

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RENAN FONSECA BUENO

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE AUTOMAÇÃO EM UM
PROCESSO DE ENVASE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Medianeira

2019

RENAN FONSECA BUENO

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE AUTOMAÇÃO EM UM
PROCESSO DE ENVASE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à disciplina de TCC 2.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Adelar Brun

Medianeira

2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Câmpus Medianeira
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Departamento Acadêmico de Produção e Administração
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE AUTOMAÇÃO EM UM PROCESSO DE ENVASE

Por

RENAN FONSECA BUENO

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 9:10 h do dia 19 de junho de 2019 como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC 2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou realização de trabalho de diplomação aprovado.

Prof. Dr. Sergio Adelar Brun
UTFPR – Câmpus Medianeira (Orientador)

Prof. Me. Neron Alípio Cortes Berghauser
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Dr. Lotario Fank
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

DEDICATÓRIA

A meus pais por todo o incentivo, desde sempre.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pela confiança e motivação durante toda a graduação.

Ao Prof. Dr. Orientador Sergio Adelar Brun, por ter apoiado e me orientado em todas as etapas deste trabalho.

Aos amigos e colegas de curso, por toda força e ajuda durante a toda graduação.

A empresa que o trabalho foi baseado, pela concessão de informações valiosas para a realização deste estudo.

"O que é escrito sem esforço
em geral é lido sem prazer"

Samuel Johnson

RESUMO

BUENO, Renan Fonseca. **Análise da viabilidade econômica de automação em um processo de envase** .2019. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2019

A competitividade do mercado vem aumentando nos últimos anos, assim exigindo que as empresas que visam se manter no mercado procurem uma vantagem competitiva através de transformações tecnológica, globalização da empresa e aumento da qualidade do produto. O presente trabalho foca nas transformações tecnológica, propondo um estudo de viabilidade econômica na automação de um processo de envase, desta forma facilitando na tomada de decisão a ser realizada pelos gestores. A coleta de dados foi realizada através de uma entrevista com o gestor da empresa estudada, assim podendo aplicar os dados coletados nas ferramentas da gestão financeira, tais como valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), *payback*, índice de lucratividade (IL) e ponto de equilíbrio. Para termos um comparativo entre o processo com e sem automação, foi realizado uma simulação onde a empresa aplica todos os seus lucros na poupança, mostrando que o investimento apresenta um bom retorno financeiro e uma grande melhora na produtividade, na padronização do produto e na eficiência do processo.

Palavras-chave: Gestão da produção; investimento; tomada de decisão; gestão financeira; engenharia econômica.

ABSTRACT

BUENO, Renan Fonseca. **Análise da viabilidade econômica de automação em um processo de envase** .2019. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2019

The market's competitiveness is increasing these last few years, thus demanding that companies that strive to stay on the market look for a competitive advantage through technological transformations, the company's globalization and an increase on product's quality. This paper focuses on the technological transformations, proposing an economical viability study on the automation of a packaging process, making the decision making of the managers easier. The data gathering was done through an interview with the manager of the company in question, thus being able to apply the gathered data on the financial managing tools, such as net present value (NPV), internal rate of return (IRR), payback, profitability index (PI) and break-even point. To have a comparison between the process with and without automation, a simulation was performed where the company apply all of their profits on their savings account, demonstrating that the investment presents a good financial return and a great increase in productivity, product's standardization and process' efficiency.

Keywords: production management; investment; decision making; financial management; economic engineering.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de decisão da empresa.....	16
Quadro 2 – Critério de Decisão com o VPL.....	21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ponto de equilíbrio	23
---------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos e Receita da Produção	34
Tabela 2 – Demanda, Custo e Receita mensal	35
Tabela 3 – Vazão do processo atual	35
Tabela 4 – Vazão com Automação	36
Tabela 5 – Custos de Implementação da Automação	37
Tabela 6 – Fluxo de Caixa Mensal	37
Tabela 7 – Estudo de Viabilidade.....	38
Tabela 8 – Viabilidade da Opção 1	39

LISTA DE SIGLAS

VPL	Valor Presente Líquido
TIR	Taxa Interna de Retorno
IL	Índice de Lucratividade
PEO	Ponto de Equilíbrio Operacional
PEE	Ponto de Equilíbrio Econômico
EPF	Ponto de Equilíbrio Financeiro
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1.Objetivo geral	14
1.1.2.Objetivos específicos.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. INVESTIMENTO.....	15
2.1.1.Análise de Investimentos.....	15
2.1.2.Tomada de decisão	17
2.2. INVESTIMENTOS DE RISCO	19
2.3. VIABILIDADE	19
2.4. MÉTODO DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO	20
2.4.1.Valor Presente Líquido (VPL)	20
2.4.2.Taxa Interna de Retorno (TIR)	21
2.4.3.Payback.....	22
2.4.4.Índice de Lucratividade (IL)	22
2.5. PONTO DE EQUILÍBRIO	23
2.5.1.Ponto de Equilíbrio Operacional (PEO)	24
2.5.2.Ponto de equilíbrio econômico (PEE)	24
2.5.3.Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF)	25
2.6. GESTÃO DA PRODUÇÃO	26
2.7. INOVAÇÃO	27
2.8. AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	30
4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	32
4.1. ANÁLISE DO PROCESSO ESTUDADO	33
4.2. COLETA DE DADOS	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, os empreendimentos vêm buscando inúmeras maneiras para se destacar em relação ao seu concorrente. Para que isso ocorra os gestores da produção veem procurando inovar em suas linhas de produção, buscando sempre estar um passo à frente de seus concorrentes.

Em geral, as empresas orientam-se por aspectos técnicos para a tomada de decisão a respeito de troca e substituição de equipamentos, assim causando decisões com resultados indesejáveis, principalmente quando se trata de equipamento de grande investimento que causam riscos elevados na sua aquisição (SOUZA; CLEMENTE, 1995).

As empresas atuais criaram um ambiente altamente competitivo onde as empresas precisam procurar a transformação tecnológica, globalização e qualidade para poderem se destacar no mercado cada vez mais acirrado. Para inovar suas linhas de produção, seus produtos e seus serviços os empresários investem em máquinas, equipamentos, veículos e na automação dos processos, onde os empreendimentos procuram através da inovação, o acúmulo de capital como mostrando historicamente.

Na implantação da automação nas indústrias requer um alto investimento, onde para viabilizar a automação deve ser efetuado um estudo de viabilidade econômica, utilizando ferramentas da gestão financeira, tais como valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), payback, índice de lucratividade (IL) e ponto de equilíbrio. Para executar a análise de viabilidade econômica deve-se considerar fluxo de caixa esperado após a aquisição do equipamento juntamente com as ferramentas apresentadas.

A empresa estudada contém um processo de envase realizado de forma manual, desta forma podendo causar problemas como a falta de padronização, desperdício do produto e baixa produtividade. A busca pela melhoria dos processos produtivos pode ser encarada como um dos maiores desafios das empresas na atualidade, com intuito de melhorar o processo, o estudo em questão almeja viabilizar de forma econômica e financeira a implementação da automação do processo.

