

## AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE ECONOMICA-FINANCEIRA EM PROJETOS DE *LEAN 6 SIGMA*

### *EVALUATION OF ECONOMIC AND FINANCIAL VIABILITY IN LEAN 6 SIGMA PROJECTS*

**DIEGO HENRIQUE NEUMANN**

Técnico em mecatrônica, Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial formado pelo Unicuritiba e Pós-graduado em Engenharia Financeira.

**GIULIANO CESAR BREDAS DE SOUZA**

Professor e coordenador do CST em Gestão da Produção Industrial do Unicuritiba.

#### **RESUMO:**

Diante da busca pela melhoria dos processos de fabricação e pela redução dos custos de produção, a avaliação de viabilidade financeira de projetos tem um papel importante na tomada de decisões dentro das empresas. Nesse ambiente, a metodologia *lean 6 sigma* está cada vez mais forte no auxílio ao desenvolvimento de projetos de melhoria nos processos de fabricação. Porém, após definidas as ações técnicas se faz necessário utilizar outras metodologias para avaliação econômico-financeira com o objetivo de verificar a relação custo-benefício entre as ações implementadas versus os recursos necessários para sua implementação. Nesse sentido, esse trabalho tem por objetivo a aplicação de metodologias de análise de viabilidade econômica – dentre elas, as técnicas de valor presente líquido, taxa interna de retorno, *payback* e fluxo de caixa – para a avaliação da implementação de um projeto de *lean 6 sigma* em uma empresa de pequeno porte na região de São José dos Pinhais, PR.

**Palavras-chave:** Viabilidade Econômico-Financeiro; Projetos *lean 6 sigma*; *Payback*.

#### **ABSTRACT:**

Front of manufacturing process improvement pursuit and the production costs reduction, the assessment of the projects financial feasibility has an important role in decision-making within companies. In this environment the lean six sigma methodology is increasingly strong aid in the development of improvement projects in manufacturing, but after the technical actions defined is necessary to use other methods to economic and financial evaluation in order to verify the cost-benefit from the actions implemented versus the resources needed for its implementation. In this sense this work aims at applying multiple methods of analysis of economic feasibility - among them the techniques of net present value, internal rate of return, *payback* and cash flow - to assess the



implementation of a lean six sigma project in a small business company in the area of São Jose dos Pinhais, PR.

**Keywords:** Financial-economics feasibility, lean 6 sigma projects, Payback.

## 1 INTRODUÇÃO

Frente à evolução do mercado, aliado à concorrência acirrada, cada vez mais as empresas necessitam de um diferencial competitivo. Assim, há uma constante busca por melhoria nos processos, bem como a redução de custos para que as organizações se mantenham no mercado. Para isso, a melhoria da qualidade de seus produtos, processos e serviços são essenciais para que se mantenham competitivas.

Junto à melhoria da qualidade, também se faz necessário manter um processo para avaliação econômico-financeira, dando suporte às tomadas de decisões na implementação dos projetos. Essa atividade estruturada auxilia e mune o investidor com informações relevantes para que ele possa decidir onde empregar seus recursos financeiros.

Há diversas técnicas de análise econômico-financeiras para auxiliar na tomada de decisão e avaliar as ações de investimento em termos financeiros. Dentre elas pode-se citar: o Valor Presente Líquido (VPL), que mede a riqueza gerada por um determinado ativo a valores atuais; a Taxa Interna de Retorno (TIR), que representa a rentabilidade do projeto e o *payback* que representa o período de recuperação do capital investido.

Com isso o objetivo da pesquisa será mostrar a importância da utilização das técnicas de avaliação financeira na implementação de um projeto de melhoria da qualidade do processo de fabricação em uma indústria automotiva.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO



A análise de viabilidade econômica e financeira faz parte das atividades desenvolvidas pela engenharia econômica, e tem como objetivo identificar quais são os benefícios esperados em dado investimento, comparando-os com os custos de implementação, possibilitando a análise de sua viabilidade. Tal função é apoiada por Veras (2001, p. 233) ao afirmar que “engenharia econômica é o estudo dos métodos e técnicas usados para a análise econômico-financeira de investimentos”.

