

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA**  
**I CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**EVERTON LAZARE**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM NOVO  
EQUIPAMENTO: UM ESTUDO DE CASO PARA INDÚSTRIA  
MOVELEIRA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

**EVERTON LAZARE**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM NOVO  
EQUIPAMENTO: UM ESTUDO DE CASO PARA INDÚSTRIA  
MOVELEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção do Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira.

**PATO BRANCO**

**2014**

Dedico este trabalho à minha esposa e  
minha filha pelo apoio e compreensão nos  
momentos de ausência.

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira, pelo apoio, compreensão e pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala pelos momentos de aprendizado em que passamos juntos.

A Secretaria do Curso Joana Faggion pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família e a empresa Brasmacol, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

## **Resumo**

O ambiente competitivo do mercado exige a busca constante de inovações por parte das empresas que pretendem manter uma posição competitiva. Para manter-se produtiva é preciso desenvolver análise e competências internas, promovendo um ambiente colaborativo e propício à geração de novas ideias. O presente artigo propõe analisar a viabilidade econômica entre realizar um segundo turno ou adquirir uma nova máquina no processo produtivo de fabricação de portas da empresa Brasmacol Indústria e Comércio. Argumenta que a perspectiva clássica, ao descrever as atividades da fabricação de portas como processo fundamentalmente interno de geração de tecnologia e de produtos, para o estudo da empresa que necessita aumentar a produção e diminuir o tempo de entrega. A capacidade de produção de portas esta limitada a produção do centro de corte e furação Koch.

**Palavras-chave:** Análise. Viabilidade Econômica. Produção.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>7</b>
2.1 PROJETO DE INVESTIMENTO .....	7
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DO PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	11
4.2 LEVANTAMENTO DE OPORTUNIDADES/NECESSIDADES .....	12
<b>5 CRESCIMENTO DA DEMANDA .....</b>	<b>15</b>
<b>6 ANÁLISE DOS INDICADORES.....</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERENCIA .....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, alguns segmentos da indústria brasileira de móveis têm experimentado mudanças significativas em sua base produtiva e uma rapidez muito grande em se ajustar às novas condições de abertura comercial da economia brasileira e de globalização dos mercados em nível mundial.

A indústria de móveis caracteriza-se pela reunião de diversos processos de produção, envolvendo diferentes matérias-primas e uma diversidade de produtos finais, e pode ser segmentada principalmente em função dos materiais com que os móveis são confeccionados, assim como de acordo com os usos a que são destinados.

Este artigo propõe um estudo de viabilidade econômica entre a aquisição de uma nova máquina ou a manutenção do segundo turno no processo produtivo de fabricação de portas da empresa, a qual atua no ramo de peças para a indústria moveleira, localizada no município de Chopinzinho. A empresa está no mercado há 22 anos, atualmente a linha de produtos da empresa são constituídas por diversos componentes utilizados na indústria de móveis, por exemplo portas para cozinhas e roupeiros, molduras, puxadores, laterais de gaveta, gaveta folding. A empresa opera com cerca de 160 funcionários, atendendo o mercado nacional.

O ambiente competitivo atual tem sido regido pela transformação tecnológica, globalização, competição acirrada e extrema ênfase na relação custo-benefício, qualidade e satisfação do cliente, exigindo um foco muito maior na criatividade e na inovação como competência estratégica das organizações. No caso da empresa de componentes para móveis Brasmacol Indústria e Comercio, a inovação torna-se primordial, considerando a necessidade de customização dos produtos. Empresas deste tipo precisam desenvolver produtos específicos a partir da necessidade do cliente, que raramente pode ser prevista. A partir do referencial teórico e da observação dessa empresa, percebe-se com o aumento da demanda a necessidade de aumentar a produtividade e reduzir o tempo de entrega. Neste contexto, o objetivo do artigo é identificar qual a alternativa para que a empresa possa tomar a melhor decisão.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 PROJETO DE INVESTIMENTO

Um investimento, para a empresa, é um desembolso feito visando gerar um fluxo de benefícios futuros, usualmente superior a um ano. Segundo SOUZA (2009) A decisão de se fazer investimento de capital é parte de um processo que envolve a geração e avaliação das diversas alternativas que atendam as especificações técnicas dos investimentos. Após relacionadas as alternativas viáveis tecnicamente é que se analisam quais delas são atrativas financeiramente. É nessa ultima parte que os indicadores gerados auxiliaram o processo decisório.