O presente trabalho propõe um estudo de viabilidade econômica na automação do processo de envase, onde essa viabilização é uma situação em que há um grau de complexidade alta, devido ao grande número de considerações a serem feitas. Em virtude da alta competitividade no mercado atual, o presente estudo se mostra viável por demonstrar a importância do estudo de viabilidade econômica para tomada de decisões na automação do processo. Na tomada de decisão deve-se levar em conta vários fatores como a flexibilidade do maquinário em produzir a quantidade necessária, a alteração na qualidade do produto gerado e a variação no custo de produção.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar estudo de viabilidade econômica e financeira para implementação da automação do processo de envase.

1.1.2. Objetivos específicos

- a) Verificar e demonstrar os investimentos necessários para a implementação da automação no processo de envase;
- b) Analisar a projeção de mercado, considerando qualidade, flexibilidade na produção e custos;
- c) Verificar VPL, TIR e *Payback* do investimento;
- d) Verificar a viabilidade econômica e financeira com base nos custos e caixa da empresa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo desse capítulo é apresentar e discutir os principais conceitos relacionados à investimentos, de modo a embasar a análise de viabilidade econômica realizada.

2.1. INVESTIMENTO

Bornia (2010, p.18) define investimento como “valor dos insumos adquiridos pela empresa não utilizados no período, os quais poderão ser empregados em períodos futuros”. Investimento constitui na troca de algo certo como os recursos econômicos por algo incerto como possíveis futuras entradas no fluxo de caixa, causadas pela aplicação de capital, ou seja, o comprometimento de recursos na expectativa de obtenção de benefícios. (Souza , 2003)

Segundo Júnior, Rigo e Cherobim (2010) o responsável pelos investimentos é encarregado pela criação de valor e de conter os riscos de investimentos equivocados, desta forma este indivíduo tem a função de aumentar a riqueza dos acionistas da empresa. De acordo com Berliner e Brimson (1992) a gestão de investimento tem a função de aperfeiçoar a utilização de recursos da empresa, como o pessoal, de sistema, tecnológico, maquinário e monetários; através da análise e execução de ações que melhoram o desempenho da organização.

2.1.1. Análise de Investimentos

As decisões de investimento envolvem o levantamento, avaliação e seleção de propostas que envolvem aplicação de capital com o objetivo de trazer um certo

retorno ao investidor, estas decisões se encontram no nível estratégico de decisão. (ASSAF NETO; GUAISTI, 2014).

Souza e Clemente (1995, p.12) definem em três níveis de decisão, como mostrado do Quadro 1.

Níveis de Decisão	Objeto	Alcance Temporal
ESTRATÉGICA	Relações da empresa com o meio ambiente	Médio ou longo prazos
ADMINISTRATIVO	Organização (interna) da empresa	Médio ou longo prazos
OPERACIONAL	Processo de produção (ou de transformação)	Curto ou médio prazos

Quadro 1 - Níveis de decisão da empresa.

Fonte: Adaptado de Souza e Clemente (1995, p.12)

As decisões de investimentos para Souza e Clemente (1995), são de nível estratégico, por causarem grande impacto na empresa, gerando alteração no convívio com seus colaboradores, clientes, fornecedores, concorrentes, com o sistema financeiro e com o governo. Essas decisões causam impactos irreversíveis na empresa.

Para que ocorra a análise de investimento Casarotto Filho e Kopittke (2010) o problema deve apresentar os três seguintes requisitos:

- a) Ter uma importância relevante para justificar o esforço da análise
- b) A decisão deve ter um grau de dificuldade elevado
- c) O aspecto econômico é o critério decisivo

Para Lemes Júnior, Rigo e Cherobim (2010), o retorno esperado dos investimentos é o maior influenciador na tomada de decisões. Os investimentos são efetuados através da perspectiva de obter retornos. Esses investimentos podem ser

em ativos físicos, ou seja, por todo objeto tangível, que uma empresa pode controlar, ou o investimento em títulos do mercado.

Os investimentos em ativos físicos são mais atrativos para as empresas por serem facilmente visualizados, como os modelos a seguir:

- a) Aquisição de maquinário
- b) Instalação de novos arranjos físicos
- c) Entrada em novos mercados
- d) Compra de outras empresas

Os retornos esperados podem variar em função de inúmeros fatores interno e externo, dos quais se destaca:

- a) Gestão de projeto do projeto
- b) Disponibilidade de recursos
- c) Comportamento do mercado consumidor
- d) Variações na legislação
- e) Políticas econômicas

2.1.2. Tomada de decisão

Segundo Souza e Clemente (1995, p.12) “O objetivo de valorização da empresa é alcançado quando as decisões tomadas pela diretoria conduzem a um saldo líquido de ganho”. A tomada de decisão é um processo com grande relevância,

ou seja, é referente ao nível estratégico, que envolve diversos processos, Newnan e Lavelle (2014) definem esses processos em 8 passos:

- a) Identificar o problema
- b) Definir o objetivo
- c) Coletas de dados relevantes
- d) Verificar as alternativas viáveis
- e) Priorização de critério para decisão da melhor alternativa
- f) Interligar o objetivo, as alternativas, os dados e o critério
- g) Previsão de resultados para as alternativas
- h) Seleção da melhor alternativa

Para que ocorra a análise de investimento juntamente com a tomada de decisão, Casarotto Filho e Kopittke (2010) propõem que se verifique se o problema tem uma importância relevante para justificar o esforço da análise, examinar se o grau de dificuldade de decisão é aceitável em relação à realização de uma análise de investimento e o aspecto econômico deve ser critério decisivo. Para a tomada de decisão é importante a construção de um modelo que descreva a essência do problema, este modelo pode ser verbal, físico, esquemático, matemático (MONKS, 1987).

Segundo Bornia (2010) a tomada de decisão se realiza por meio da análise dos dados coletados e a sua transformação em informações, desta forma auxiliando no processo decisório da empresa. Para Monks (1987, p. 13) “os modelos matemáticos (e estatísticos) são os mais abstratos e, em geral, os mais úteis. Eles podem descrever um problema de forma resumida, são computadorizados e facilmente manipulados para testar”.

2.2. INVESTIMENTOS DE RISCO

Hirschfeld (2010) define investimento de risco como a probabilidade de obter resultados insatisfatórios após uma decisão. As decisões de investimento são completamente subjetivas e os riscos nelas contidos podem ser enormes. Para Hoji (2009) não existe investimento cem por cento seguros, mesmo os títulos emitidos pelo governo dos Estados Unidos, considerados os mais seguros do mundo.

Como o risco nunca deixaram de existir é importante que antes que faça o investimento verifique seu nível de segurança é aceitável. Segundo Brigham e Ehrhardt (2007) os investimentos de risco geralmente trarão uma taxa de retorno inferior ou superior ao esperado, dificilmente resultará em uma taxa de retorno esperado. Os investimentos que produzem sempre suas taxas de retorno esperada não são considerados investimentos de risco.

