diminuir o número de funcionários que seriam necessários para a checagem do produto vindo da matriz, com a ferramenta, todos os produtos seriam checados só em chegar ao raio de ação da antena de captação do sinal emitido por cada chip, que estaria localizado em cada produto. Com isso a empresa poderia enviar os produtos para as filiais de maneira mais rápida, assim agilizando o trabalho, e controlando melhor o estoque mínimo de cada filial, deixando as prateleiras sempre cheias, e diminuindo a espera pelos produtos novos, sem correr o risco de um atraso que seria um prejuízo para a loja.

Para calcular a viabilidade do investimento proposto, foram utilizadas técnicas de engenharia financeira que podem constituir indicadores para a alta gerência da empresa. Assim, através destes indicadores, a empresa pode dispor de parâmetros seguros para verificar se o investimento é viável. Nestes indicadores estão inclusos: VPL (valor presente líquido),

TIR (Taxa interna de retorno) e CAE (Custo anual equivalente). Tais indicadores identificam taxas e valores futuros, a partir do fluxo de caixa da empresa.

O estudo foi desenvolvido numa empresa do ramo de cosméticos, que tinha como finalidade o uso do centro de distribuições para repor suas lojas, porém com um plano futuro de suprir não apenas as lojas como seus revendedores de forma direta, o estudo tenta propor uma tecnologia para suprir essa nova demanda.

1.1 OBJETIVOS

Nessa seção serão apresentados os objetivos da pesquisa, que serão fragmentados em objetivos gerais e específicos.

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a viabilidade econômico-financeira de utilização de RFID em um Centro de Distribuição de uma empresa de cosméticos.

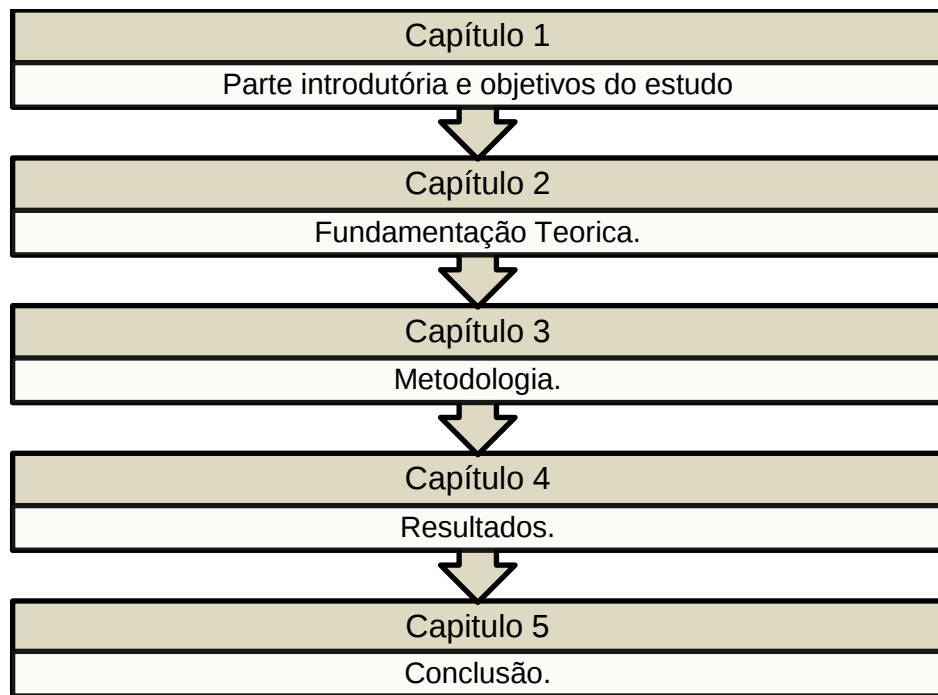
1.1.2 Objetivos específicos

- Criar fluxograma da empresa.
- Analisar a situação da logística interna da empresa.
- Criar cenários para o estudo de viabilidade.
- Calcular o investimento, o TIR o VPL e o fluxo de caixa dos cenários

1.2 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Nesta seção será apresentada a estruturação do trabalho. O estudo foi dividido em 5 capítulos, organizados conforme consta na Figura 1:

Figura 1 – Estruturação do trabalho



Fonte: Autoria Própria (2019)

No primeiro capítulo está a parte introdutória e os objetivos do estudo, no segundo capítulo foi apresentado o referencial teórico, que inclui discussões acerca de gestão da cadeia de suprimentos, RFID e Engenharia Econômica. No terceiro capítulo foi discutida a Metodologia da pesquisa, com sua classificação e a descrição de como a mesma foi realizada.

Já no quarto capítulo foram apresentados os resultados da pesquisa, com a análise de cenários futuros (utilizando a tecnologia proposta) e os cálculos pertinentes. Por fim, foram apresentadas as considerações finais de todo o trabalho, assim como sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes relacionadas ao pedido de um cliente, independentemente se as relações são diretas ou indiretas. A cadeia de suprimentos inclui não apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, varejistas, armazéns e até mesmo os próprios clientes (CHOPRA; MEINDL, 2016).

Em cada organização a cadeia de suprimentos abrange todas as áreas envolvidas na recepção e solicitação do determinado cliente. Dentre elas podem ser citados: desenvolvimento do produto, as operações, o marketing, a distribuição, o financeiro e o serviço de atendimento ao cliente, podendo não se limitar somente a essas (CHOPRA; MEINDL, 2016).

Os gestores das cadeias de suprimentos lidam com soluções para manter o equilíbrio entre o melhor nível de serviços ao cliente (com a agregação de valor logístico aos produtos) com a necessidade de agregar valor aos investimentos (ROBLES; 2016). Segundo Callegari (2013) a cadeia de suprimentos é uma metodologia criada com o objetivo de alinhar todo o processo da produção da empresa, com o armazenamento e transporte de forma organizada e segura, visando com isso a diminuição dos custos da empresa de forma geral.

2.2 OPERAÇÕES DE CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos de uma empresa requer a harmonia entre responsabilidade e eficiência de maneira a dar melhor suporte a estratégia competitiva da empresa. Para que se melhore a gestão da cadeia de suprimentos da empresa é preciso examinar os fatores chave logísticos e interfuncionais de desempenho da cadeia de suprimentos: transporte, estoque, instalações, informação, preços e contratações. Em termos de responsabilidade e eficiência esses são os termos que interagem para determinar o desempenho e atingir o menor custo possível para a empresa (CHOPRA; MEINDL, 2016).

Os Fatores-chave para o desempenho da cadeia de suprimentos de acordo com CHOPRA e MEINDL (2016) são:

- Transporte: envolve toda a movimentação de estoque de um lado para o outro dentro da cadeia de suprimentos. O transporte pode transformar muitas rotas,

cada uma com seu determinado desempenho e característica, ocasionando assim um grande impacto sobre responsividade e eficiência na cadeia de suprimentos (CHOPRA; MEINDL, 2016).