Uma empresa, em determinado instante, pode ser vista como um conjunto de projetos de investimento em diferentes momentos de execução. O seu objetivo financeiro, ao avaliar alternativas de investimento, é o de maximizar a contribuição marginal desses recursos de capital, promovendo o incremento de sua riqueza líquida.

Para SOUZA e Clemente (2008) Fundamental para a decisão de investimento é a estimativa de retorno esperado e do grau de risco associado a esse retorno. É interessante ressaltar que os potenciais não tem a mesma leitura sobre os retornos esperados e o grau de risco envolvido e, por consequência, farão avaliações distintas de uma oportunidade de investimento. Embora o risco não possa ser eliminado nem enquadrado em uma escala, o investidor pode melhorar a sua percepção do risco elevando o nível de informações a respeito do projeto e analisando os indicadores associados ao risco.

Segundo Casarotto e Nelson a análise para a implantação de um projeto de decisão deve considerar:

- Critérios econômicos: rentabilidade/retorno e os riscos do(s) investimento(s);
- Critérios financeiros: disponibilidade de recursos;
- Critérios imponderáveis: elementos não conversíveis em dinheiro, como segurança, status, localização, fácil manutenção, qualidade...

Erhlich (1997) vai mais longe e cita: “O investimento é, pois, uma aplicação de dinheiro em projetos de implantação de novas atividades, expansão, modernização etc., da qual se espera obter uma boa rentabilidade.”



Mas antes de realizar um investimento, o investidor deve analisar algumas variáveis, para que a escolha do investimento seja a mais correta para a empresa. Algumas dessas variáveis sendo o custo de oportunidade, a TIR, TMA, e outros critérios de análise. A partir disso tomará uma decisão com maior grau de segurança e confiança para a empresa.

Para escolher entre vários investimentos é necessário estipular uma TMA, pois se houvesse uma área de investimento, ou seja, se o empresário pudesse só investir na poupança, não havendo outras variáveis para este fazer um investimento essa seria a taxa mais atrativa para ele. Se um investidor tivesse várias possibilidades de onde aplicar seu capital, este deveria estipular uma Taxa Mínima (TMA), sendo esta, o investimento mais seguro que este poderia obter.

Para Casarotto e Nelson (2008) “A TMA é a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros”. Então para a escolha de um investimento o investidor deve escolher um que tenha uma taxa superior a TMA, pois devido a ter um risco maior, o rendimento auferido também deve ser maior.

Ainda segundo Casarotto e Nelson (2008) “Para as empresas, a determinação da TMA é mais complexa e depende do prazo ou da importância estratégica das alternativas.” Então um investimento só se tornará atrativo se o retorno obtido nesse seja maior que a TMA, pois se não for, não haverá lógica em investir-se dinheiro em um negócio mais ariscado e com taxa de retorno menor.

Sempre que se deseja realizar um investimento, deve-se ter em mente a taxa de retorno que deseja obter com o mesmo, ou seja, a TIR (taxa interna de retorno).

Para Casarotto e Nelson (2008) “Taxa interna de retorno de um fluxo de caixa é a taxa para qual o valor presente do fluxo é nulo. Então TIR é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento com seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa.” A taxa interna de retorno pode ser calculada sobre uma estimativa de 10 anos, período que é considerado como vida útil de um investimento.

Esta taxa de retorno do investimento para uma empresa que está captando recursos de terceiros deve ser maior que a taxa de captação, pois, senão o investimento torna-se desvantajoso para a mesma. Assim, se uma empresa arrecadar de terceiros um capital, o retorno sobre este capital na mesma deve ser maior que esta taxa de juros, para que a realização deste se torne lucrativa para a mesma.

Então para cogitar a realização de um Investimento e para saber se este irá se tornar rentável, devemos saber a TIR do investimento e se essa taxa é superior a TMA estipulada pelo investidor.

Além de avaliar se vale a pena à realização de um investimento, ou seja, se esse pode ser mais rentável do que aplicar em um com rendimento igual ou menor a TMA, devemos também considerar o tempo de realização deste capital. Pois se aparecer um investimento mais lucrativo, pode acontecer de o investidor não conseguir realizar este capital a tempo, assim acabando não investindo em uma oportunidade mais rentável devido à falta de liquidação do mesmo.