A análise de investimentos pode ser considerada como o conjunto de técnicas que permitem, de forma científica, a comparação entre os resultados de tomada de decisões referentes às diferentes alternativas. Veras (2001) salienta que a análise de investimentos compreende não só alternativas entre dois ou mais investimentos, mas também a análise de um único investimento com a finalidade de avaliar o interesse na sua implantação.

De acordo com De Francisco (1988), um estudo de análise de investimentos compreende: um investimento a ser realizado; enumeração de alternativas viáveis; análise de cada alternativa; comparação das alternativas e; escolha da melhor alternativa. Dentre os vários métodos utilizados para análise de viabilidade de projetos, serão utilizados no presente estudo o Método do Valor Presente Líquido e o Método da Taxa Interna de Retorno.

Casarotto Filho e Kopittke (1994) explicam que a decisão da implementação de um projeto deve considerar: critérios econômicos (rentabilidade do investimento); critérios financeiros (disponibilidade de recursos) e critérios imponderáveis, que são fatores não conversíveis em dinheiro, como boa vontade de um fornecedor.

## 2.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O Valor Presente Líquido de um projeto de investimento pode ser definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. Na concepção de Veras (2001, p. 234), tal método “consiste em calcular o valor presente líquido (NPV – *Net present value*) do fluxo de caixa (saldo das entradas e saídas de caixa) do investimento que está sendo analisado, usando a taxa de atratividade do investidor”.



Gitman (2002) salienta que esse método, por considerar o valor do dinheiro no tempo é considerado uma técnica sofisticada de análise de orçamentos de capital.

Rezende e Oliveira (1993) citado por Hornburg et al. (2009) considera o VPL um método que se enquadra no conceito de equivalência tendo, portanto, a característica de trazer os valores monetários distribuídos no fluxo de caixa para o tempo presente, ou seja, esse método leva em consideração o valor temporal dos recursos financeiros. A viabilidade econômica de um projeto analisado pelo método do VPL é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos, atualizados a determinada taxa de juros.

Com base no resultado do VPL, de acordo com Mendonça (2012) a análise dos resultados é feita da seguinte maneira: no caso de o VPL ser positivo, o projeto criará valor para o investidor, pois vai proporcionar uma taxa de retorno superior à exigida. Um VPL negativo significa que o projeto deve ser rejeitado, pois o retorno não será maior do que a expectativa dos investidores. Um VPL nulo (igual a zero) indica que o projeto é neutro em termos de efeitos sobre a riqueza.

A característica essencial do método do VPL, segundo Fleischer (1988, p. 125), "é o desconto para o valor presente de todos os fluxos de caixa esperados como resultado de uma decisão de investimento".

De acordo Casarotto Filho e Kopittke (1994, p. 121), "normalmente, o VPL é utilizado para análise de investimentos isolados que envolvam o curto prazo ou que tenham baixo número de períodos, de sorte que um valor anual teria pouco significado prático para uma tomada de decisão".

Taha (1996) afirma que o VPL apresenta algumas vantagens como: pode ser aplicado a fluxos de caixa que contenham mais de uma variação de sinal, tanto de entrada, como de saída; leva em consideração o valor do dinheiro no tempo e; depende unicamente dos fluxos de caixa provisionais do projeto e do custo de oportunidade do capital, não sendo afetado pelas preferências do investidor, pelos métodos de contabilização usados pela empresa, pela rentabilidade da atual atividade da empresa ou pela rentabilidade de outros projetos autônomos. No entanto, esse método apresenta desvantagens, entre elas a determinação da taxa mínima de atratividade, ou seja, a flexibilidade de escolha da taxa de juros.

## 2.2 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno “consiste em calcular a taxa que anula o valor presente líquido do fluxo de caixa do investimento analisado” (VERAS, 2001, p. 243). Consequentemente, pode ser definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial referente a um projeto. Gitman (2002) expõe que a TIR iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial referente a um projeto, resultando em um saldo nulo.