- **Estoque:** abrange toda a matéria-prima, produtos acabados e todo o trabalho em processo dentro de uma cadeia de suprimentos. Mudar a política de estoque pode ocasionar uma mudança drástica na eficiência e responsividade da cadeia de suprimentos (CHOPRA; MEINDL, 2016).
- **Instalações:** são os locais físicos na cadeia de suprimentos, onde os produtos são armazenados, montados ou fabricados. Os principais locais para a empresa são os de produção ou de armazenamento. Decisões que levam em consideração a função, localização, capacidade e flexibilidade das instalações tem um impacto significativo sobre todo o desempenho da cadeia de suprimentos (CHOPRA; MEINDL, 2016).
- **Informação:** consiste nos dados e na análise referente a instalação, estoque, transporte, custos, preços e clientes envolvidos em toda a cadeia de suprimentos. A informação é potencialmente o maior fator-chave de desempenho na cadeia, afetando diretamente cada um dos outros itens. A informação apresenta a gerência a oportunidade de tornar a cadeia de suprimentos mais responsivas e eficiente (CHOPRA; MEINDL, 2016).

2.3 LOGÍSTICA

Quando se pensa em organizar a movimentação dos produtos da empresa, logo o gerenciamento do transporte é abordado. De fato, durante anos a única preocupação era determinar quando e como os produtos seriam transportados de um local para o outro. Com o passar dos anos o gerenciamento de transporte foi se misturando com o gerenciamento de materiais, que é uma atividade semelhante. O resultado dessa mistura foi o que é chamado hoje de logística. Nos dias de hoje a logística tem a função de controlar o deslocamento de materiais, partindo do fornecedor até a prateleira da loja (VITORINO, 2012).

Em relação aos processos de planejar, implementar e controlar, impõe-se à área uma visão estratégica e administrativa. A ideia de eficácia e eficiência reforçam a necessidade de que os procedimentos sejam rigorosamente seguidos, e sempre que possível melhorados. A logística inclui também os serviços e informações relativas ao processo de entrega do produto,

como a perfeita identificação do mesmo e a quantidade a ser entregue, data e local de entrega, o monitoramento e a rastreabilidade do processo (MORAIS, 2015).

As abordagens a respeito da logística vêm se tornando algo cada vez mais comum nos meios empresariais, e com isso vem se popularizando uma nova ideia dentro das empresas, o que acabou tornando a logística empresarial muito importante, por ser uma abordagem que engloba toda a estrutura da empresa. (CAMPOS; BRASIL, 2013).

A logística empresarial, quando considerada uma função essencial dentro da empresa, aborda áreas relativas ao planejamento tanto geral, como de produção e de materiais, a administração de estoque de materiais, manuseio e controle, também abordando toda a distribuição física (movimentação e transporte), e finalizando com as operações locais e globais (CAMPOS; BRASIL, 2013).

2.4 ESTOQUE

Moura (2004): “Estoque é um conjunto de bens armazenados, com características próprias, e que atende a necessidade da empresa”. Já Bowersox, Closs e Cooper (2007) definem estoques da seguinte maneira: “Estoque é o ativo atual que deve oferecer retorno sobre o capital investido”. Estoques tem como finalidade minimizar as consequências das incertezas da demanda, dar continuidade ao negócio e dando tempo ao ressuprimento, servindo como segurança contra contingências, e por fim garantindo economias de escala nas compras e no transporte, melhorando assim o serviço prestado.

Estoques são acúmulos de suprimentos, matéria-prima, componentes e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas. Estoques figuram normalmente em locais como, pátios, armazéns, equipamentos de transporte e chão de fábrica de redes varejistas (BALLOU, 2006).

O custo da manutenção de desses estoques podem chegar até 40% de seu valor por ano, e por isso deve-se ter um cuidado especial. Ainda que avanços tenham sido concretizados visando a redução dos estoques pela adoção de práticas *just-in-time*, de compressão dos prazos e de cooperação mútua ao longo do canal de abastecimento, o investimento anual de fabricantes, atacadistas e varejistas em estoques ainda é grande (BALLOU, 2006).

2.4.1 Razões a favor dos estoques

As razões para a manutenção de estoque estão na economia nos custos indiretamente resultantes e nos serviços ao cliente. Os estoques proporcionam um nível de disponibilidade de produtos ou serviços que, quando perto dos clientes, acabam satisfazendo as expectativas em relação a matéria de disponibilidade (BALLOU, 2006).

2.4.2 Razões contra os estoques

Argumenta-se que gerenciar é mais fácil quando se tem a segurança dos estoques. É bem mais fácil se defender de críticas pela manutenção de estoque em excesso do que ser apanhado, alguma vez que seja, com um estoque esgotado. A grande parte dos custos de manutenção de estoque é custo de oportunidade e, portanto, deixa de ser identificada nos relatórios normais de contabilidade (BALLOU, 2006).

Os críticos contestam a necessidade de manutenção de estoques a partir de várias linhas de argumentação. Em uma delas consideram-se os estoques como desperdícios, pois absorvem capital que teria utilização mais rentável se destinado a incrementar a produtividade e a competitividade, além de não contribuir com nenhum valor direto para os produtos da empresa, apesar de armazenarem valor (BALLOU, 2006).

Ainda, estoques podem acabar escondendo problemas como de qualidade. Quando estes afinal se manifestam, reduzir os estoques a fim de proteger o capital investido é quase sempre a primeira medida em que se pensa, uma vez que correções de problemas de qualidade são em geral bem mais demoradas (BALLOU, 2006).

Para Viana (2000), as principais razões para existir estoque são:

- Incerteza da demanda futura ou sua variação ao longo do período de planejamento;
- Disponibilidade imediata do material nos fornecedores e cumprimento dos prazos de entrega.
- Necessidade de continuidade operacional.

No próximo tópico abordaremos a tecnologia de RFID (*Radio Frequency Identification*).

2.5 RFID

A tecnologia RFID (*Radio Frenquency Identification*) não é uma tecnologia recente, o primeiro relato de uso foi na segunda guerra mundial, quando os ingleses utilizaram radares inventados pelo físico Robert Alexander Watson-Watt em 1935 para identificar a longa distancia o avião amigo. Recentemente essa tecnologia vem sendo utilizada para controlar, monitorar e assegurar as movimentações na cadeia de suprimentos, além de aperfeiçoar o controle de inventários (USTANDAG; TANYAS, 2009); e (RIBEIRO; SCAVARDA; BATALHA, 2010).

O RFID, é um método de identificação automática de locais, objetos ou seres vivos, por meio de um equipamento leitor pode identificar dispositivos RFID, etiquetas RFID ou tags, a uma pequena distância, mediante o envio por meio de sinal de rádio ao dispositivo a ser identifica, o qual, em resposta, envia informações em código (RODRIGUES; CUGNASCA; QUEIROZ FILHO, 2009).

As etiquetas RFID, para que possam ser instaladas facilmente, tem seu tamanho reduzido. Os dispositivos são compostos por uma antena, um circuito eletrônico integrado (chip) e, se necessário uma fonte de energia. O código de cada etiqueta emite um sinal único, tendo um número muito grande de combinações. Existem padrões tanto de 10 bytes ou 80 bits para representar o código (RODRIGUES; CUGNASCA; QUEIROZ FILHO, 2009).

A depender de como a energia elétrica é fornecida existem três tipos de RFID, sendo: os RFID passivos, que são os que não possuem uma fonte de energia permanente para operar; os RFID ativos, que são os que possuem uma fonte de energia interna, geralmente uma bateria; e por fim os RFID semipassivos ou semiativos, que são os que possuem uma pequena fonte de energia (RODRIGUES; CUGNASCA; QUEIROZ FILHO, 2009).

O uso do RFID aperfeiçoa o processo de gestão de estoques, sendo uma tecnologia de certa forma parecida com o código de barras, uma vez que ambas as tecnologias usam scanners para ler as etiquetas, e ambas precisam de um sistema de TI que relaciona a etiqueta a um objeto que os liga a um banco de dados sistema. (COSTA; SILVA, 2017).