Os investimentos de risco estão relacionados a probabilidade de o investimento trazer uma taxa de retorno baixa ou negativa. A análise de risco pode ser efetuada utilizando diversos instrumentos e pelas qualificações elaboradas no processo de diagnóstico e na criação do plano financeiro (SANTOS, 2000).

2.3. VIABILIDADE

Segundo Casarotto Filho e Kopittke (2010) somente o estudo econômico pode viabilizar o projeto, assim auxiliando na tomada de decisão como o transporte de materiais manualmente ou na instalação de uma correia transportadora. Segundo Hirschfeld (2010) a viabilidade financeira é avaliada dentro de um intervalo de tempo no qual se analisa o esforço produtivo a ser realizado. Para que haja a viabilidade é preciso que os benefícios superem os custos empregados.

Para Woiler e Mathias (1985) o estudo de viabilidade é de fundamental importância para decisão de investir. Esta importância não está apenas ligada às oportunidades de investimentos, também está ligada a impedir que um investimento que cause prejuízo para o investidor.

A análise de viabilidade econômica financeira é a decisão mais próxima do projeto de investimento, exigindo a utilização de critérios, regras de matemática e de economia, assim demonstrando a viabilidade ou a inviabilidade do projeto (GROPPELLI, NIKBAKHT, 2002).

2.4. MÉTODO DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Os métodos de análise de investimento estão associados ao processo de geração de indicadores de investimentos. Os métodos podem ser divididos em dois grandes grupos: técnicas que servem para selecionar projetos e técnicas que servem para gerar indicadores adicionais para projetos já selecionados (SOUZA; CLEMENTE, 1995).

2.4.1. Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Hirschfeld (2010) o valor presente líquido ou valor atual líquido utiliza o fluxo de caixa onde é formado por inúmeras entradas e saídas. O VPL tem objetivo de calcular o valor no futuro em caixa, em um instante considerado inicial.

O valor presente líquido de acordo com Assaf Neto e Guasti (2014) é obtido calculando-se a diferença entre o valor presente das entradas no caixa da empresa durante o período do projeto investido e o valor presente investido, esta diferença pode ser calculada pela Equação 1.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{(FC_i)}{(1+k)^i} - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_i}{(1+k)^i} \right] \quad (1)$$

onde:

FC_i = Fluxo de caixa de cada período

K = Taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida.

I_0 = Investimento processado no momento zero

I_t = Valor do investimento previsto em cada período subsequente

O critério de Decisão em relação ao VPL é definido pelo Quadro 2.

Critério de Decisão com o VPL:

$VPL > \$ 0 \rightarrow$ Projeto cria valor econômico. Aumenta a riqueza dos acionistas.

$VPL = \$ 0 \rightarrow$ Projeto não cria valor econômico. Remunera somente o custo de oportunidade. Não altera a riqueza dos acionistas

$VPL < \$ 0 \rightarrow$ Projeto destrói valor econômico. Reduz a riqueza dos acionistas.

Quadro 2 – Critério de Decisão com o VPL

Fonte: Adaptado de ASSAF NETO; GUASTI, 2014.

2.4.2. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Assaf Neto e Guasti (2014) define o TIR como taxa de desconto que iguala em determinado período de tempo, as entradas esperadas com as saídas esperadas.

A taxa interna de retorno é representada pela Equação 2.

$$I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} \quad (2)$$

onde:

FC_i = Fluxo de caixa de cada período

K = Taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida.

I_0 = Investimento processado no momento zero

I_t = Valor do investimento previsto em cada período subsequente

Pra Newnan e Lavelle (2014, p.145) “a TIR é taxa de juro ganho sobre o investimento não-recuperado, de tal forma que o esquema de pagamento reduza a zero o investimento não-recuperado no final da vida do investimento”.

Gitman (2007) considera que a TIR apresenta dois critérios de decisão, aceitação onde o TIR é maior que o custo de capital e a rejeição onde o TIR é menor que o custo de capital. Este critério ajuda, as empresas obterem o retorno esperado, assim aumento suas riquezas.

2.4.3. Payback

Assaf Neto e Guasti (2014) define payback como tempo necessário para a obtenção do retorno do investimento inicial, através das entradas de caixa decorridas do investimento. Para a empresa aceitar ou recusar o investimento devido o payback, devesse estabelecer critério de decisão, onde o período de payback não pode ultrapassar este critério.

2.4.4. Índice de Lucratividade (IL)

Para Assaf Neto e Guasti (2014) índice de lucratividade (IL), ou índice de valor presente, é uma variação do método do valor presente líquido (VPL); é determinado por meio da divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor presente te dispêndios, como mostrado na Equação 3.

$$IL = \frac{PV \text{ dos Benefícios Líquidos de Caixa}}{PV \text{ dos Desembolsos de Caixa}} \quad (3)$$

onde:

IL = Índice de Lucratividade

PV dos Benefícios Líquidos de caixa = Valor Presente dos Benefícios Líquidos de Caixa

PV dos Desembolsos de Caixa = valor presente de dispêndios

2.5. PONTO DE EQUILÍBRIO

Segundo Assaf Neto e Guasti (2014) o ponto de equilíbrio é volume mínimo de vendas que devem ser feitas para que pague o custo, esse ponto de equilíbrio é constituído através da relação dos custos e despesas fixos e variáveis com as receitas de vendas. Todas as vendas realizadas acima do ponto de equilíbrio entram na faixa de lucro, entretanto se as vendas forem abaixo do ponto de equilíbrio a produção desse produto está gerando prejuízo.

Segundo Martins (2003) o ponto de equilíbrio pode ser facilmente visualizado pelo Gráfico 1, considerando a linearidade das receitas, dos custos e das despesas.

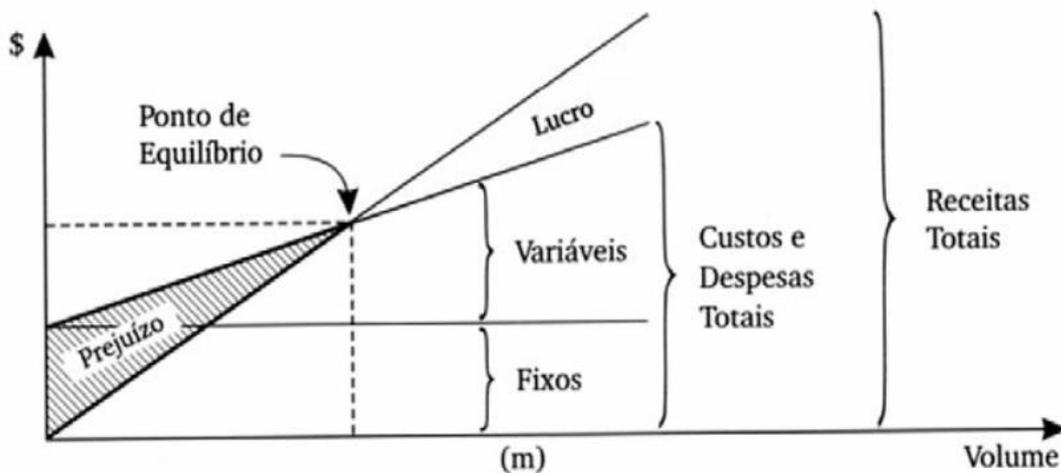


Gráfico 1 – Ponto de equilíbrio
 Fonte: Martins, (2003).