Segundo Fleischer (1988), a TIR de um investimento é a taxa de juros para a qual o valor presente dos recebimentos resultantes do projeto é exatamente igual ao valor presente dos desembolsos, ou seja, é a obtenção de uma taxa de juros que anule o valor presente do fluxo de caixa. Gitman (2002) define TIR como aquela que torna o valor dos lucros futuros equivalente ao valor dos gastos realizados com o projeto. Assim, a TIR caracteriza-se como a taxa de remuneração esperada para o capital investido.

Mendonça (2012) reforça que o processo de decisão ou seleção de um dado investimento, com base no método da TIR, só faz sentido quando existe uma base de comparação que normalmente é o custo de capital. Sendo assim, se aceita o projeto quando a TIR for superior ao custo de capital exigido pela empresa e rejeita-se quando a TIR for inferior. Conclui-se também que a TIR, quando comparada a uma taxa de juros de financiamento, deve ser mais elevada para que o investidor possa contrair um empréstimo para financiar um investimento sem perder dinheiro.

A taxa de retorno que se obtém em um projeto, obtida a partir da análise de um fluxo de caixa projetado, é a taxa de juros que torna nulo a diferença entre as receitas e as despesas. Dessa forma, o critério para a tomada de decisão de investimento com base na TIR, é aceitar um projeto de investimento quando tal taxa superar o custo de oportunidade do capital obtido no referido projeto.

A TIR apresenta como vantagens, a facilidade de visualização percentual depois de obtido o resultado e a consideração do valor do dinheiro no decorrer do tempo.



Entretanto, apresenta desvantagens devido à dificuldade do cálculo, uma vez que este é feito pelo método de tentativa e erro, a consistência do resultado é variável e o método supõe que os saldos serão reaplicados à mesma taxa do investimento.

## 2.3 PAYBACK

O *payback* é o método que determina o tempo necessário para recuperar os recursos investidos em um projeto.

Braga (1995, pg. 283) afirma que quanto mais amplo for o horizonte de tempo considerado, maior será o grau de incerteza nas previsões. Deste modo, propostas de investimento com menor prazo de retorno apresentam maior liquidez e, conseqüentemente, menor risco.

Um projeto aceitável é quando o período de recuperação do capital é inferior ao número de anos de vida útil previstos para tal projeto. Mendonça (2012).

Considerando que o maior objetivo de um projeto é o lucro e não o tempo de recuperação do capital investido Taha (1996) apóia que este método ignora qualquer ocorrência além do período final em que o capital foi recuperado, portanto este método deve ser usado somente para fornecer informações adicionais, mesmo assim ele é bastante utilizado pelos empresários para determinar a atratividade de um investimento.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de pesquisa utilizada constituiu-se em uma investigação exploratória, que Gil (2007) afirma que tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas à torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

O presente trabalho refere-se a um estudo de caso tendo como objeto de análise uma estamperia de precisão situada na cidade de São José dos Pinhais, Paraná. Conforme Yin (2005), o estudo de caso evidencia-se através de documentos, registros



em arquivos, entrevistas e observações diretas, além de artefatos físicos. A escolha da empresa foi baseada na disponibilidade de informações para realização da pesquisa.

Na primeira fase do presente trabalho, foi realizado um levantamento para constituição do referencial teórico por meio de pesquisa documental e bibliográfica, que segundo Lakatos e Marconi (2003), propicia o exame de um tema sob um novo enfoque ou abordagem. Na segunda fase do trabalho foi realizada uma coleta de dados para realização do estudo de caso, através de pesquisa de campo e entrevistas *in loco*.

Para a análise e tratamento dos dados foram utilizadas técnicas de engenharia financeira, visto que a análise de viabilidade econômica do projeto deu-se por meio da avaliação do VPL e da TIR.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA / SETOR (CIDADE)

A empresa escolhida para o desenvolvimento do estudo de caso tem sua matriz na Suíça e atua no mercado brasileiro como fornecedor do ramo automotivo desde 1998. Está localizada em São Jose dos Pinhais, no estado do Paraná, e seu quadro funcional é composto por 107 colaboradores divididos nos processos de fabricação de estamparia e solda. A estrutura física da empresa possui oito prensas excêntricas, sendo de 80, 120, 250, 315 e 500 toneladas e também duas células de solda automatizadas com equipamentos da FANUC e ABB.