Sendo possível que se realizem múltiplas leituras, essa tecnologia facilita no processo de manutenção de inventario, uma vez que garante rapidez e confiabilidade a esse processo, aumentando assim a acurácia do estoque (COSTA; SILVA, 2017).

Sendo uma tecnologia prática, flexível e fácil de usar, o RFID é uma tecnologia prática para o processo automatizado da empresa, já que possui uma série de vantagens que são

inexistentes em outras tecnologias de identificação. Sem a utilização de contato com o objeto a ser identificado, e permitindo a leitura simultânea de várias *tags* de uma só vez, essa tecnologia pode agilizar o processo, e preservar assim a integridade do produto. Além disso o RFID pode oferecer segurança e a autenticação do produto, pois as *tags* do RFID são dificilmente falsificadas ou copiadas. (MOTAS, 2006)

O RFID tem algumas desvantagens como por exemplo o curto alcance comparado a outros meios de leitura, como o GPS, e além disso o RFID tem que ter frequências pré-programadas. Ainda, dependendo do tamanho do estoque a ser implementado, o custo pode ser elevado e com isso a tecnologia acaba não tendo um custo benefício apropriado. (BALASSIANO, 2003).

Um problema encontrado no uso do RFID foi a leitura de ambientes próximos a metais e a líquidos, esse problema foi detectado em algumas implementações do sistema em supermercados, sendo detectado quando as *tags* foram colocadas em alguma forma de gel e em algumas docas metálicas, fazendo assim que tivessem alguns problemas na leitura das *tags*. Mesmo com esses problemas o índice de leitura foi acima dos 90%. (LOES, 2006).

2.6 ENGENHARIA ECONOMICA

Para Laurencel (2013), as decisões financeiras ocorrem no presente, porém se tratam de consequências de eventos futuros. A engenharia financeira se concentra em casos mais simples que podem ser previstos para o futuro, ou que em alguns cenários que podem ser bem caracterizados e analisados dentro de um contexto.

Decidir é um problema em comparar alternativas e cenários, e considerar entre elas a melhor alternativa, sendo ela a mais desejável e de menor risco. Se não forem feitas várias alternativas não há o que decidir, então por isso os cenários servem como alternativas de decisão para facilitar os investimentos.

Para Braga (1996), investimento é o valor empregado no intuito de obter rendimento a prazo ou em imediato, dependendo da transação, sendo a aplicação de algum tipo de recurso, seja títulos ou dinheiro, tendo a expectativa de receber retornos futuros superiores ao valor aplicado.

Em um sentido amplo, o termo se aplica tanto à compra de imóveis, equipamentos, máquinas como também a compra de títulos financeiros. O termo investimento se refere a toda aplicação de capital com esperança de lucro. (PINTO; SILVA; GOMES, 2015).

Segundo Laurencel (2013) o grande desafio que a engenharia financeira enfrenta é a falta de definição precisa das alternativas e a dificuldade de prever suas consequências, reduzindo-as a termos monetários, elegendo-se um instante de referência temporal, considerando assim o valor do dinheiro no tempo.

Ainda para Laurencel (2013), o valor do risco deve-se ser levado em consideração, pois é um valor importante, levando em conta que é o custo que se pretende reduzir. São aplicados processos opostos aos que preexistiam na gestão, sendo assim, é possível resumir, e dizer que a engenharia financeira deve ter as seguintes competências:

- A aplicação e desenvolvimento de metodologias de controle de risco;
- A análise de oportunidades financeiras, projetos e planos relacionados;
- O desenvolvimento de projetos financeiros de qualquer atividade;
- A valorização de ativos financeiros;
- A realização de consultorias na área financeira;
- O entendimento e criação de modelos de prognósticos de mercados financeiros;
- A aplicação da tecnologia e da informação no setor financeiros e empresarial.

2.6.1 Fluxo de caixa

O fluxo de caixa é a situação e o arranjo financeiro da empresa. É imediato e pode ser atualizada diariamente, proporcionando com isso uma radiografia permanente das entradas e saídas dos recursos financeiros da empresa. O fluxo de caixa evidencia o passado e o futuro da empresa, permitindo projetar, dia a dia, a evolução dos valores disponíveis, antecedendo as devidas medidas cabíveis para enfrentar a escassez ou o excesso de recursos financeiros (PINTO; SILVA; GOMES, 2015).

Para Pivetta (2005) fluxo de caixa nada mais é do que a distribuição de todas as entradas e saídas de números gerados pelas atividades da empresa no tempo, por tanto, com um conceito de fácil assimilação, a disponibilidade financeira, promovendo o entendimento por todos.

Segundo Pinto, Silva e Gomes (2015) através do conhecimento do histórico passado, pode ser feita uma boa projeção do fluxo de caixa para o futuro, e assim começar a projetar o que pode ser feito e aproveitado pelos diversos setores da empresa. A comparação do fluxo

projetado com o realizado indica as variações que, normalmente, demonstram as deficiências nas projeções.

Definir fluxo de caixa é algo tão simples e empírico que se torna difícil e complicado por essa forma simplista de ser. No sentido clássico, o caixa representa o objetivo da empresa, optando por uma alternativa de elaboração de recursos. Já no meio empresarial, caixa é o ativo mais líquido disponível na empresa, encontrado em espécie no banco, na própria empresa e no mercado financeiro em curtíssimo prazo (FREZATTI, 2012).

2.6.2 Valor Presente Líquido (VPL)

VPL representa o valor presente ou o resultado econômico atualizado (riqueza). Essa técnica estabelece um critério de decisão de investimento. Assim o valor do resultado sendo maior que zero, significa que o investimento cria um valor econômico, aumentando o lucro da empresa, se o valor for negativado indica prejuízo para a empresa, e caso o valor seja zero, significa que a empresa não está tendo lucro e nem despesa com o investimento (ASSAF NETO; LIMA, 2014).

Segundo Fonseca (2010), o VPL é o critério mais aconselhado para decisão de investimentos, por utilizar todos os fluxos de caixa futuros da empresa, trabalha com o valor temporal do dinheiro (onde um recurso hoje vale mais do que amanhã, podendo ser investido e com isso ter um rendimento financeiro positivo), e por fim não podendo ser influenciada por decisões menos qualificadas (preferência de gestores, rentabilidade da atividade anual). A expressão do cálculo de VPL é:

Equação 1

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right]$$

Onde:

FC_t = fluxo (benefício de caixa) de cada período;

K = taxa de desconto do projeto, representa a rentabilidade mínima requerida;

I₀ = investimento processado no momento zero (inicial);

I_t = prazo do investimento previsto em cada período subsequente.

2.6.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Segundo Assaf (2014) a taxa interna de retorno representa o custo explícito de uma dívida, ou a rentabilidade efetiva de uma aplicação. O TIR equivale ao à taxa de juros que iguala em determinado momento, determinando assim as entradas de caixa com as saídas periódicas de caixa.

A TIR está intimamente relacionada ao VPL e procura determinar o mérito de um projeto com base nos cálculos que determinam uma taxa única de retorno, dependente excepcionalmente dos fluxos de caixa, e por isso interna. É a taxa de retorno que define o VPL igual a zero (MEDINA et al., 2015). A TIR pode ser calculada da seguinte forma:

Equação 2

$$TIR \rightarrow 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad \text{ou} \quad \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} = I_0$$

Onde:

FC_t = Valor presente das entradas de caixa (por período);

I_0 = Investimento inicial;

r = taxa de desconto do projeto (custo de capital);

t = tempo de desconto de cada entrada de caixa;

n = tempo de desconto do último fluxo de caixa.

