

## ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE PROJETO PARA REAPROVEITAMENTO DE REFUGO E PERDAS DO PROCESSO DE INJEÇÃO.

### ANALYSIS OF FINANCIAL VIABILITY OF DESIGN FOR REUSE OF SCRAP AND LOSS OF INJECTION PROCEDURE.

### ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA DE PROYECTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE BASURA Y PÉRDIDA DE PROCESO DE INYECCIÓN.

Bruna Silva Barbosa Pereira<sup>1</sup>, Mariane Drumond Rezende<sup>2</sup>, José Guilherme Chaves Alberto<sup>3</sup>, Sidney Lino de Oliveira<sup>4</sup>, Everaldo Bonaldo<sup>5</sup>.

#### RESUMO

O artigo apresenta a análise de viabilidade do projeto de terceirização de um moinho para reaproveitamento de sobras do processo de injeção, utilizando como parâmetros o payback simples, valor presente líquido e taxa interna de retorno. Os resultados aferem um período de payback de 11,53 meses, VPL de R\$ 38.141,35 e TIR de 40,91% a.a.. Ao avaliar separadamente cada indicador, o projeto seria rejeitado quando avaliado pelo payback, pois o seu período de retorno foi superior ao estipulado como o período máximo pela empresa. Em contrapartida, o

investimento é viável ao considerar o VPL e a TIR, pois o primeiro obteve valor maior que zero e a segunda por ser uma taxa maior do que a mínima exigida como retorno pelos acionistas. Todavia, quando analisados em conjunto, o VPL e a TIR tem um peso maior na ponderação sobre a viabilidade do projeto, por serem técnicas sofisticadas. Portanto, o projeto é viável e robusto frente a variações de demanda entre -20% e 10% e da redução do refugo total da fábrica de 6% para 1,5%, causando alterações nos valores da TIR e do VPL que não comprometeram a viabilidade do mesmo.

**Palavras-chave:** viabilidade financeira, payback simples, valor presente líquido, taxa interna de retorno.

#### ABSTRACT

The article presents an analysis of the feasibility of outsourcing project of a mill for reuse of plastic scrap from the injection process using as parameters the simple payback, net present value and internal rate of return. The results

1 Engenheira de Produção pela PUC Minas - [brunasbp@gmail.com](mailto:brunasbp@gmail.com)

2 Engenheira de Produção pela PUC Minas - [mariane.d.rezende@hotmail.com](mailto:mariane.d.rezende@hotmail.com)

3 Doutorando em Administração pela Universidade Fumec Professor da PUC Minas e do Centro Universitário UNA - [guilhermezaragoza@gmail.com](mailto:guilhermezaragoza@gmail.com)

4 Doutor em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais

Professor da PUC Minas - [sidneylino.oliveira@gmail.com](mailto:sidneylino.oliveira@gmail.com)

5Doutor em Engenharia Civil pela Universidade do Minho, UMINHO, Portugal

Professor e coordenador da PUC Minas - [bonaldo@pucminas.br](mailto:bonaldo@pucminas.br)

gauge a period of payback of 11.53 months, NPV of R\$ 38,141.35 and IRR of 40.91% per year. When evaluating separately each indicator, the project would be rejected when evaluated by payback, for the period return was higher than the maximum period stipulated by the company. In contrast, the investment is feasible to consider the NPV and IRR, since the first obtained value greater than zero and the second to be greater than the minimum required by the shareholders as return fee. However, when analyzed together, the NPV and the IRR has a greater weight in the consideration of the feasibility of the project, being sophisticated techniques. Therefore, the project is viable and robust against variations in demand between -20% and 10% and reducing the total waste of the factory from 6% to 1.5%, causing changes in the values of IRR and NPV that did not compromise viability.

**Keyword:** financial viability, simple payback, net present value, internal rate of return.

## RESUMEN

El artículo presenta el análisis de la viabilidad del proyecto de tercerización de un molino para la reutilización de residuos del proceso de inyección,

utilizando como parámetros el pay-back, el valor actual neto y la tasa interna de retorno. Los resultados se miden un pay-back de 11,53 meses, VAN de R\$ 38,141.35 y TIR de 40,91% anual. Al evaluar por separado cada indicador, el proyecto sería rechazado al ser evaluado por pay-back, ya que su periodo de recuperación fue mayor que la estipulada como período máximo para la compañía. Sin embargo, la inversión es factible si se considera el VAN y la TIR, porque el VAN obtenido es mayor que cero y el segundo es un ritmo mayor que el mínimo exigido a cambio de sus accionistas. No obstante, cuando se analizan en conjunto, el VAN y la TIR tiene un mayor peso en la consideración de la viabilidad del proyecto, por ser técnicas sofisticadas. Por tanto, el proyecto es viable y robusto frente a variaciones de la demanda entre 20% y 10% y la reducción de la pérdida total de la fábrica de 6% a 1,5%, provocando cambios en los valores de TIR y VAN no compromete a viabilidad.