2.5.1. Ponto de Equilíbrio Operacional (PEO)

Para Assaf Neto e Guasti (2014) ponto de equilíbrio mais simples que existente se baseia em um lucro contábil igual a zero, denominado como ponto de equilíbrio operacional ou ponto de equilíbrio contábil, podendo ser calculado pela Equação 4.

$$Q_{con} = \frac{CF}{p - CVu} \quad (4)$$

onde:

Q_{con} = Quantidade de vendas por unidade

p = Preço de venda unitário

CV_u = Custo operacional variável por unidade

CF = Custo operacional fixo no período

2.5.2. Ponto de equilíbrio econômico (PEE)

Segundo Assaf Neto e Guasti (2014) todas as empresas estabelecem uma margem mínima de lucro em relação ao investimento efetuado, podendo ser considerado como um “juro mínimo” de investimento. Para poder calcular o volume de produtos que deve ser vendido com a margem mínima de lucro, utiliza-se o ponto de equilíbrio econômico, que pode ser calculado pela Equação 5.

$$Q_{eco} = \frac{CF + LM}{p - CVu} \quad (5)$$

onde:

Q_{eco} = Quantidade de vendas por unidade

p = Preço de venda unitário

CV_u = Custo operacional variável por unidade

CF = Custo operacional fixo no período

LM = Lucro mínimo

2.5.3. Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF)

Segundo Assaf Neto e Guasti (2014) muitas empresas além de trabalharem com uma margem de lucro mínima não possuem um valor em caixa necessário para saldar os custos e despesas fixas. Para igualar os valores de entradas e saídas se utiliza a fórmula de ponto de equilíbrio financeiro, que pode ser calculado pela Equação 6.

$$Q_{fin} = \frac{CF - Des + Am}{p - CV_u} \quad (6)$$

onde:

Q_{fin} = Quantidade de vendas por unidade

p = Preço de venda unitário

CV_u = Custo operacional variável por unidade

CF = Custo operacional fixo no período

Des = Despesas não desembolsáveis

Am = Amortização

2.6. GESTÃO DA PRODUÇÃO

A gestão da produção é a operação na qual os recursos decorrem por um sistema definido, onde de forma controlada são transformados, a fim de agregar valor à empresa. A responsabilidade do gestor da produção inicia-se na organização dos insumos, na qual esses insumos devem estar todos presentes no plano de produção. (MONKS, 1987)

Segundo Martins e Laugen (2005) a gestão da produção tem como objetivo de trazer um gerencia eficaz dessas atividades, onde essas atividades são encontras em todas as áreas de atuação dos diretores, gerentes, supervisores e de todos os colaboradores.

Para Pasqualini, Lopes e Siedenberg (2010) o responsável pela gestão da produção possui responsabilidades por todas as atividades relacionadas com a produção efetiva de bens e serviços. Assim ele possui obrigações diretas a produção e obrigações indiretas que são relativas ao restante da empresa.

Para Corrêa e Corrêa (2012 p.38) as tarefas típicas gestor da produção “incluem o projeto dos processos, a escolha, configuração, implementação e manutenção das tecnologias de processo, o projeto do trabalho das pessoas envolvidas na operação, o planejamento e controle das atividades, filas, fluxos e estoques, a garantia de níveis adequados de qualidade das saídas, a garantia de níveis adequados de uso dos recursos, entre outros.”

Para Moreira (2001) o planejamento e a tomada de decisões dos gestores da produção podem ser classificados em três níveis, segundo seu impacto que terá na empresa:

- a) Nível Estratégico: Planejamento e tomada de decisão são mais significativas envolve necessariamente perspectivas de longo prazo e altos graus de riscos.
- b) Nível Tático: Planejamento e tomada de decisão envolve praticamente a alocação e a utilização de recursos, envolvendo médio prazo.

- c) Nível Operacional: Planejamento e a tomada de decisões operacionais produtivas, envolvendo curto prazo e riscos menores.

Para Monks (1987) existem inúmeros tipos de abordagens que se pode fazer para explicar o papel do responsável pela gestão da produção, mas se destacam:

- a) Abordagem funcional: Abordagem onde o responsável planeja, organiza, e controla as atividades da empresa.
- b) Abordagem comportamental: Abordagem das relações humanas, onde o responsável age sobre os colaboradores para conduzir as atividades da empresa.
- c) Abordagem da tomada de decisões: Abordagem que concentra o uso de ferramentas técnicas para o auxílio da tomada de decisão.

2.7. INOVAÇÃO

A inovação e seus efeitos já vêm sendo estudada há muito tempo por Adam Smith o pai da economia moderna e Joseph Schumpeter o criador da teoria da inovação, ambos perceberam o acúmulo de capital juntamente com as inovações. Conseqüentemente as inovações se tornaram uma forma para as empresas obterem vantagem competitiva (BAUTZER, 2009).

Para Labiak Junior, Matos e Lima (2011) a globalização dos mercados produziu um ambiente mais competitivo entre as empresas, assim forçando os empresários investirem em pesquisa, desenvolvimento e Inovação (PD&I).

As inovações tecnológicas e as transformações sociais dominam a sociedade contemporânea; mudam significativamente a produção e a vida das pessoas. A maioria das inovações melhora a qualidade dos produtos e serviços, aumenta a eficiência empresarial e, portanto, atrai e acena com a possibilidade de maior universalização do bem-estar. Grandes investimentos na produção de tecnologias e de novas formas de gestão trazem esperança de uma vida mais confortável. Feiras e exposições de novidades ativam as expectativas com promessas de um mundo saudável e divertido, na qual o cotidiano seria enfrentado com um mínimo de esforço. Apresentam-se algumas inovações como revoluções tecnológicas capazes de maior impacto do que as vividas nas últimas décadas. (MOTTA, 1999).

Existem inúmeros tipos de classificação da inovação, mas segundo o OECD (2006) a inovação desse divide em quatro tipos: de produto, de processo, de *marketing* e organizacional. Para OECD (2006) a inovação é implementada de um produto (bem ou serviço) novo ou consideravelmente melhorado no mercado. A inovação envolve inúmeras atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. (REIS, 2008)

Para Bautzer (2009 p.2) “a inovação passou do conceito aplicado no foco tecnológico para fazer parte do gerenciamento do conhecimento e em novas formas de produzir bens e serviço”.

2.8. AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Segundo Moraes e Castrucci (2001) a automação se caracterizou pela a substituição do trabalho humano através de sistemas computadorizados, que realizam rápidas soluções e geram economias, atingindo complexos objetivos das indústrias e dos serviços.