O método TIR tem suas limitações para a avaliação dos investimentos, pois considera que a taxa de juros da aplicação financeira é a mesma do financiamento (HOJI, 2014).

O método de Custo Anual Equivalente (CAE) é um dos indicadores que tem como objetivo encontrar o custo que equivale ao investimento inicial, podendo ser anual ou até mesmo mensal, reforçando assim a importância da depreciação para a análise de futuros investimentos. Tal método mostra a quantia que deve ser investida a cada mês(ano) durante a vida útil, fazendo assim com que se iguale ao investimento inicial, fornecendo assim informações acerca da distribuição do investimento inicial do negócio (SAMANEZ, 2002, p. 273).

CAE é o custo anual que independe da sequência das depreciações, e sim do valor inicial, da taxa de juros e do valor final. A fórmula para o cálculo é apresentada a seguir.

Equação 3

$$CAE = (V_0 - V_n) \frac{j(1+j)^n}{(1+j)^n - 1} + jV_n$$

Na próxima seção, é apresentada a metodologia da pesquisa, descrevendo a apresentação da empresa em estudo, bem como os passos realizados.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

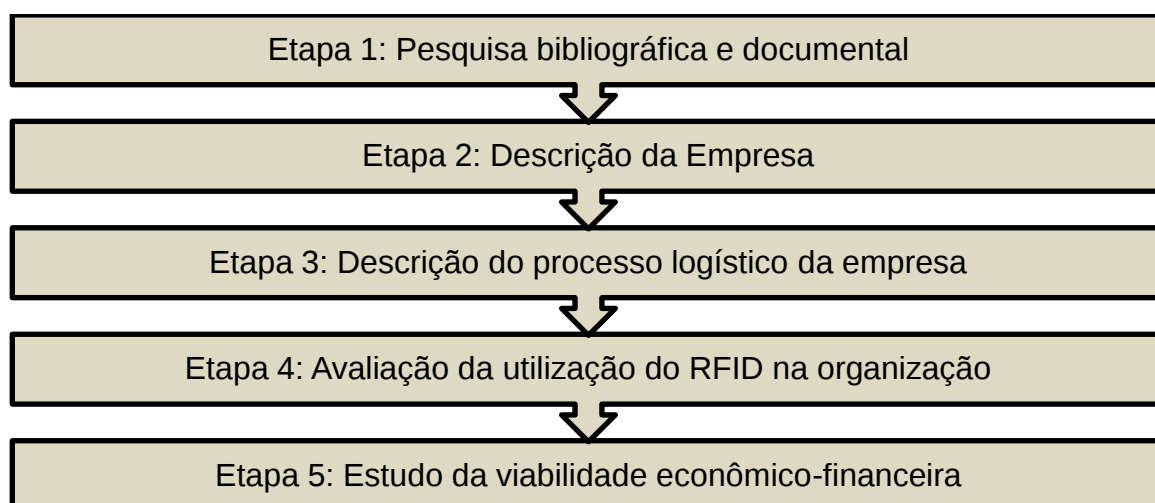
Em relação aos procedimentos, essa pesquisa é considerada um estudo de caso, que de acordo com Gil (2008) as pesquisas baseadas em pesquisas de caso possuem um aprofundamento exaustivo de poucos objetos de maneira que permita seu extenso e detalhado conhecimento.

Por se tratar de um estudo financeiro, utilizam-se dados quantitativos, referentes às informações financeiras da empresa em questão. Quanto aos objetivos, essa pesquisa é considerada exploratória, que Gil (2008) afirma que tem como principal finalidade esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de hipóteses pesquisáveis e problemas mais precisos para estudos posteriores. Desenvolvidas assim com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

3.2 MÉTODO PROPOSTO

A presente pesquisa teve como local analisado o Centro de Distribuição de uma loja de cosméticos localizada no município de Mossoró-RN. A pesquisa seguiu uma série de etapas, que podem ser vistas na figura 2:

Figura 2 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2019)

Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica e documental, para embasar a pesquisa. Na etapa 2 foi realizado a descrição da empresa. Após a descrição da empresa foi descrito o processo logístico da mesma, e após essa descrição foi proposto a avaliação da utilização do RFID, por meio do cálculo da TIR e do VPL.

Para a realização da coleta de dados, foi preciso verificar como ocorre o funcionamento da empresa em visitas supervisionadas pelo gerente responsável pelo centro de distribuição. Foram feitas visitas individuais na sede da Loja principal localizada no centro da cidade de Mossoró, e com todos os dados coletados, foram feitos os cálculos base para se começar a pesquisa de viabilidade. Para isso foi possível determinar o fluxo de caixa da empresa na sua composição real sem levar em consideração taxas e tributais e trabalhistas, com base nos salários dos três funcionários.

4 RESULTADOS

4.1 A EMPRESA

A empresa estudada é do ramo de cosméticos, trabalhando na área há 42 anos. Possui uma filial na cidade de Mossoró – RN e lojas convencionadas nas cidades de Mossoró e região. A empresa possui um Centro de Distribuição, que se localiza em Mossoró, responsável pela parte logística da mesma.

A empresa possui uma receita bruta inferior a R\$ 4.800.000,00. De acordo com os parâmetros estabelecidos pelo SEBRAE, essa receita bruta é suficiente para classifica-la como de pequeno porte.

4.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO LOGÍSTICO DA EMPRESA

A empresa trabalha com um único ponto de estocagem, que funciona como central de abastecimento das demais. Um software de ERP (Planejamento dos Recursos Empresariais) próprio da empresa é utilizado para fazer os pedidos da empresa de maneira semanal, de modo a controlar o estoque, minimizando os erros em pedidos.

Um único funcionário é responsável pelos pedidos de todas as empresas, e procura manualmente o produto no estoque, diminuindo a quantidade de pedidos que serão feitos a central, o que diminui os custos.

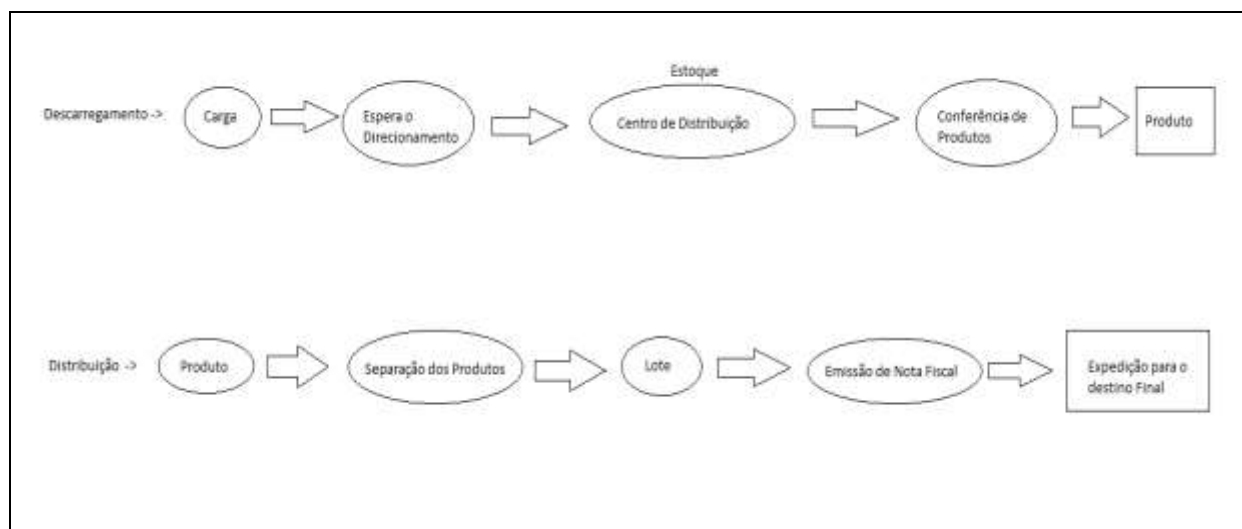
E, a partir de um gráfico feito pelo software de apoio de decisão desenvolvido pela própria empresa (específico para o gerenciamento de estoque), esse funcionário pode decidir se os pedidos vão ou não ser vendidos em um determinado tempo estabelecido pela empresa, uma vez que, como a empresa trabalha por metas, o estoque zero gera prejuízos, o que exige que se tenha um valor mínimo de produtos no estoque, independentemente do desempenho desse produto nas vendas.