**Palabras clave:** viabilidad financiera, pay-back, valor actual neto, tasa interna de retorno.

## 1. INTRODUÇÃO

Empresas têm recursos escassos que devem ser distribuídos entre diferentes projetos. Isso faz com que a empresa tenha que analisar e escolher quais projetos serão agraciados com esses recursos e qual valor será repassado a cada um. A primeira e mais importante função das finanças corporativas, como teoria, é proporcionar um quadro para que as empresas tomem suas decisões sabiamente. Nesse sentido, são investimentos não apenas os projetos que criam receita e lucros (como o lançamento de uma nova linha de produtos), mas também aqueles que poupam recursos (tal como montar um sistema de distribuição novo e mais eficiente)<sup>(1)</sup>.

“As finanças corporativas tentam mensurar o retorno fornecido por um investimento planejado e compará-lo à menor taxa aceitável de corte, com o objetivo de decidir se o projeto é viável”<sup>(1)</sup>. Para analisar se um investimento é viável ou não podem ser utilizados vários indicadores e modelos diferentes, como o payback, valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), retorno sobre o investimento (ROI), entre outros. Outros aspectos que devem ser levados em consideração é o valor mínimo para

esses indicadores que a empresa considera aceitável para avaliar um investimento como viável.

Diante da verificação de uma alta quantidade de matéria-prima no estado de borra, rebarba, canais de alimentação e peça refugada no processo de injeção da Empresa X, vislumbrou-se a possibilidade de um reaproveitamento interno deste material que, atualmente, é vendido a uma segunda empresa que o sucateia.

O projeto de investimento para o reaproveitamento da borra e das peças refugadas é caracterizado pela terceirização de um moinho que trataria estes outputs para que os mesmos pudessem ser reutilizados como matéria-prima, reduzindo o gasto para adquirir este insumo e o impacto ambiental do descarte das perdas e desperdícios provenientes do processo. Neste contexto, o desenvolvimento deste trabalho foi direcionado a responder à seguinte questão: qual é a viabilidade do projeto de terceirização de um moinho para reaproveitamento de material utilizando como parâmetros o payback simples, valor presente líquido e taxa interna de retorno?

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

As decisões de investimento têm por objetivo criar valor. Essas decisões

inserem-se no âmbito do planejamento estratégico da empresa, e são reflexo de planos traçados para a condução dos negócios. Refletem, em outras palavras, um compromisso com a continuidade e viabilidade do empreendimento. Um processo de avaliação e seleção de alternativas de investimento de capital envolve os seguintes aspectos básicos de estudo: dimensionamento dos resultados (fluxos) de caixa de cada proposta de investimento gerada; avaliação econômica dos fluxos de caixa com base na aplicação de técnicas de análise de investimentos; definição da taxa de retorno exigida pelos proprietários de capital (credores e acionistas) e sua aplicação para o critério de aceitação de projetos de investimento; e, introdução do risco no processo de avaliação de investimentos<sup>(2)</sup>.

## 2.1 FLUXO DE CAIXA

Um projeto de investimento pode ser resumido em um documento básico, o fluxo de caixa do projeto. O fluxo refere-se a períodos, geralmente anos, que abrangem sua vida útil. Os registros em cada período referem-se aos valores líquidos acumulados durante o mesmo, sendo os resultados da diferença entre as entradas e as saídas de caixa. O último valor do fluxo de

caixa geralmente inclui o valor estimado da venda do projeto ao final da vida útil do investimento, o chamado valor residual, caso ele exista<sup>(3)</sup>.

As estimativas do fluxo de caixa de pagamento e de recebimento distribuídos durante a vida útil do projeto constituem o ponto de partida do orçamento do capital. Esses fluxos de caixa serão avaliados mediante a aplicação de técnicas simples (payback) ou de métodos sofisticados que considerem o valor do dinheiro no tempo. Nessa estimativa devem ser computados apenas os pagamentos e recebimentos adicionais que serão provocados pela implantação da proposta, isso significa que apenas os fluxos de caixa incrementais serão avaliados<sup>(4)</sup>.

Esta estimativa de fluxo de caixa também é chamada de fluxo de caixa projetado, que se difere do realizado, pois, enquanto o primeiro é o produto final das entradas e das saídas de caixa que imagina que ocorrerão no período projetado, o segundo é o produto final das interações das entradas e saídas havidas em um determinado período<sup>(5)</sup>. Neste trabalho, será utilizado o fluxo de caixa direto, definido por Sá<sup>(5)</sup> como o plano de contas. Este plano consiste em uma estrutura em vários níveis que permite decompor as entradas e saídas

em contas e subcontas (este deve ter apenas dois níveis) de forma a facilitar a análise e a compreensão do porque do saldo do caixa estar aumentando ou diminuindo. O principal objetivo do plano de contas é facilitar a projeção do fluxo de caixa.