Fialho (2011, p.17) define a automação como “a dinâmica organizada dos automatismos, ou seja, suas associações de uma forma otimizada e direcionada à consecução dos objetivos do progresso humano.” Em nenhum momento a automação será a substituição do elemento humano no processo de produção, mas

sim uma forma de garantir a alta produtividade, elevada eficiência e a padronização da qualidade em um menor tempo e com uma diminuição do custos de produção.

Segundo Groove (1987) os a automação industrial pode ser dividido em três grupos:

a) Automação Fixa: que se constitui em um trabalho especializadas em um determinado produto.

b) Automação Programada: utilizada em máquinas que podem ser programadas para produzirem vários tipos de produtos.

c) Automação Flexível: que combina características da automação programada e da fixa, constituindo-se em um tipo intermediário.

Para Silveira (1998) ao passar do tempo a automação se encontra cada vez mais presente nas atividades humana consequentemente em processos industriais, visando sempre a procura pela melhora dos processos de produção, a diminuição dos custos, o aumento da qualidade e da redução do tempo de produção.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para Gil (2010) “as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipótese”. A formação da pesquisa exploratória se apresenta mais flexível por considerar vários aspectos relacionados ao fato estudado.

A pesquisa exploratória costumeiramente é realizada quando o fato estudado é pouco explorado, causando dificuldades na formulação de hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008). O tipo de pesquisa aparentado no trabalho pode ser utilizado como passo inicial para começar uma pesquisa, assim ampliando os conhecimentos sobre a viabilidade econômica na compra de um novo maquinário.

O presente trabalho possui caráter exploratório devido aos problemas investigados não estarem totalmente definidos devido falta de informação para seu entendimento total. Para atingir os objetivos propostos pelo estudo, o método de estudo utilizado será o estudo de caso, mas que efetivamente é um caso de estudo.

Segundo Gil (2010) o estudo de caso consiste na utilização em estudo profundo e exaustivo de poucos objetivos, no qual pode obter um melhor detalhamento dos conhecimentos do problema da pesquisa. Para Kauark, Manhães e Medeiros (2010) o estudo de caso quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Para Yin (2001, p. 33). “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo, com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados”. O estudo de caso será utilizado, devido a não obtenção de uma solução esperada para a tomada de decisão de uma viabilidade econômica, onde este nível de decisão se encontra no nível estratégico.

Em relação a natureza da pesquisa, será utilizado pesquisa aplicada que, segundo Gil (2010) “as pesquisas aplicadas podem contribuir para a ampliação do conhecimento científico e sugerir novas questões a serem investigadas”. Para Souza, Santos e Dias (2013) o objetivo da pesquisa aplicada é a geração de respostas de problemas específicos, causados pela aplicação prática do estudo. A pesquisa

aplicada foi escolhida pela sua capacidade de solucionar de problemas com objetivos definidos.

O estudo em questão se classifica em pesquisa quantitativa devido a modo de pesquisa ser em forma de entrevista, assim melhorando a coleta de dados por apresentar questionário uma série de questões abertas. A metodologia deste trabalho se inicia com coleta de dados necessários e serem trabalhados no software Excel, sendo aplicadas várias ferramentas para análise de viabilidade econômica. Com base nas informações geradas com a análise de viabilidade econômica, são elaboradas hipóteses para o investimento para automação do processo de envase.

4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em que é desenvolvido esse estudo atua no ramo de higiene e limpeza. Atua a mais de trinta e cinco anos, estando localizado no oeste do Estado do Paraná. Atualmente produz 67 diferentes tipos de produtos de limpeza com variadas fragrâncias, sendo que os produtos são produzidos em 8 diferentes linhas de produção. Seus principais clientes estão localizados no estado do Paraná, se destacando os grandes laticínios e frigoríficos que se encontram na região. Atualmente a empresa possui capacidade de produção mensal de 450 toneladas de produtos de limpeza.

Na empresa trabalham uma equipe de 35 colaboradores, estando 11 ligados diretamente as oitos linhas de processos de produção. A empresa trabalha de segunda a sexta das 8h às 18h. A linha de produção escolhida para a realização do trabalho corresponde a linha domiciliar sanitário, onde os produtos são produzidos em apenas duas medidas, sendo elas de 5 e de 20 litros. Atualmente a linha domiciliar sanitário produz os seguintes produtos:

- a) Água sanitária
- b) Alvejante
- c) Amaciante de roupas
- d) Cloro gel
- e) Alvejante em pó
- f) Desinfetante
- g) Detergente de louça
- h) Detergente de roupa
- i) Limpador perfumado
- j) Multi ação para uso geral

4.1. ANÁLISE DO PROCESSO ESTUDADO

A linha de produção estudada gera diversos produtos que são formados através dos mesmos processos, apenas havendo alterações em suas matérias-primas. Para inicializar o processo de produção é emitido uma ordem de produção onde é especificado o tipo de produto que será produzido juntamente com a quantidade a ser produzida; a matéria-prima necessária e data de finalização do processo. Em seguida da realizada a ordem de produção ocorre a separação das matérias-primas necessárias é realizado a pesagem.

Após sua pesagem é realizado a mistura de todas matérias primas através de um misturador quem possui a capacidade de mil litros em seguida é retirado uma amostra do produto para a realização de uma análise laboratorial, onde a amostra passará por testes físico-químico para garantir a qualidade do produto produzido, se a amostra estiver de acordo com os padrões de qualidade, o produto pode ser envasado, se não estiver de acordo são realizados alterações nas misturas até que a mistura fique como os padrões de qualidade pré-estabelecido. .

O processo de envase é realizado de forma manual, onde os funcionários são encarregados de separar todos vasilhames, enche-los até a medida correta e fecha o produto e encaminha para rotulagem. Em seguida o produto passa por uma expedição de controle de qualidade para verificar se os produtos estão em perfeitas condições, após a expedição é realizado a estocagem do produto até a realização do seu despacho para os clientes.

O processo de envase por ser realizado de forma manual, em que os colaboradores preenchem os vasilhames com o produto e realizam a medição de forma visual, com isso preenchendo o maior tempo do processo em questão. Com isso o processo de envase se mostra ser o gargalo do processo, por este motivo o processo foi escolhido para a realização do estudo de viabilidade econômica da automação do mesmo, assim possibilitando a comparação entre a situação atual do processo com a situação de uma possível automação do mesmo.

O processo descrito anteriormente pode ser facilmente visualizado no fluxograma representado pela Figura 1.