Outro fator a ser avaliado é o payback, que para Brito (2006) o payback é o tempo que se demora para obter o retorno do investimento. Podendo ser histórico ou descontado. Sendo o histórico, calculado de maneira simples, sem nenhum desconto de custo de oportunidade sobre o capital investido. E o descontado, usando geralmente a taxa de poupança aqui no Brasil como custo de oportunidade.

Segundo Ehrlich,(1979) o problema do custo do Payback “é que ele não considera a mudança do valor do dinheiro durante o tempo e simplesmente soma as parcelas sem qualquer transformação”.

Quando se deseja realizar um investimento, deve-se levar em conta o tempo que o investidor necessita para realizar este lucro, e a possível necessidade de retirada deste dinheiro antes do período necessário para que o rendimento possa trazer o retorno desejado, pois, se o investidor tiver que retirar o capital utilizado no investimento o payback acaba se tornando um índice com pouca confiabilidade, pois só expressa o percentual de retorno real no final do investimento.

Indicadores associados à rentabilidade (ganho ou criação de riqueza) do projeto é o valor presente líquido (VPL) que é definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração. Outro indicador valor presente líquido anualizado (VPLa) é uma variação do método do VPL. Enquanto o VPL concentra todos os valores do fluxo de caixa na data zero, no VPLa o fluxo de caixa representativo do projeto de investimento é transformado em uma série uniforme.

Outra análise importante é o IBC (Índice de Benefício/Custo), pois visa, em parte, corrigir a deficiência do VPL e do VPLm que é a de expressarem o retorno em valores absolutos. O IBC é um indicador relativo e mede a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizado no projeto. De acordo com Souza e

Clemente (2008), o IBC e o VPL têm o mesmo problema ao retratar o retorno global do projeto e não por período. Uma alternativa é encontrar o equivalente mensal do IBC, denominado ROIA.

O ROIA (Retorno Adicional Sobre o Investimento) é a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto de investimento. Representa o percentual de lucratividade gerada pelo projeto.

Fleischer afirma que “em geral, há numerosas oportunidades de investimentos disponíveis aos investidores” (FLEISCHER, 1977), assumindo investimentos como uma aplicação de recursos de capital que visa à obtenção de lucro ao longo de determinado período futuro. Supondo que vivamos em um mundo em que os recursos de capital sejam ilimitados, todas as oportunidades de aplicação seriam interessantes, desde que a renda proporcionada por elas excedesse o total dos gastos. Porém no mundo real em que vivemos, a oferta de recursos é limitada e, mesmo dispondo de alguns meios como empréstimos e realização de sociedades para aumentar a quantia de capital, é possível poder aproveitar todas as oportunidades disponíveis de investimento.

Entende-se a análise de viabilidade como uma das maneiras de avaliar investimentos através da elaboração de um projeto que procura simular os retornos da decisão de investir através da coleta e processamento de informações. Se a ideia de investimento que se tem estiver de acordo com o objetivo buscado pelo investidor, aí ela será aprofundada através da realização do projeto de análise do investimento. A decisão de investir não deve ser tomada de maneira repentina. Ela deve ser a etapa final de uma série de estudos, ao longo dos quais o projeto de investimentos é constantemente colocado em foco. Dessa forma, resultados de análise de viabilidade também devem ser levados em conta pelo investidor na tomada de decisão, de maneira a certificar-se de que os resultados esperados serão alcançados, compará-los com outras alternativas de investimentos para investigar se é a que representa a melhor relação de risco e retorno que se busca, ou de modo a adequar custos, despesas e receitas previstas para que os resultados esperados aconteçam.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de viabilidade econômica e se vale de uma abordagem quantitativa. Segundo Richardson, este método caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. No planejamento deste tipo de estudo, o primeiro passo a ser dado é no sentido de identificar as variáveis específicas que possam ser importantes, para assim poder explicar as complexas características de um problema.

O objetivo básico é o de avaliar, dentro de um posicionamento mais crítico, os principais aspectos dos métodos quantitativos mais utilizados pelas empresas para análise de investimentos.

É importante ressaltar que o investimento de capital se apresenta geralmente como uma parte do processo de tomada de decisões empresariais. Frequentemente, objetivos estratégicos se apresentam como fatores decisórios relevantes na seleção de projetos de investimentos. Esta realidade frustra, em diversos momentos, posições mais teóricas de se identificar as melhores alternativas a partir unicamente dos métodos quantitativos de avaliação de investimentos.