## 2.2 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

A taxa de desconto, também conhecida como taxa mínima de atratividade ou taxa de oportunidade, é uma taxa de juros aplicada a uma série de pagamentos ou recebimentos ajustados ao risco ou à incerteza do fator tempo<sup>(6)</sup>.

Esta taxa também é denominada como custo de capital e definida como a remuneração mínima exigida nas propostas de orçamento de capital para manter o valor das ações. A análise desta taxa pelo investidor é um padrão financeiro, tanto para remunerar um custo de oportunidade quanto para premiar um risco percebido<sup>(2,7)</sup>.

Deve haver plena coerência entre a TMA e os fluxos operacionais de caixa esperados do investimento, os quais se compõem, da remuneração desses capitais<sup>(2)</sup>.

## 2.3 MÉTODOS DE ANÁLISE DE VIABILIDADE

A análise de viabilidade de um projeto sempre foi objeto de discussão tanto nos meios acadêmicos como práticos. Assim, para uma correta seleção do projeto mais viável, vários métodos foram criados, cada um com suas peculiaridades, vantagens e desvantagens<sup>(7)</sup>.

“Os períodos de payback são comumente utilizados na avaliação de investimentos. Trata-se do tempo necessário para que a empresa recupere seu investimento inicial em um projeto, calculado com suas entradas de caixa.”<sup>(9)</sup>. Seu valor fornece indicativo do risco do investimento. Quanto maior é o payback de um investimento mais tempo será necessário para se obter o capital investido de volta e, portanto, maior é seu risco. Por outro lado, projetos de payback pequenos são menos arriscados, uma vez que se projeta um período menor de recuperação do capital investido<sup>(10)</sup>. O cálculo dos períodos de payback está representado na equação 1 a seguir:

$$\text{Payback} = \text{n}^\circ \text{ de períodos com saldo negativo} + \frac{\text{saldo negativo abatido no período de retorno}}{\text{fluxo de caixa do período de retorno}} \quad (1)$$

São três as principais limitações e advertências em relação ao método. A primeira é o fato de que o método despreza os fluxos de caixa posteriores à recuperação do investimento inicial. O segundo item diz respeito à validade do método apenas para um projeto convencional que envolve um grande investimento na frente, seguido dos fluxos de caixa operacionais positivos. E, finalmente, o método utiliza fluxos

de caixa nominais e contabiliza fluxos de caixa nos anos iniciais e nos anos posteriores<sup>(1)</sup>.

“O valor presente líquido (VPL) é obtido subtraindo-se o investimento inicial de um projeto ( $FC_0$ ) do valor presente de suas entradas de caixa ( $FC_t$ ), descontadas a uma taxa igual ao custo de capital da empresa ( $k$ ).”<sup>(9)</sup>. Conforme representado na equação 2:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 \quad (2)$$

O VPL fornece indicação a respeito do potencial de criação de valor de um investimento. Se o valor presente líquido for maior do que zero, significa que o investimento deve fornecer um valor adicional ao investidor, após devolver o capital empregado e remunerar todos os agentes financiadores do investimento<sup>(10)</sup>.

Como o VPL leva explicitamente em conta o valor do dinheiro no tempo, é considerado uma técnica sofisticada de orçamento de capital. Todas essas técnicas descontam, de uma maneira ou de outra, os fluxos

de caixa da empresa a uma taxa estipulada. Essa taxa (tratada na seção 2.2 deste trabalho) é frequentemente chamada de taxa de desconto, taxa mínima de atratividade, retorno exigido, custo de capital ou custo de oportunidade e representa o retorno mínimo que deve ser obtido em um projeto para que o valor de mercado da empresa fique inalterado<sup>(9)</sup>. A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa que faz com que o VPL de um projeto seja igual à zero<sup>(10)</sup>. Desta forma, a TIR poderia ser calculada conforme a equação 3:

$$VPL = 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 \quad (3)$$

Uma vantagem da TIR, é que ela pode ser utilizada mesmo em casos que a taxa de desconto é desconhecida<sup>(1)</sup>. O conflito entre os critérios de payback e VPL ocorrem quando, na avaliação de dois projetos (A e B), o tempo de recuperação do investimento do projeto A é menor que do B, porém o segundo apresenta um aumento de riqueza maior para o investidor. Em geral, a escolha racional deve se dar pelo projeto de maior VPL<sup>(10)</sup>.

O conflito entre os critérios de TIR e VPL ocorrem quando, na avaliação de dois projetos (A e B), a taxa interna de retorno do projeto A é maior que do B, porém o segundo apresenta um aumento de riqueza maior para o investidor.