Com os dados dos gráficos e dos pedidos, é feito o pedido para a central, e em até duas semanas, os produtos chegam no estoque das filiais, onde são verificadas manualmente, sem qualquer tipo de automatização, o que gera uma grande quantidade de erros, como mandar produtos errados para diferentes filiais, produtos trocados para lojas diferentes, entre outros. Com isso acontece um atraso nas vendas, e cada dia de atraso em uma loja, é uma perda para empresa.

É importante frisar que o responsável pelo controle de estoque pode ver todos os pedidos de todas as lojas, e com isso fazer uma pesquisa se no estoque já tem esses produtos para que não seja necessário o envio dos pedidos para a central, o que acelera o abastecimento da loja física o mais rápido possível.

Caso o pedido seja enviado para a central, localizada em Salvador/BA, os pedidos têm um prazo máximo de entrega de 15 dias. Após o recebimento a mercadoria é conferida manualmente e separada por pedidos de cada unidade, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Fluxograma de descarregamento e distribuição



Fonte: Autoria Própria (2018)

O processo acontece a partir do descarregamento dos produtos, onde espera o direcionamento no centro de distribuição, a seguir acontece a conferência de todos os produtos um por um, onde são separados em lotes para direcionar às lojas específicas, após a separação dos produtos é feita a emissão da nota fiscal e expedida para o destino final.

Após o processo anterior, a mercadoria é levada ao destino, sem um plano, ou ordem de entrega entre elas, esse envio leva em consideração a loja que esteja mais necessitada, a partir da lista de espera dos produtos, o que procura evitar uma perda considerável das vendas, processo esse que corre no total de 7 (sete) lojas físicas.

A partir do entendimento de como o centro de distribuição funciona, foram feitas idas ao setor de RH da empresa para coletar os dados dos funcionários, com isso foi possível identificar que no centro se tem 3 empregados que trabalham diretamente no serviço proposto, que é suprir a demanda de todas as lojas.

Com base dos dados coletados possibilitou-se a realização de todos os cálculos necessários para o estudo, levando os dados coletados para o Excel. Com a ajuda da ferramenta foi possível realizar o fluxo de caixa, sendo possível a partir daí determinar

cenários possíveis para a melhoria da empresa, e fazer uso de métodos da engenharia financeira como o VPL, TIR e CAE.

4.3 AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO RFID NA ORGANIZAÇÃO

Após conhecer todo o processo da empresa foi possível identificar a vantagem de adquirir a tecnologia RFID, se adequando exatamente na maior carência que a empresa tem que é a falta de agilidade para inspecionar todos os produtos que chegam no CD. Com a tecnologia proposta será possível agilizar esse processo e ter um controle confiável de todos os produtos que chegam no CD, assim otimizando todo o processo. Após a verificação de forma ágil e segura, seria preciso apenas a separação dos produtos para destinar as lojas específicas, assim já agilizando todo um processo da empresa.

A desvantagem encontrada na aquisição da tecnologia seria o treinamento e a forma de trabalhar dos funcionários. Treinamentos para a utilização do software necessário para o uso da tecnologia e a forma dos trabalhadores precisariam fazer a separação dos produtos, como a ideia é que as tags venham já de fábrica, os trabalhadores teriam que fazer a retirada das mesmas na hora de fazer o direcionamento para as lojas.

4.4 ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A partir de todos os valores calculados foi possível propor dois tipos de cenários, e em cada cenário houve diminuição da folha salarial da empresa, permitindo assim uma redução do custo mensal e consequentemente anual da empresa, criando assim uma possibilidade para a empresa investir na tecnologia.

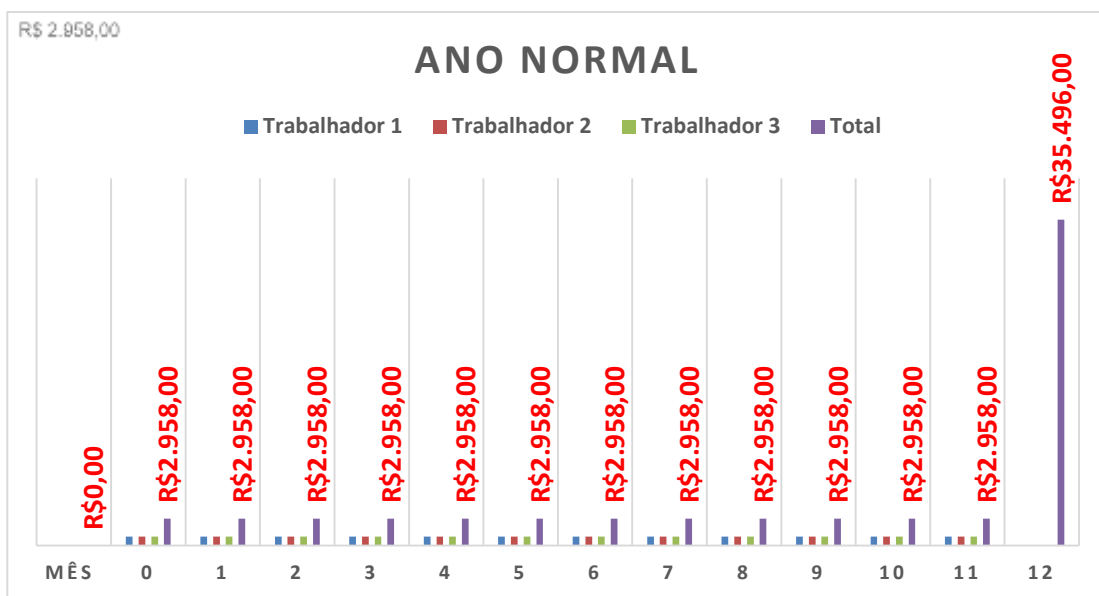
No primeiro cenário, foi considerada a possibilidade de a empresa reduzir seu quadro em um funcionário. No segundo cenário, a proposta era deixar apenas um funcionário no centro de distribuição, fazendo assim com que ele seja responsável por todo o processo. Esses foram os dois cenários trabalhados nesse estudo.

A possibilidade de ficar com apenas um funcionário na empresa deve ser decidida com base nas probabilidades de viabilidade, pois existe um nível de vantagem para a empresa em relação a folha salarial (a partir da diminuição do custo com empregados), mas ainda faltaria

saber a viabilidade como um todo, e por isso essa probabilidade deve ser decidida com bastante cautela.