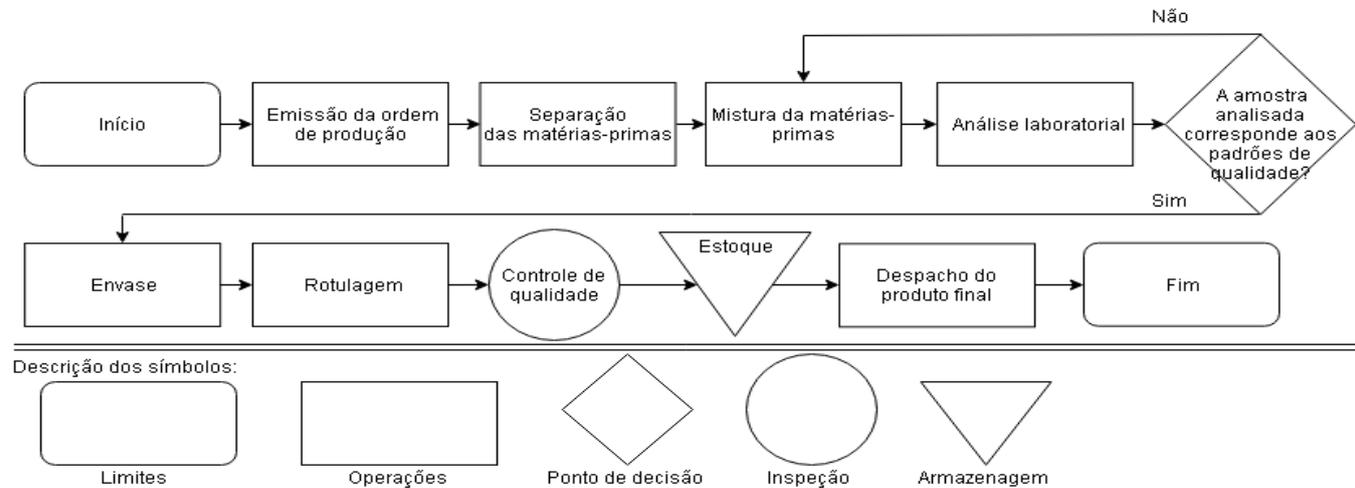


Figura 1 – Fluxograma do processo
Fonte: Própria, (2019).

4.2.. COLETA DE DADOS

Inicialmente, foram coletadas informações por meio de uma entrevista realizada com o gerente de produção da empresa. Foram obtidas informações referentes a demanda da linha de produção estudada, tais como o custo médio de matéria prima utilizada para cada litro produzido o preço de venda médio dos produtos o custo de todos funcionários da produção e a quantidade de litros produzidos mensalmente na linha. Os dados financeiros coletados se encontra na tabela 1.

Custos e Receita da Produção		
Custo Médio de matéria prima por Litro Produzido	R\$	0,60
Preço Médio de Venda do Produto	R\$	2,00
Custos Mensal dos Funcionarios da Produção	R\$	30.000,00

Tabela 1 – Custos e Receita da Produção

Fonte: Própria, (2019).

Com a coleta dos dados financeiros, juntamente com a produção mensal de 70 mil litros na linha estudada, foram gerados o custo mensal e a receita mensal, como mostrado na tabela 2.

Linha	Demanda Mesal	Custo Mensal	Receita Gerada
Domiciliar Sanitário	70000 L	R\$ 72.000,00	R\$ 105.000,00

Tabela 2 – Demanda, Custo e Receita mensal

Fonte: Própria, (2019).

O levantamento de dados continuou com a cronometragem dos tempos necessários para encher os vasilhames no atual processo (apresentado na tabela 3) juntamente com a vazão.

Galão	Tempo de Envase	Vazão (L/s)
5L	35s	0,14
20L	90s	0,22

Tabela 3 – Vazão do processo atual

Fonte: Própria, (2019).

Dentre as vazões calculadas para as embalagens de 5 e 20 litros, ficou evidente uma diferença de 64,29% de vazão dos produtos de diferente tamanho.

O processo produtivo atualmente apresenta um desperdício de cerca de 4%, ou seja, dos 1000 litros que são emitidos na ordem de produção e misturados no misturador, cerca de 40 litros são perdidos. Pensando em produção mensal, são cerca de 1600 litros desperdiçados. Já na preparação do processo como a manutenção do maquinário, ajustes e reposição de matéria-prima existe um tempo de setup que varia de 20 a 30 minutos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento de dados da empresa e do processo produtivo, foi realizado uma pesquisa para determinar todos os itens necessários para a implementação da automação no processo em questão. O sistema de automação escolhido para a realização do estudo é constituído em 4 máquinas: a Dosadora, o Alimentador de Tampas, a Rosqueadora Pneumática e uma Mesa de Acúmulo.

A Dosadora em questão é confeccionada para saneantes, assim se encaixando perfeitamente no processo. A Dosadora apresenta 8 bicos de envase, assim podendo preencher vários recipientes ao mesmo tempo com a mesma medida de produto e utilizando a mesma quantidade de tempo para envase. A vazão e o tempo de envase com a automação do processo pode ser visto na tabela 4.

Embalagem	Tempo de Envase	Vazão (L/s)
5L	11s	0,45
20L	44s	0,45

Tabela 4 – Vazão com Automação

Fonte: Própria, (2019).

Na Tabela 4 pode se reparar que com a automação do processo ocorre a padronização da vazão para o envase das embalagens de 5 e 20 litros, assim melhorando o processo em questão,

Foi realizado um levantamento de investimentos necessários para a automação levando em conta o preço de aquisição dos equipamentos; custos de treinamento dos funcionários e custo com adequação das instalações elétricas e instalação de um sistema de ar comprimido necessário, estes custos são apresentados tabela 5.

CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA AUTOMAÇÃO	
Dosadora	-R\$ 120.000,00
Alimentador de Tampas	-R\$ 28.000,00
Rosqueadora	-R\$ 27.000,00
Mesa de Acúmulo	-R\$ 12.500,00
Instalações Elétrica e do Sistema de Ar Comprimido	-R\$ 15.000,00
Treinamento dos Colaboradores	-R\$ 5.000,00
TOTAL	-R\$ 207.500,00

Tabela 5 – Custos de Implementação da Automação

Fonte: Própria, (2019).

Para os cálculos dos custos do processo escolhido foi considerado salários e encargos que a empresa tem com os colaboradores que trabalham atualmente no processo de envase, considerando que com a mudança do processo ocorrerá a redução de 2 colaboradores no envase (11 para 9 colaboradores); o custo de matéria prima utilizado foi considerado que com a implementação da automação no processo ocorrerá um aumento de 15% da produção; outros custos são os de manutenção, energia e impostos calculado pelo Simples Nacional considerando uma taxa de 5,97%.

Para o cálculo da receita gerada foi calculado considerando um aumento de 15% da produção para o processo com automação, o crescimento de produção se deve pela maior capacidade e a redução de custos, assim deixando o produtos da linha com um preço mais competitivo. Com os custos e as receitas mensais podemos calcular o fluxo de caixa mensal com e sem a automação do processo, mostrado na tabela 6.

Fluxo de Caixa Mensal			
Custos e Receita	Sem Automação		Com Automação
Salários e Encargos	-R\$ 30.000,00	-R\$ 24.545,45	
Custo de produção	-R\$ 42.000,00	-R\$ 48.300,00	
Manutenção	-R\$ 500,00	-R\$ 2.000,00	
Energia	-R\$ 2.000,00	-R\$ 5.000,00	
Simples Nacional	-R\$ 6.017,76	-R\$ 7.208,78	
Receita	R\$ 100.800,00	R\$ 120.750,00	
Total	R\$ 20.282,24	R\$ 33.695,77	

Tabela 6 – Fluxo de Caixa Mensal

Fonte: Própria, (2019).