### **4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DO PROBLEMA ATUAL**

#### **4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

A empresa Brasmacol Indústria e Comércio Ltda, localizada no município de Chopinzinho, atua no ramo de peças para a indústria moveleira, atendendo às necessidades das grandes indústrias moveleiras nacionais.



Figura 1 – Foto aérea da Brasmacol

Fonte: Brasmacol (2013)

A empresa está no mercado há 22 anos, embasados em padrões de qualidade, desde 2003 Brasmacol a é certificada ISO9001. A Brasmacol possui um sistema da qualidade estabelecido, documentado e implementado, denominado SISTEMA DA QUALIDADE BRASMACOL – SQB, que visa cumprir com os requisitos especificados na norma NBR ISO 9001:2008 no que diz respeito às atividades praticadas, para garantir a satisfação contínua de todas as partes interessadas, alta tecnologia, profissionalismo, competência e atualização.

Atualmente a linha de produtos da empresa são constituídas por diversos componentes utilizados na indústria de moveis, sendo as portas para cozinhas e roupeiros os seus principais produtos. A empresa opera com cerca de 160 funcionários, atendendo o mercado nacional.

#### 4.2 LEVANTAMENTO DE OPORTUNIDADES/NECESSIDADES

Na linha de fabricação de molduras de portas, havia um processo manual envolvendo 10 pessoas, onde dois trabalhavam na operação de destopadeira em ângulo (corte), outras duas pessoas trabalhavam na operação de furadeira em ângulo, outras duas pessoas trabalham na operação de furadeira de face, onde

eram realizadas a furação de dobradiça e do puxador, e outras quatro pessoas trabalhavam aplicando cavilha manual.

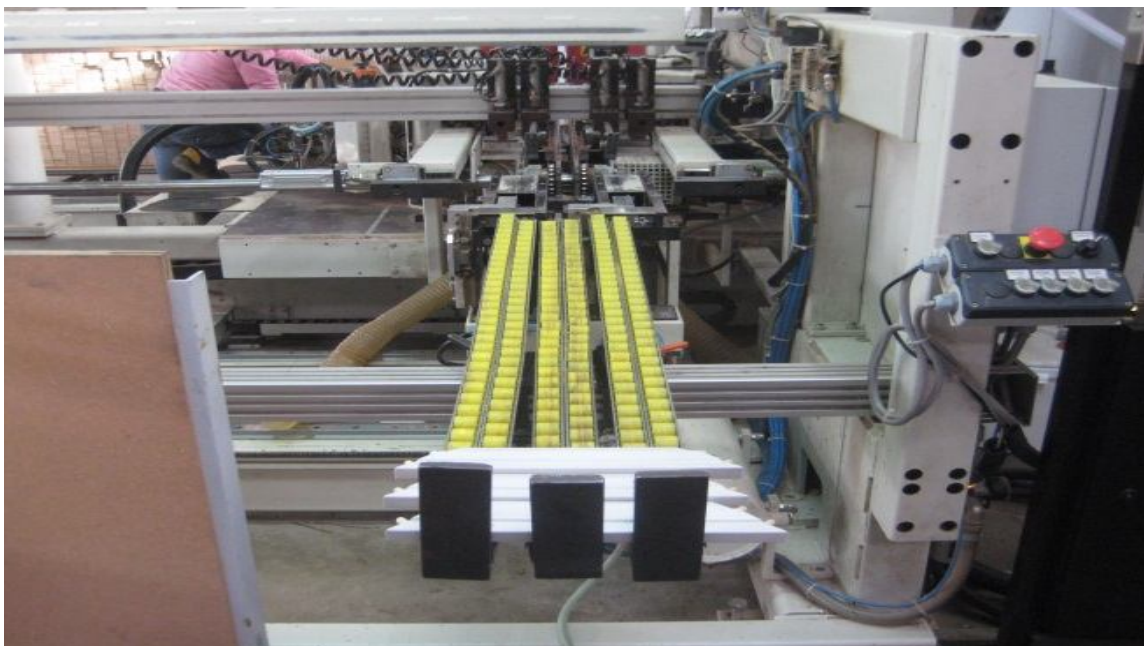
Com relação à produtividade, esse processo manual deixava pronto aproximadamente 300 peças por hora. Sendo que a linha de portas estava em crescimento, e que nesse processo manual não comportava mais a demanda do mercado.