Os principais produtos estão ligados à parte estrutural do sistema de direção dos veículos, compostos por itens estampados (suportes, presilhas, trilhos e guias) e também itens soldados que compõem o suporte para a coluna de direção dos veículos.

A carteira de clientes é formada por empresas sistemistas, ou seja, empresas que fazem a montagem do sistema de direção completa e fornecem diretamente às montadoras. Atende indiretamente as principais montadoras do país, dentre elas FIAT, VOLKSWAGEN, RENAULT e FORD.

O escopo do projeto de estudo consiste na implementação de uma metodologia *lean 6 sigma* para melhoria da qualidade no processo de fabricação do



suporte da coluna de direção, produzido na célula de solda com equipamento FANUC. O suporte da coluna de direção, denominado NF230, é considerado crítico pela empresa devido a uma quantidade excessiva de reclamações, sendo fundamental que haja uma redução do índice de não-conformidades que atualmente ultrapassam os limites estabelecidos pelo cliente.

Para esse projeto será realizado a análise de viabilidade econômica, através da elaboração de um orçamento de investimento solicitado a uma consultoria de projetos *lean 6 sigma*. Este orçamento demonstrará a necessidade de investimento para implementação da idéia e através dos métodos de VPL e a TIR será possível avaliar o retorno do projeto sobre o investimento.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 SITUAÇÃO ATUAL E DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O produto NF230 consiste basicamente da solda de cinco componentes, sendo eles quatro suportes e um tubo conforme apresentado na figura 1.

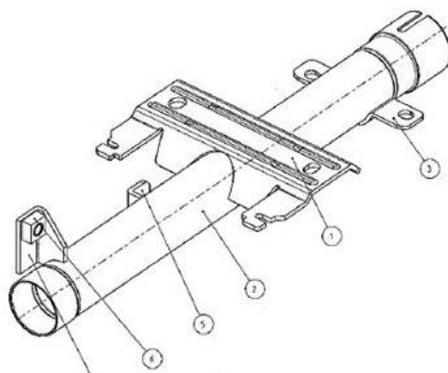


Figura 1 – Suporte da coluna de direção – NF230

Fonte: Desenho Técnico S+BB.

Atualmente a capacidade disponível da célula de solda é de 37.500 unidades mensais, sendo trabalhados dois turnos de oito horas por dia, durante vinte e dois dias por mês. A média do rendimento da produção nos três últimos meses é de 81%, o que nos remete a uma condição de produção de 86/hora. A demanda mensal do produto NF230, contratada com o cliente, é de 30.000 peças, podendo variar em até mais ou menos 10%.

Quando realizada a avaliação capacidade versus demanda, chega-se a conclusão de que é possível atender à necessidade contratada, porém esse processo esta gerando índices de não-conformidades maiores do que os níveis especificados e aceitáveis pelo cliente, conforme apresentado no gráfico 1.