Uma representação do fluxo de caixa pode ser vista na figura 4:

Figura 4 – Fluxo de Caixa



Fonte: Autoria Própria (2018)

A partir do fluxo de caixa elaborado é possível calcular todo o investimento que seria necessário e quanto isso poderia impactar na empresa. Os cálculos devem ser feitos a partir do VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa interna de Retorno), e o valor do investimento necessário para adquirir a tecnologia.

Na Tabela 1 é apresentado o fluxo de caixa do ano do centro de distribuição sem nenhuma alteração, ou seja, do ano normal da empresa, com o seu quadro normal de funcionários.

Tabela 1 – Fluxo de caixa (em R\$)

Mês	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trabalhador 01	0,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00
Trabalhador 02	0,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00

Trabalhador 03	0,00	986,0 0	986,00	986,00	986,00	986,00	986,0 0	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00
Total	0,00	2.958 ,00	2.958, 00	2.958, 00	2.958, 00	2.958,0 0	2.958 ,00	2.958, 00	2.958, 00	2.958, 00	2.958, 00	2.958, 00	2.958, 00

Fonte: Autoria Própria (2018)

A Tabela 1 mostra os valores gastos no CD, e como esse CD não efetua vendas, não se tem um fluxo positivo, sendo o fluxo de caixa apenas negativo, considerando-se apenas os salários dos três funcionários, que recebem ordenados iguais. Com isso foi levantado o valor gasto por mês levando em consideração apenas o valor que chega ao trabalhador, não foi considerado valores tributais e trabalhistas que a empresa tem com cada funcionário, sendo assim o valor gasto por mês pelo centro de distribuição é R\$ 2.958,00, fazendo um montante de R\$ 35.496,00 por ano.

Após serem feitos os cálculos dos gastos anuais do CD foi possível a realização dos cálculos necessários para saber se o investimento é ou não viável. Com os valores dos gastos anuais, e utilizando a taxa de investimento anual, foi possível encontrar valores como o VPL e TIR de todos os cenários propostos para o centro de distribuição.

Foi utilizada uma taxa de 7% ao ano em todos os cenários. Como o primeiro cenário leva em consideração o cenário atual, onde não existe ainda o investimento implantado, o valor do investimento na Tabela 2 é 0, o que faz com que o valor do VPL seja de R\$ 23.494,47, valor que é referente ao valor presente descontando a taxa de juros. Como no primeiro cenário não há investimento não é possível fazer o cálculo do TIR.

Outro valor encontrado foi o CAE (Custo anual equivalente), que é utilizado quando possuem o mesmo valor do VP (Valor presente), utilizando um valor de 7,9426 (taxa de valor presente), que é encontrado a partir do valor do da taxa de juros utilizada ao ano que é de 7%. A partir do valor da taxa de valor presente foi possível encontrar o CAE para esse período.

A partir do cálculo anterior foi possível encontrar o valor do Custo anual equivalente, sendo mais uma fonte de informação para que se tenha uma base para a decisão de viabilidade do investimento, pois tendo como base o custo anual da empresa pode-se ter uma referência para saber se os custos com a tecnologia proposta fica fora dos parâmetros para a empresa.

4.4.1 Estudo do cenário 1

Considerando os dois cenários propostos anteriormente, foram feitos os cálculos que servirão para comparar como ficaria a empresa com o investimento em RFID e redução de um

funcionário (cenário 1), e como ficaria a empresa com esse mesmo investimento e redução de dois funcionários (cenário 2), considerando o contraste entre os mesmos e o cenário atual (com VPL calculada anteriormente).

Na Tabela 2 foi levado em consideração o investimento proposto, adequando os valores aos pesquisados através de uma empresa especializada em fornecer a tecnologia RFID.

O investimento teria um custo inicial de R\$ 3.820,00 que é o valor que inclui as *tags* para o pacote de 1.500 peças, sendo o sistema que mais se adequa ao centro de distribuição, pois tem todas as funções necessárias e são de fácil uso, facilitando o entendimento dos trabalhadores.

Com esse pacote a empresa compra as 1.500 peças de RFID, também conhecido por *tags* e um leitor móvel, onde se conecta com um celular que tenha o aplicativo do software, cada *tag* tem o valor de R\$ 2,50, fazendo com que o valor do montante seja os R\$ 3.820,00, sendo assim, a empresa deve manter um controle específico para saber quando será necessária a compra de mais, fora esse valor inicial para a compra, a empresa adquire um *software* que é próprio para o armazenamento dos dados das tags, que faz todo o levantamento dos produtos da empresa, *software* esse que tem o valor mensal de R\$ 70,00, assim, dessa forma, o custo total do investimento ao ano se torna de R\$ 4.660,00.

Na tabela 2 é possível visualizar o valor desse investimento, juntamente com os dados coletados:

Tabela 2 – Fluxo de caixa no cenário 1 (em R\$)

Mês	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trabalhador 01	0,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00
Trabalhador 02	0,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00
Trabalhador 03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RFID	3.820,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Total	0,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00

Fonte: Autoria Própria (2018)

No cenário proposto ocorreu a diminuição de um funcionário do local, fazendo com que a empresa tenha uma diminuição em seus gastos, fazendo assim uma redução de custos no valor de R\$ 916,00 ao mês.

Neste cenário como já foi feito o levantamento do investimento proposto, já é possível fazer os cálculos que resultam valor do TIR. Com os dados deste primeiro cenário proposto o valor do VPL foi de R\$ 20.038,00, com isso é possível identificar que o segundo cenário é mais favorável do que o primeiro, pois o valor do VPL é menor do que o atual. Na tabela 3 pode-se ver os resultados da TIR e VPL para o primeiro cenário:

Tabela 3 - VPL do cenário 1

<i>Taxa</i>	<i>7%</i>
<i>Investimento</i>	R\$ 3.820,00
<i>VPL</i>	R\$ 20.038,97
<i>TIR</i>	22%
<i>CAE</i>	R\$ 2.522,95
<i>VPL</i>	R\$ 3.455,50

Fonte: Autoria Própria (2018)

Porém deve-se considerar dois valores para se identificar o VPL, foi levado em consideração no primeiro os valores do investimento inicial, e os gastos mensais da empresa, que são os salários dos dois funcionários e o custo com o *software* (mensal), assim como foi proposto no cenário normal da empresa.

No segundo VPL calculado neste segundo cenário, os valores levados em consideração foram os valores da redução dos custos com o cenário em que um trabalhador foi dispensado. Com isso também foi possível identificar o TIR, outro indicador para se fazer o estudo de viabilidade de investimento, para que a gerência da empresa possa ter um grau maior de confiabilidade para fazer a decisão correta.

Como no caso o TIR deu uma taxa de 22% e o VPL já foi melhor do que o primeiro caso, o cenário está se tornando mais favorável do que o primeiro. Ou seja, o investimento está se mostrando favorável para a empresa.

4.4.2 Estudo do cenário 2

No último cenário foi proposta a redução para apenas um trabalhador, o que faria com que a redução de custos da empresa fosse maior no mês, com isso a empresa poderia ter um gasto menor com esse determinado serviço, e assim o investimento se torna cada vez mais viável.

No cenário sugerido por mês a empresa teria uma redução de R\$ 1.902,00 com isso fazendo uma redução anual de R\$ 22.824,00. Comparativamente, esse é um valor bem menor do que o custo de todo o investimento que será feito com a implementação da tecnologia no local de trabalho, sendo possivelmente esse o melhor cenário em relação a redução de custos para a empresa.