Junto a uma fábrica alemã Koch, a empresa adquiriu uma máquina centro de corte e furação, capaz de realizar todo o processo antes manual, com o uso de apenas duas pessoas e com uma produtividade de 800 peças por hora, a fim de atender a demanda da época, porem com o passar dos anos a empresa percebeu um enorme potencial de crescimento nesse segmento.



**Figura 2 – Máquina Koch**

**Fonte: Brasmacol (2014)**



**Figura 3 – Máquina Koch saída das Peças**

**Fonte: Brasmacol (2014)**

Sendo assim, com grande aumento da demanda do setor de portas está máquina adquirida não esta mais comportando a produção, havendo a necessidade de uma análise de viabilidade entre a criação de um segundo período ou a aquisição de uma nova máquina.

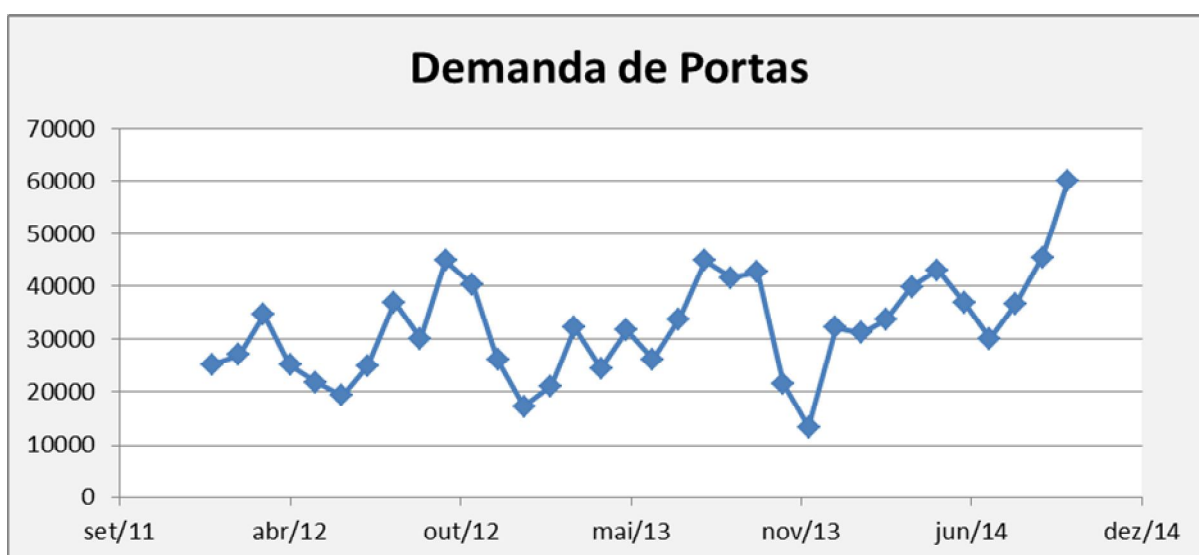
Um dos recursos dessa máquina é centro de corte e furação: (corte em ângulo, furação para cavilha, aplicação de cola, aplicação de cavilha, furação de dobradiça ou puxador), onde a produtividade é de 800 peças por hora. Outro ponto importante é o setup da máquina que hoje representa 35% do tempo, sendo que com uma nova máquina diminuiria esse tempo, pois se pode agrupar as peças semelhantes para agilizar o setup.

Outra vantagem em adquirir uma nova máquina é a agilidade no processo produtivo, pois com a segunda máquina todas as molduras para a montagem de uma porta sairiam no mesmo tempo. E se caso uma máquina estragar, a empresa tem uma segunda máquina para produzir as peças, outro benefício é a eliminação da hora noturna, e a redução do valor da energia elétrica, pois a empresa só trabalhara em horário comercial.

A vantagem em trabalhar com o segundo período é que a empresa não precisa investir em uma nova máquina.