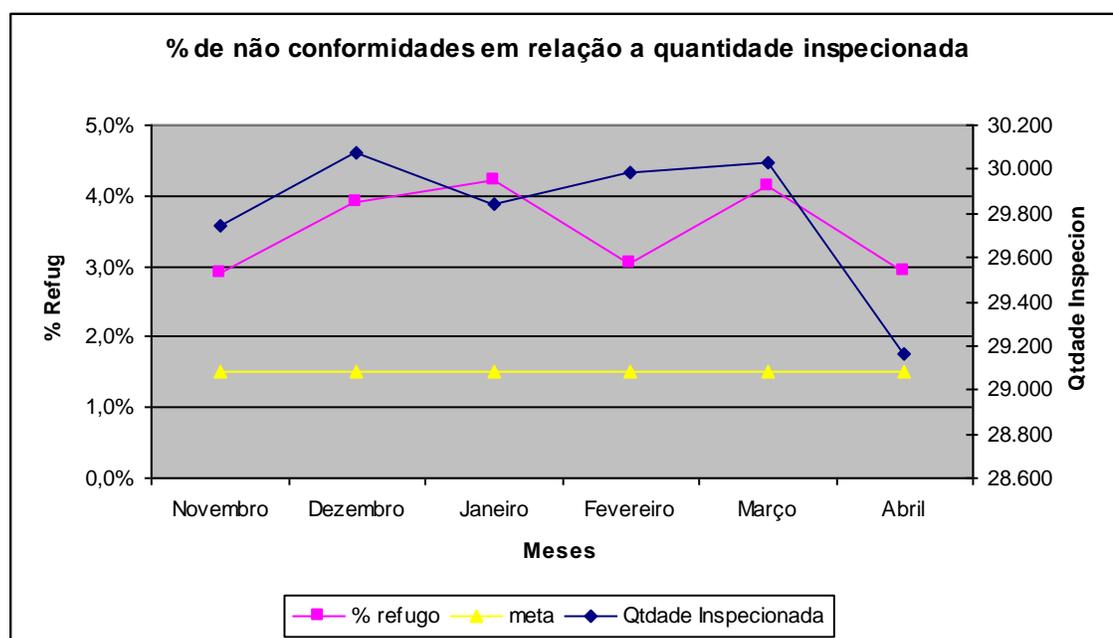


Gráfico 1 - % de não-conformidades versus quantidade inspecionada entre 11/2010 e 04/2011

Fonte: Folhas de apontamento de inspeção dos meses de novembro/10 a abril/11

A porcentagem de não-conformidades no produto permanece linear e sua variação sugere a mesma curva de fornecimento, ou seja, o refugo é constante de acordo com o fornecimento de peças. A porcentagem de refugos é de no máximo 1,3% se comparados os valores dos meses extremos.

A meta do cliente para o percentual do índice de não-conformidade é de 1,5% do total produzido.

Com base nesse quadro e como forma de contenção, a empresa optou por aplicar um quality wall (muro da qualidade) nesse processo, ou seja, os produtos depois de fabricados passam por uma inspeção 100% antes de serem embarcados ao cliente. Porém, essa é uma ação para proteção do cliente e não ataca a causa raiz do problema, além disso, essa inspeção gera custos não planejados, descarte excessivo de peças e tempo de valor não agregado ao produto. Esta situação colabora negativamente, não sendo admitida para os resultados da empresa.

## 5.2 O PROJETO *LEAN 6 SIGMA*

De acordo com Scobar (2010) a metodologia lean 6 sigma é um ciclo de desenvolvimento de projetos de melhoria concebido para, após sua implementação, reduzir os níveis de variação do processo e consequentemente o aumento da qualidade do produto. A estratégia seis sigma não é efetiva somente na redução de defeitos, sendo abrangente para projetos de aumento de produtividade, redução de custo, melhoria em processos administrativos, entre outras oportunidades.

Todo o desenvolvimento do projeto, bem como sua implementação na organização será de responsabilidade de uma empresa terceirizada, que é especializada em lean 6 sigma e será contratada com o objetivo de atender à demanda da empresa. Entretanto, um colaborador, de nível técnico, estará disponível em tempo integral para o acompanhamento das atividades e também realização de treinamento de “green belt on the job” na metodologia para futuramente disseminar essa cultura e informações na empresa.

Além dos objetivos financeiros esperados pela execução da melhoria da qualidade no processo, podem-se citar também ganhos potenciais não mensuráveis para a organização, entre eles:

- a) Aumento da qualidade do produto/processo;



b) Minimização do risco potencial de envio de peças não conforme ao cliente final, gerando sua insatisfação;

c) Redução da quantidade de peças descartadas contribuindo para os índices da gestão ambiental da empresa;

Com base na caracterização do problema, anteriormente descritos, foi solicitado junto à empresa de implantação de lean 6 sigma, uma proposta de orçamento para o projeto de melhoria e treinamento de um *Green Belt*.

Como resultado da negociação com a empresa, obteve-se o seguinte retorno:

Como referência informamos que um projeto *Lean Seis Sigma* tem uma duração estimada em seis meses. O consultor de nossa empresa precisará fazer visitas a cada 15 dias em sua fábrica com duração de dois dias no início e um dia a partir do 2º mês. O orçamento total para um projeto para empresa de pequeno porte é de R\$20.000,00, parcelados.

A partir dessa cotação é possível iniciar as avaliações financeiras.