A análise econômica proposta no trabalho visa auxiliar na tomada de decisão do investimento onde erros podem causar grandes prejuízos para a empresa. Os dados coletados inicialmente foram alocados em duas tabelas do Excel para poder simular o fluxo de caixa com e sem o investimento nos próximos dois anos, assim como mostrado na tabela 7.

Opção 1 : Automação do Processo						Opção 2 : Investir na Poupança					
Período	Fluxo de caixa		Valor presente		VP acumulado	Período	Fluxo de caixa		valor presente		VP acumulado
0	-R\$	207.500,00	-R\$	207.500,00	-R\$ 207.500,00	0	-	-	-	-	-
1	R\$	33.695,77	R\$	33.494,80	-R\$ 174.005,20	1	R\$ 20.282,24	R\$ 20.207,17	R\$ 20.207,17	R\$ 20.207,17	R\$ 20.207,17
2	R\$	33.695,77	R\$	33.295,03	-R\$ 140.710,17	2	R\$ 20.282,24	R\$ 20.132,39	R\$ 20.132,39	R\$ 40.339,56	R\$ 40.339,56
3	R\$	33.695,77	R\$	33.096,45	-R\$ 107.613,71	3	R\$ 20.282,24	R\$ 20.057,87	R\$ 20.057,87	R\$ 60.397,43	R\$ 60.397,43
4	R\$	33.695,77	R\$	32.899,06	-R\$ 74.714,66	4	R\$ 20.282,24	R\$ 19.983,64	R\$ 19.983,64	R\$ 80.381,07	R\$ 80.381,07
5	R\$	33.695,77	R\$	32.702,84	-R\$ 42.011,81	5	R\$ 20.282,24	R\$ 19.909,68	R\$ 19.909,68	R\$ 100.290,75	R\$ 100.290,75
6	R\$	33.695,77	R\$	32.507,79	-R\$ 9.504,02	6	R\$ 20.282,24	R\$ 19.835,99	R\$ 19.835,99	R\$ 120.126,74	R\$ 120.126,74
7	R\$	33.695,77	R\$	32.313,91	R\$ 22.809,89	7	R\$ 20.282,24	R\$ 19.762,58	R\$ 19.762,58	R\$ 139.889,32	R\$ 139.889,32
8	R\$	33.695,77	R\$	32.121,18	R\$ 54.931,08	8	R\$ 20.282,24	R\$ 19.689,43	R\$ 19.689,43	R\$ 159.578,75	R\$ 159.578,75
9	R\$	33.695,77	R\$	31.929,61	R\$ 86.860,68	9	R\$ 20.282,24	R\$ 19.616,56	R\$ 19.616,56	R\$ 179.195,31	R\$ 179.195,31
10	R\$	33.695,77	R\$	31.739,17	R\$ 118.599,85	10	R\$ 20.282,24	R\$ 19.543,96	R\$ 19.543,96	R\$ 198.739,27	R\$ 198.739,27
11	R\$	33.695,77	R\$	31.549,87	R\$ 150.149,73	11	R\$ 20.282,24	R\$ 19.471,63	R\$ 19.471,63	R\$ 218.210,90	R\$ 218.210,90
12	R\$	9.150,32	R\$	8.516,48	R\$ 158.666,21	12	-R\$ 4.263,21	-R\$ 4.077,68	-R\$ 4.077,68	R\$ 214.133,22	R\$ 214.133,22
13	R\$	33.695,77	R\$	31.174,65	R\$ 189.840,86	13	R\$ 20.282,24	R\$ 19.327,76	R\$ 19.327,76	R\$ 233.460,98	R\$ 233.460,98
14	R\$	33.695,77	R\$	30.988,72	R\$ 220.829,58	14	R\$ 20.282,24	R\$ 19.256,23	R\$ 19.256,23	R\$ 252.717,21	R\$ 252.717,21
15	R\$	33.695,77	R\$	30.803,90	R\$ 251.633,48	15	R\$ 20.282,24	R\$ 19.184,96	R\$ 19.184,96	R\$ 271.902,17	R\$ 271.902,17
16	R\$	33.695,77	R\$	30.620,18	R\$ 282.253,66	16	R\$ 20.282,24	R\$ 19.113,95	R\$ 19.113,95	R\$ 291.016,12	R\$ 291.016,12
17	R\$	33.695,77	R\$	30.437,55	R\$ 312.691,21	17	R\$ 20.282,24	R\$ 19.043,21	R\$ 19.043,21	R\$ 310.059,33	R\$ 310.059,33
18	R\$	33.695,77	R\$	30.256,02	R\$ 342.947,23	18	R\$ 20.282,24	R\$ 18.972,73	R\$ 18.972,73	R\$ 329.032,06	R\$ 329.032,06
19	R\$	33.695,77	R\$	30.075,56	R\$ 373.022,79	19	R\$ 20.282,24	R\$ 18.902,51	R\$ 18.902,51	R\$ 347.934,58	R\$ 347.934,58
20	R\$	33.695,77	R\$	29.896,19	R\$ 402.918,98	20	R\$ 20.282,24	R\$ 18.832,55	R\$ 18.832,55	R\$ 366.767,13	R\$ 366.767,13
21	R\$	33.695,77	R\$	29.717,88	R\$ 432.636,85	21	R\$ 20.282,24	R\$ 18.762,85	R\$ 18.762,85	R\$ 385.529,98	R\$ 385.529,98
22	R\$	33.695,77	R\$	29.540,63	R\$ 462.177,49	22	R\$ 20.282,24	R\$ 18.693,41	R\$ 18.693,41	R\$ 404.223,39	R\$ 404.223,39
23	R\$	33.695,77	R\$	29.364,45	R\$ 491.541,93	23	R\$ 20.282,24	R\$ 18.624,22	R\$ 18.624,22	R\$ 422.847,61	R\$ 422.847,61
24	R\$	9.150,32	R\$	7.926,56	R\$ 499.468,49	24	-R\$ 9.717,76	-R\$ 8.890,33	-R\$ 8.890,33	R\$ 413.957,28	R\$ 413.957,28

Viabilidade da Opção 1		Viabilidade da Opção 2	
Soma VPs	R\$ 552.107,58	Soma VPs	R\$ 432.228,31
VPL	R\$ 914.468,49	VPL	R\$ 413.957,28
TIR	15%		
Taxa de lucratividade	2,66		
Payback	15,47		

Tabela 7 – Estudo de Viabilidade Econômica

Fonte: Própria, (2019).