## 5 CRESCIMENTO DA DEMANDA

Considerando a crescente demanda dos últimos três anos no setor de portas, sendo que no total dos dois turnos a uma produção é de no máximo 48.048 portas por mês, já nos meses de outubro e novembro a empresa tem uma demanda de 60.000 portas, com isso os dois turnos já não atendem mais a demanda, sendo necessário além dos dois turnos, fazer horas extras e prorrogar pedidos de portas, e com o aquecimento do setor não vai mais atender a demanda do mercado sendo necessário aquisição da segunda máquina, como se pode observar no gráfico abaixo:



**Gráfico 1 – Demanda de Portas**  
**Fonte: Brasmacol (2014)**

## 6 ANÁLISE DOS INDICADORES

Considerando que para a aquisição de uma nova máquina que custa R\$ 1.248.000,00 para o Projeto A, a empresa utiliza-se do financiamento (FINAME), tendo uma taxa de juro de 4,5% a.a. com a estimativa de pagamento de 8 anos com 2 anos de carência. No projeto B não temos o custo da máquina, porem temos o custo com a energia elétrica de ponta e a hora adicional noturna.

A tabela a seguir ilustra quais as possibilidades que a empresa tem para a tomada de decisão:



<b>Método</b>	<b>(Projeto A) Nova Máquina Utilizando FINAME</b>	<b>(Projeto B) Segundo Turno</b>	<b>(Projeto C) Nova Máquina com Investimento Próprio</b>
<b>Valor Presente (VP)</b>	R\$ 8.298.791,98	R\$ 8.808.696,49	R\$ 9.133.443,94
<b>Valor Presente Líquido (VPL)</b>	R\$ 8.298.791,98	R\$ 8.808.696,49	R\$ 7.885.443,94
<b>Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA)</b>	R\$ 1.075.040,70	R\$ 1.141.094,66	R\$ 1.021.494,84
<b>Índice Benefício/Custo (IBC)</b>	Não aplicável	Não aplicável	7,318
<b>Retorno sobre Investimento Adicionado (ROIA)</b>	Não aplicável	Não aplicável	2,09%
<b>ROI ou MTIR</b>	Não aplicável	Não aplicável	2,91%
<b>Taxa Interna de Retorno (TIR)</b>	Não aplicável	Não aplicável	10,95%
<b>Taxa Interna de Retorno/ Taxa Mínima Atratividade (TMA/TIR)</b>	Não aplicável	Não aplicável	7,31%
<b>Período de Recuperação (Payback)</b>	Não aplicável	Não aplicável	17
<b>Período de Recuperação (Payback/N)</b>	Não aplicável	Não aplicável	17,71%

## CONCLUSÃO

A partir do presente estudo nota-se como é importante para uma empresa realizar um estudo sobre a oportunidade e realização de investimento na mesma. Sendo analisados critérios sobre, valor presente, valor presente líquido, retorno, custo, payback, taxa mínima de atratividade. Capacidade de pagamento e um dos quesitos mais importantes a serem observados, onde realizar este investimento.

Ao concluirmos, observa-se que os dados foram favoráveis ao Projeto B, entretanto em virtude de que a demanda vem crescendo muito, como mostra o gráfico da demanda no mês de outubro o segundo turno não comporta mais a produção. Sendo assim pode-se afirmar que o Projeto A é o mais viável tendo o Payback mesmo antes de começar a pagar a máquina, e possibilitando nos picos de produção ter o segundo turno nas máquinas. Outra vantagem em adquirir uma nova máquina é a agilidade no processo produtivo, pois com a segunda máquina todas as molduras para a montagem de uma porta sairiam no mesmo tempo. E se caso uma máquina apresentar problema, a empresa tem uma segunda máquina para produzir as peças, outro benefício é a eliminação da hora noturna, e a redução do valor da energia elétrica, assim a empresa só trabalhara em horário comercial.

O Projeto C está descartado, pois a empresa não tem utiliza o fluxo de caixa para a aquisição de máquinas, recomendamos ao tomador de decisão a aquisição da máquina, já que o projeto oferece margem de ganhos muito elevadas.

## REFERÊNCIAS

BRITO, Paulo. Análise e Viabilidade de Projetos de Investimento. 2 ed. São Paulo; ATLAS 2006.

CASAROTTO Filho, Nelson; KOPITTKKE Bruno Hartmut. Análise de Investimentos. 10 ed. São Paulo; Atlas,2008.

EHRlich, Pierre Jacques. Avaliação e Seleção de Projetos de Investimento. 2º ed. São Paulo; Atlas 1979.

FLEISCHER, Gerald A. teoria da aplicação do capital: um estudo das decisões de investimento. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

ALCEU, Souza, Ademir Clemente. Decisões Financeiras e Análise de Investimentos. 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989.