## 5.3 ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DO PROJETO

Ao dar início na análise de viabilidade financeira, é fundamental identificar no processo as variáveis pertinentes aos cálculos do VPL, TIR e *Payback*. Para todas as metodologias de cálculos serão utilizadas as entradas de recursos, saídas de recursos, receita líquida e prazos.

### 5.3.1 Entradas

Foram consideradas como entradas, os custos do *quality wall* – pois após a implementação do projeto objetiva-se eliminar essa inspeção – somado aos custos de refugo - que basicamente são gerados pelo custo da não qualidade das peças não-conformes. A tabela 1 demonstra o método para a chegada do valor das entradas.

## Custos do Quality Wall

Quantidade de inspetores	2 (1 por turno)
Turno	8 horas
Dias na semana	6 dias
Semanas por mês	4 semanas
Total de horas de inspeção	384 horas por mês

Custo da hora do inspetor	\$4.50 reais por hora
---------------------------	-----------------------

Custo mensal da inspeção	\$1,728.00
--------------------------	------------

## Custos dos Refugos

Quantidade média de refugo*	1053 peças
Custo de Produção da peça	\$6.78 reais por peça

Custo mensal de refugos	\$7,140.39
-------------------------	------------

\*OBS: os dados acima são para um índice médio de perda considerado em 3,5% por mês

**Total de entradas mensais**

**\$8,868.39**

Tabela 1 – Valor das entradas.

Fonte: Próprio autor.

### 5.3.2 Saídas

Foram consideradas como saídas, os investimentos – recurso destinado a implementação do projeto através da contratação da empresa terceirizada – somado aos custos do colaborador que acompanhará o trabalho de implementação do projeto. A tabela 2 demonstrará o método para se chegar aos valores das saídas.

## Investimentos

Valor do Investimento	\$20,000.00 Reais
Duração do projeto	6 meses

## Custo do Colaborador Responsável

Média salarial Analista Técnico**	\$3,165.00 * Reais
Custos empregatícios mensais	\$3,000.00 Reais

## Total de saídas

**\$6,165.00**

\* Fonte: [www.tabelasalarial.com/tabela-de-salarios-2013/consulta-tabela-salarial-2013-atualizada/](http://www.tabelasalarial.com/tabela-de-salarios-2013/consulta-tabela-salarial-2013-atualizada/)

\*\* Referência: Cargo analista de Controle da Qualidade

\*\* Referência: Cargo Analista de Controle de Qualidade

### 5.3.3 Fluxo de caixa

A figura 2 apresenta, graficamente, o fluxo de caixa projetado devido à implementação do projeto.

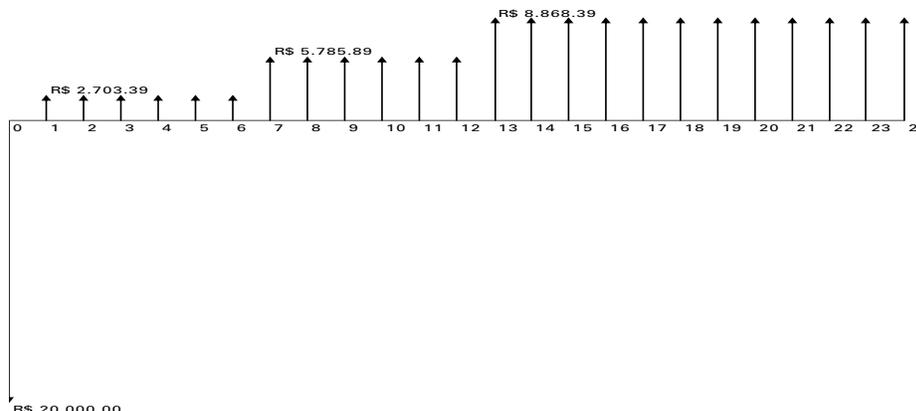


Figura 2 – Fluxo de Caixa.

Fonte: Próprio autor.

### 5.3.4 Valor Presente Líquido (VPL)

O método do VPL se constitui pelo somatório das entradas de caixa descontadas para o período inicial a uma taxa de desconto, deduzindo o investimento inicial. Sendo

assim, esta metodologia tem por objetivo verificar se até o EOP (*end of production*), ou até o final de sua implementação, com o passar dos 24 meses, se esse projeto gerou lucro ou prejuízo.