Na tabela 4 é possível ver o fluxo de caixa nesse cenário:

Tabela 4 – Fluxo de caixa no cenário 2 (em R\$)

Mês	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trabalhador 01	0,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00	986,00
Trabalhador 02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trabalhador 03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RFID	3.820,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Total	0,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00	2.958,00

Fonte: Autoria Própria (2018)

Além de ter o melhor cenário em relação a redução de custos, o último cenário foi o que apresentou os melhores resultados financeiros nos cálculos. Com os valores calculados foi possível perceber que o valor do VPL teve um crescimento favorável ao investimento proposto. Na tabela 5 pode-se ver os resultados do cenário 2:

Tabela 5 - VPL do cenário 2

Taxa	7%
Investimento	R\$ 3.820,00
VPL	R\$ 12.207,48

<i>TIR</i>	49%
<i>CAE</i>	R\$
	1.536,95
<i>VPL</i>	R\$
	11.286,99

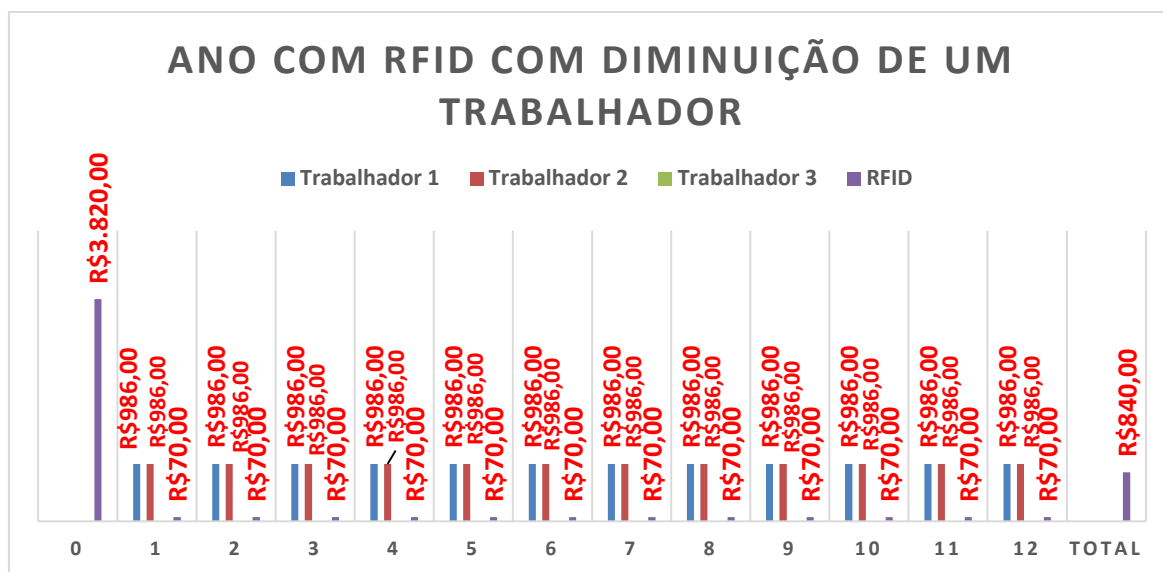
Fonte: Autoria Própria (2018)

Outro resultado que demonstra quão oportuno pode ser o investimento foi o valor do TIR, onde a porcentagem aumentou significativamente mostrando que o investimento é benéfico para a empresa e tem margem de retorno favorável, o TIR se tornou até um valor desproporcional, porem tem que se levar em consideração que os cálculos foram feitos com base em números que não se tem valores positivos, ou seja, não entra dinheiro no CD, com isso os números são apenas do valor que a empresa deixou de gastar, assim deixando os cálculos desproporcionais a um valor real que seria com entrada e saída de dinheiro na empresa.

O último índice estudado é o CAE, e assim como os outros índices apontados, o CAE teve uma melhoria nesse cenário proposto, todos os índices indicados foram favoráveis para o investimento. Logo, com todos esses dados a alta gerência da empresa pode ter um embasamento em relação ao investimento proposto.

Após os cálculos é possível fazer uma comparação entre os fluxos de caixas dos cenários proposto, assim identificando qual cenário se adequaria melhor a empresa no quesito financeiro. Na Figura 5 é possível identificar como fica o fluxo de caixa no CD com a diminuição de um trabalhador.

Figura 5 – Fluxo de caixa com dois trabalhadores

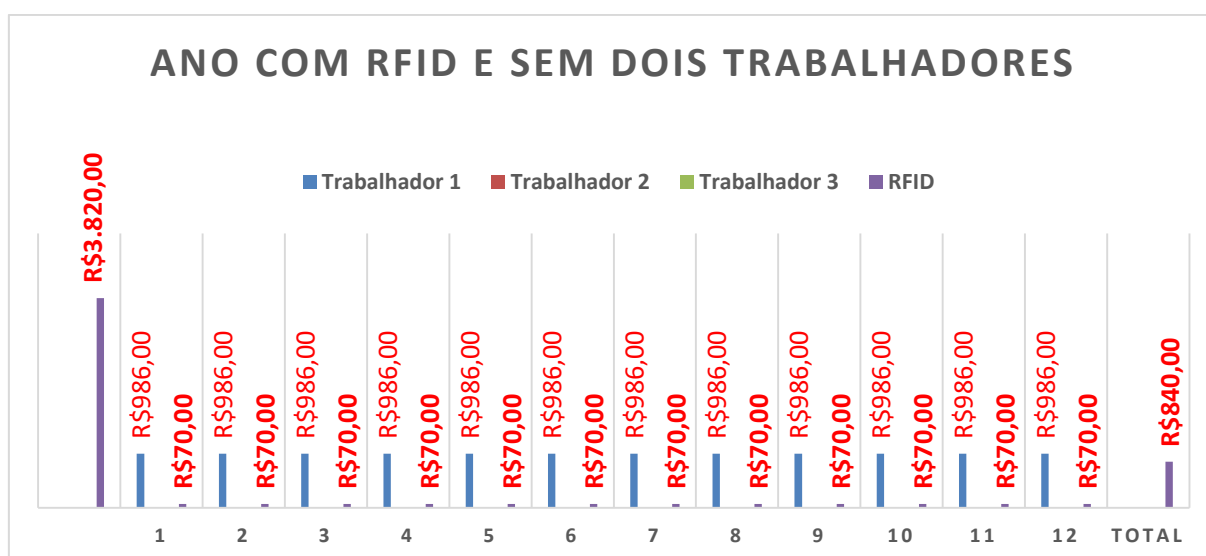


Fonte: Autoria própria (2018)

No fluxo de caixa mostrado na figura é possível identificar os valores que a empresa já vai gastar no primeiro mês com a aquisição da tecnologia, e todos os valores que vão ser somados no seu fluxo de caixa, somando um total de R\$ 840,00 valor total do investimento mensal, porem como existe a diminuição de um funcionário esse valor mensal acaba sendo menor do que os valores do fluxo de caixa da figura 4.

Já na figura 6 foi realizado o fluxo de caixa com apenas um funcionário e o valor do investimento para aquisição da tecnologia, com isso é possível identificar mensalmente os valores gastos na empresa, e fazendo assim com que o cenário dois seja o mais rentável financeiramente para a empresa.