Considerando o investimento para a automação do processo, juntamente com a redução do número de colaboradores, foi estabelecido a primeira opção, que cujo o fluxo de caixa está representado na Tabela 7. Para o cálculo da viabilidade econômica foi utilizado a melhor taxa de empréstimos no mercado, especificamente do Banco do Brasil, de 0,6% a.m (7,25% a/a), assim obtendo os seguintes resultados para a Opção 1 (Tabela 8):

Viabilidade da Opção 1	
Soma VPs	R\$ 552.107,58
VPL	R\$ 914.468,49
TIR	15%
Taxa de Lucratividade	2,66
Payback	15,47

Tabela 8 – Viabilidade Econômica da Opção 1

Fonte: Própria, (2019).

Para poder ter um comparativo foi criado uma segunda opção no qual não ocorreria o investimento e o capital da empresa estaria sendo aplicado na poupança, que apresenta um retorno de investimento seguro, com uma taxa de 0,5% a.m.. Nesse caso, como não há investimento inicial, não se aplica as ferramentas TIR, Taxa de lucratividade e Playback. Após 24 meses a segunda opção apresenta um VPL de R\$ 413.957,28, sendo inferior ao VPL da opção 1 no mesmo período.

6 CONCLUSÕES

A partir do estudo de viabilidade econômica realizado pode-se concluir sobre a importância das ferramentas financeiras como o VPL, o TIR, o Payback e a taxa de lucratividade para auxílio na tomada de decisão de um investimento. Deve-se levar em conta a capacidade da empresa em realizar o pagamento do investimento.

No levantamento de todos equipamentos, instalações e treinamento necessários para a implementação da automação do processo, foi calculado o investimento de R\$ 207.500,00 para a alteração do sistema de produção da linha estudada.

A efetivação da proposta de automação (como conclusão desse estudo) é essencial para a empresa estudada, pois a implementação reduzirá o custo de produção, aumentará a padronização juntamente com aumento capacidade de produção, pois a empresa almeja ampliar sua participação (*Market share*) no mercado de fabricação e distribuição.

Observa-se que os melhores resultados são da Opção 1, onde nas questões financeiras o VPL da opção 1 ultrapassa o VPL da Opção 2 em apenas dezessete meses. Outro fator que mostra atrativo é a taxa de lucratividade, que demonstra que a empresa receberá R\$ 2,41 para cada R\$ 1,00 investido. Para reforçar a viabilidade do investimento em questão o TIR apresenta uma taxa atrativa de 15% e o tempo de Payback de apenas 14,53 meses.

Para empresa se apresenta muito atrativo a implementação da automação em quesitos financeiros onde aumentará a receita e diminuirá os custos e, nos quesitos econômicos em que poderá ampliar seu mercado de ação.

Através do trabalho realizado pode se concluir que a viabilidade econômica é uma ferramenta fundamental para um empresário se orientar na realização de um grande investimento, assim facilitado sua tomada de decisão.

O estudo foi realizado em apenas uma das linhas de produção da empresa estudada, mas a mesma automação pode ser aplicada para as outras linhas. Ainda, deve-se considerar as características químicas dos produtos produzidos em cada linha, pois pode interferir na quantidade produzida, bem como na produtividade geral da empresa.

REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre; GUAISTI, Fabiano. **Fundamentos de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BAUTZER, Deise. **Inovação**: Repensando as Organizações. São Paulo: Atlas, 2009.
- BERLINER, Callie; BRIMSON, James A.. **Gerenciamento De Custo**: em indústrias avançadas. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. Tradução de : José Luiz Bassetto.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos**: Aplicação em Empresas Modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 18 p.
- BRIGHAM, Eugene F.; EHRHARDT, Michael C.. **Administração Financeira**: Teoria e Prática. 10. ed. São Paulo: Cengage, 2007. Tradução : José Nicolás Albuja Salazar e Suely Sonoe Murai Cucci.
- CARVALHO, Hélio Gomes de; REIS, Dálcio Roberto dos; CAVALCANTE, Márcia Beatriz. **Gestão da Inovação**. Curitiba: Aymar, 2011. (UTFinova).
- CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos**: Matemática Financeira Engenharia Econômica Tomada de Decisão Estratégia Empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração da Produção e Operações**: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 38 p. elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1985.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GITMAN, Lawrence J.. **Princípios de Administração Financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2007. Tradução de : Antonio Zoratto Sanvicente.
- GROOVER, M. P., 1987. "**Automation, production systems and CIM**". São Paulo: Prentice Hall: 2007.
- GROPPELLI, A. A., NIKBAKHT, E. **Administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002
- HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custo**: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HOJI, Masakazu. **Administração Financeira na Prática**: Guia para educação financeira corporativa e gestão financeira pessoal. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa**: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LABIAK JUNIOR, Silvestre; MATOS, Eloiza Ávila de; LIMA, Isaura Alberton de. **Fontes de fomento à inovação**. Curitiba: Aymar, 2011. (UTFinova).

LEMES JÚNIOR, Antônio Barbosa; RIGO, Cláudio Miessa; CHEROBIM, Ana Paula Mussi Szabo. **Administração Financeira**: Princípios, Fundamentos e Práticas Brasileiras. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**: o uso da contabilidade de custos como instrumento gerencial de planejamento e controle. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MONKS, Joseph G.. **Administração da Produção**. São Paulo: Mcgraw-hill, 1987. Tradução de : Lauro Santos Blandy; revisão técnica: Petrônio Garcia Martins.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plíneo de Lauro. **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: Ltc, 2001. 295 p

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pionera Thomson Learning, 2001.

MOTTA, Paulo Roberto. **Transformação Organizacional**: a Teoria e a prática de inovar. Rio de Janeiro: Quaitymark Ed., 1999.

NEWMAN, Donald G.; LAVELLE, Jerome P.. **Fundamentos De Engenharia Econômica**. Rio de Janeiro: Ltc, 2014. Tradução : Alfredo Alves de Farias.

OECD. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. São Paulo: FINEP, 2006.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da Produção**. Ijuí - Rs: Unijuí, 2010. (Livro-Texto). Disponível em: <[http://files.aluno-adm.webnode.com/200000042-f066cf2595/ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES.pdf](http://files.aluno-adm.webnode.com/200000042-f066cf2595/ADMINISTRAÇÃO_DA_PRODUÇÃO_E_OPERAÇÕES.pdf)>. Acesso em: 09 maio 2018.

REIS, Dálcio Roberto dos. **Gestão da inovação tecnológica**. Barueri: Manole, 2008.

SANTOS, Vilmar Pereira dos. **Manual de Diagnóstico e Reestruturação Financeira de Empresas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. **Automação e Controle Discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998.

SOUZA, Acilon B. **Projetos de Investimento de Capital**: Elaboração, Análise e Tomada de Decisão. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos**: Fundamentos, Técnicas e Aplicações. São Paulo: Atlas, 1995.

SOUZA, Girlene Santos de; SANTOS, Anacleto Ranulfo dos; DIAS, Viviane Borges. **Metodologia da Pesquisa Científica**: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizado. Porto Alegre: Animal, 2013.

WOILER, Samsão; MATHIAS, Washington Franco. **PROJETOS**:: Planejamento, Elaboração e Análise. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.