A tabela 3 demonstra a progressão dos resultados do cálculo do VPL.

**Investimento Inicial** (\$20,000.00)  
**Taxa de Atratividade** 12% a.m.

Mês	Entrada	Saídas	Saldo Liq
1	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
2	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
3	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
4	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
5	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
6	\$8,868.39	\$6,165.00	\$2,703.39
7	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
8	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
9	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
10	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
11	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
12	\$8,868.39	\$3,082.50	\$5,785.89
13	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
14	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
15	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
16	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
17	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
18	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
19	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
20	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
21	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
22	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
23	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39
24	\$8,868.39	\$0.00	\$8,868.39

Tabela 3 – Cálculo do VPL.

Fonte: Próprio autor.

Com um investimento de R\$ 20.000,00 e ao final dos 24 meses, através do cálculo do VPL, obtêm-se como resultado o valor de R\$ 15.416,77. Há uma taxa de atratividade de 12%/mês, sendo possível ganhar aproximadamente reais\$ 15.000,00 com a implementação do projeto.

### 5.3.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Considerando o mesmo fluxo de caixa projetado anteriormente, obtêm-se uma TIR de 19,89%, o que significa que investindo R\$ 20.000,00 na implementação do projeto de *lean 6 sigma*, a empresa terá redução de custo até o final da produção do item. Assim, é possível verificar que a taxa encontrada supera em 7,89% o custo de oportunidade estabelecido como taxa de atratividade para o investidor.

### 5.3.6 Payback

Para o cálculo do payback basta dividir o investimento inicial pelas entradas mensais de caixa. Portanto, com base no fluxo caixa projetado, nos seis primeiros meses seriam recuperados R\$ 16.220,34 (= 6 x R\$ 2.703,39) restando R\$ 3.779,66 a ser coberto pelos R\$ 5.785,89 que seriam recebidos no sétimo mês. Então  $R\$ 3.779,66 / R\$ 5.785,89 = 0,653$  de um mês, ou seja, 20 dias. Logo, o prazo de retorno do projeto corresponderá a seis meses e vinte dias.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme avaliação do histórico do problema percebe-se certa fragilidade na qualidade do processo produtivo levando-o conseqüentemente à baixa qualidade suporte da coluna de direção do VW NF230. Este quadro colabora negativamente nos resultados globais da empresa, pois no processo produtivo deste item foi adicionada a inspeção 100%, o que gera custos não planejados e também riscos do envio de peças defeituosas



para o cliente. Foram obtidos resultados positivos da avaliação de viabilidade econômica e financeira do projeto, portando a empresa deve decidir a favor da implementação. Depois de implementado o projeto gerará um lucro líquido de quinze mil reais para a empresa. Além do ganho financeiro, o projeto apresentará ganhos intangíveis que vão desde a melhoria no crescimento da cultura técnica da empresa, através do treinamento do *Green Belt*, como também os ganhos nos fatores ambientais com a redução do número de sucata gerada na produção do item e, o mais importante, o aumento da satisfação do cliente.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1995.

CASAROTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**: Matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

DE FRANCISCO, W. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

FLEISCHER, G. A. **Teoria da aplicação do capital**: um estudo das decisões de investimento. São Paulo: Edgard Blucher, 1988.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GITMAN, L. **Princípios de administração financeira**. 7.ed. São Paulo: Harbra, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

MENDONÇA, Ana Raquel Gonçalves. **Estudo de viabilidade econômico-financeiro de uma residência de estudantes para o ISEG**. Lisboa, 2012.

SCOBAR, Jefferson. **Dmaic**. Disponível em: <http://br.kaizen.com/artigos-e-livros/artigos/dmaic.html>. Acesso em junho de 2013.

VERAS, L. L. **Matemática financeira**: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.



YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONVIBRA. HORNBERG, Ricardo ET al. **A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas**, 2009.

TAHA, Patrícia. **Estudo de viabilidade técnico-econômica da produção de Surimi**. Florianópolis, 1996.