Figura 6 – Fluxo de caixa com apenas um funcionário



Fonte: Autoria própria (2018)

Na Figura 3 é possível identificar mensalmente o valor gasto pela empresa caso ela aceite esse cenário para trabalhar, porém esse cenário tem que ser bastante cauteloso para ser aprovado, todo o CD tendo apenas um funcionário é um risco para a empresa, caso este trabalhador tenha que faltar um dia a empresa não pode parar por conta disso, então são essas possibilidades que o gestor tem que levar em consideração. Como a empresa tem planos futuros para aumentar cada vez mais o seu CD, financeiramente o cenário 2 é o melhor, mas pensando a longo prazo a aquisição da tecnologia e continuando com os três trabalhadores se torna a melhor escolha para a empresa, trazendo possibilidades de otimização, agilidade e principalmente confiabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de viabilidade do investimento da tecnologia RFID no centro de distribuição de uma empresa de cosméticos localizada na cidade de Mossoró. Foi possível constatar com base nos dados coletados e nos cálculos feitos que o investimento é benéfico. Essa viabilidade foi demonstrada através do estudo de cenários favoráveis para a empresa, o que a auxiliará a tomar a decisão mais viável.

Através da problemática: “É ou não viável para a empresa fazer o investimento proposto?” Com todos os cálculos realizados percebe-se que o investimento é sim adequado e de grande valia para a empresa. O estudo foi realizado com a perspectiva de tentar mudar a ideia da empresa de que todo investimento no centro de distribuição seria inviável, pois como se trata de uma parte da empresa que não se espera lucro, investimento seria algo desnecessário, porém com os dados certos e de fácil entendimento pode ser possível modificar a ideia da gerencia da empresa.

Outra utilização do RFID seria no controle geral do CD, como o estoque é praticamente zero pelo fluxo rápido de entrada e saída de produtos, a demanda é variada e sobra de estoque é algo praticamente certo, a utilização do RFID seria de bastante valia, uma vez que a ferramenta proporciona um controle para o estoque que não existe na empresa, com isso agilizando a comunicação entre filial e estoque.

Em toda mudança é passível de existir certa resistência dos funcionários, seja para a utilização de um novo software ou por significar um trabalho a mais. Mesmo que o impacto da tecnologia seja positivo para a empresa, pode ser negativo para o funcionário, pois nova tecnologia sempre pode trazer novas dificuldades e com isso resistência. Todo funcionário sabe que quando se implanta uma nova tecnologia isso pode impactar no funcionamento da empresa, seja para a demissão ou para a contratação de novos trabalhadores.

Com base no trabalho proposto é possível se pensar em sugestões para novos trabalhos: caso a empresa opte pelo investimento, poderia ser proposta a melhoria no sistema de logística do centro de distribuição, identificando os melhores trajetos e até mesmo fazendo estudos para melhor identificar as necessidades de cada loja, fazendo com isso que os pedidos sejam feitos com maior antecedência, ganhando tempo, e menos espera dos clientes.

Estudo de tempos e movimentos no serviço da empresa também seria de grande valia para a empresa, um estudo minucioso utilizando a cronoanálise seria importante, com isso a alta gerencia teria números reais de como está a produtividade de cada trabalhador na

empresa, tendo assim parâmetros para se saber o número real de funcionários que ela precisa naquele setor, fazendo até um carga posto.

Sobre a engenharia financeira na pesquisa e proposta, foi possível perceber os melhores resultados para a empresa, cada cenário proposto teve seus dados positivos para o possível investimento ser realizado, estando claro que a decisão depende da alta gerencia da empresa. Agora resta aguardar uma possível adesão por parte da empresa, optando pela melhor opção que os cálculos determinaram.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de Administração Financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALASSIANO, Ronaldo; MAGALHÃES, Carooline; QUIRLA, Estefania. **APLICAÇÕES DO USO DE TECNOLOGIAS DE RASTREAMENTO POR SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL E IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

BOWERSOX, Donal J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bisxby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BRAGA, R. MARQUES J. A. V. C. **Fundamentos conceituais da demonstração dos fluxos de caixa: Significado, vantagens e limitações. Algumas evidências**. Caderno de Estudos, São Paulo, FIPECAFI, nº14, julho/dezembro 1996.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BRASIL, Caroline V. de Macedo. **Logística: Teia de Relações**. Curitiba: Intersaberes, 2013.

COSTA, Erick Janderson Correa da; SILVA, Marcos Carneiro da. A importância do uso da tecnologia de identificação por radio frequência (RFID) como ferramenta de gestão e acuracidade em estoques. **Enegep**, Joinville, p.2-18, 10 out. 2017.

CHOPRA; MEINDL. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, planejamento e operações**. 6. ed. Florianópolis: Pearson, 2016.

FREZATTI, Fabio. **Gestão do fluxo de caixa**. S: Atlas, 2012.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

LAURENCEL, L.C. FILHO, M.R. **Engenharia Financeira - Fundamentos para avaliação e seleção de Projetos de Investimentos e Tomada de Decisão** - 2013. São Paulo: LTC.

MEDINA, Danielle Samorano et al. **UTILIZAÇÃO DAS TÉCNICAS TIR E VPL COMO ANÁLISE DE INVESTIMENTO: UM ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO DE AUTOPEÇAS. UFMT, Rondonópolis, p.1-20, 10 dez. 2015.**

MOTA, R. P. B. **RFID - Radio Frequency Identification. 2012.** 21 f. Monografia (Disciplina) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MORAIS, Roberto Ramos de. **Logística empresarial.** Curitiba: Intersaberes, 2015.

MOURA, Cassia E. de. **Gestão de estoques: Ação e monitoramento na cadeia de logística integrada.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.

PINTO, Viviane Batista; SILVA, Pedro Carmo da; GOMES, Glaziane. **Engenharia Financeira: Fluxo de Caixa e sua Importância para Organização das Empresas. Revistapensar, Minas Gerais, v. 2, p.1-22, 2015. Mensal.**

PIVETTA, G. **A utilização do fluxo de Caixa nas empresas: um modelo para a pequena empresa.** Revista Eletrônica de Contabilidade. VOLUME I. N.2 DEZ/2004- FEV/2005.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; SCAVARDA, Annibal Jose; BATALHA, Mario Otavio. **RFID in the international cattle supply chain: context, consumer privacy and legislation.** International Journal Of Services And Operations Management. v. 6, n. 2, p.149-164, 2010.

ROBLES. **Cadeia de Suprimentos: administração de projetos logísticos.** Florianópolis: Inter, 2016.

RODRIGUES, Marcos; CUGNASCA, Carlos Eduardo; QUEIROZ FILHO, Alfredo Pereira de. **Rastreamento de Veículos.**São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

REVISTA PEQUENAS EMPRESAS GRANDES NEGOCIOS. São Paulo: Globo, ago. 2018. Disponível em: <<https://revistapegn.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/08/brasil-ocupa-o-9-lugar-nos-investimentos-em-tecnologia-da-informacao.html>>. Acesso em: 20 Janeiro. 2019

Samanez, C. P. (2002). **Matemática Financeira aplicações à análise de investimentos** (3ª ed., Vol. I). São Paulo: Prentice Hall.

USTUNDAG, Alp; TANYAS, Mehmet. The impacts of Radio Frequency Identification (RFID) technology on supply chain costs. *Transportation Research Part e: Logistics and Transportation Review*. v. 45, n. 1, p.29- 38, jan. 2009.

VITORINO, Carlos Marcio. **Logística**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.