Para compreender as diferenças entre as técnicas do VPL e da TIR e as preferências dos tomadores de decisões em relação ao seu uso, precisamos examinar os chamados perfis de valor presente líquido (representam os VPLs dos projetos para diversas taxas de desconto)<sup>(9)</sup>.

O Ponto de Fisher, que também recebe denominação de taxa de equilíbrio, é um valor de taxa de desconto que iguala o VPL do projeto A ao VPL do Projeto B. Todavia, neste ponto a decisão do investidor deve ser baseada nas suas expectativas com

relação ao futuro da taxa de desconto. Se ela apresentar uma tendência de alta, deve ser escolhido o projeto B, cujo VPL será maior que o do projeto A para taxas maiores que a do ponto de Fisher. Caso contrário, se houver tendência de queda na taxa de desconto deve ser escolhido o projeto A<sup>(10)</sup>.

Em geral, os projetos com investimentos de magnitudes semelhantes e entradas menores nos primeiros anos tendem a ser preferidos a taxas de desconto mais baixas e os projetos com entradas de caixa maiores nos primeiros anos tendem a ser preferidos a taxas de desconto mais elevadas. Isso se deve ao fato de que, a taxas elevadas, as entradas de caixa mais distantes tendem a ser severamente penalizadas em termo de valor presente<sup>(9)</sup>.

## 2.4 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A análise de sensibilidade é um enfoque comportamental que utiliza diversos valores possíveis de uma variável para avaliar seu impacto sobre o retorno da empresa. Essa técnica é frequentemente empregada quando se deseja uma noção da variabilidade do retorno em resposta a mudanças de uma variável-chave<sup>(9)</sup>.

Nos gráficos que demonstram a variação do VPL em função da variável



escolhida, a inclinação da reta indica quão sensível é o VPL a mudanças em cada uma das entradas. Quanto mais aguda a inclinação mais sensível é o VPL. Se dois projetos estiverem sendo comparados, aquele com a linha de sensibilidade mais aguda seria considerado o mais arriscado porque, para esse projeto, um erro relativamente pequeno na estimativa de uma variável, produzirá um grande erro no VPL esperado para o projeto. Assim, a análise de sensibilidade pode proporcionar proveitosamente percepções sobre o fator de risco de um projeto<sup>(11)</sup>.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa é classificada como descritiva e aplicada. As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de um objeto de estudo, podendo-se também identificar possíveis relações entre as variáveis<sup>(12-13)</sup>. A pesquisa aplicada é aquela voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica. Contribuindo para fins práticos, visando à solução quase imediata do problema encontrado na realidade<sup>(12)</sup>.

Conforme o tipo de pesquisa, os métodos empregados foram a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o

estudo de caso. A pesquisa bibliográfica é requerida na maioria das pesquisas acadêmicas para fornecer fundamentação teórica ao trabalho, assim como a identificação do estágio de conhecimento referente ao tema<sup>(12)</sup>. Na pesquisa documental são investigados documentos a fim de se poder descrever o fenômeno<sup>(14)</sup>. O estudo de caso é definido como profundo e exaustivo estudo de um objeto, de maneira que permita o amplo detalhamento e conhecimento do mesmo<sup>(12)</sup>. O estudo de caso deve permitir um confronto entre o conhecimento teórico acumulado sobre o tema e os aspectos de realidade que explora<sup>(15)</sup>.

O universo amostral selecionado foi um projeto que tem como objetivo reaproveitamento de material no estado de borra, rebarba, canais de alimentação e refugo em uma empresa de componentes plásticos injetados. Os dados utilizados provêm de documentos cedidos pelos setores de engenharia de processos e financeiro da Empresa X. Estes documentos contêm informações sobre o projeto e relatórios de acompanhamento de perdas e desperdícios do processo produtivo.



#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

O projeto em estudo tem como objetivo reduzir o custo no processo de injeção da Empresa X. Para tanto, ele sugere que a matéria-prima (Polipropileno ou PP) no estado de borra, rebarba, canais de alimentação e peça refugada seja repassada a uma terceirizada, responsável por tratar os outputs, utilizando um moinho que pertence a Empresa X; porém, assumindo os gastos administrativos. O PP moído será enviado para São Paulo onde será reprocessado e vendido novamente à Empresa X por um valor inferior ao da matéria-prima virgem. A matéria-prima reprocessada será

utilizada em produtos secundários que não têm fim estético.

O custo do projeto será definido pelo somatório de três componentes. O primeiro, o investimento inicial, é constituído pela compra de dez dosadores e da melhoria de um galpão coberto para instalação da terceirizada. O segundo custo é referente à perda da receita que a Empresa recebia com a venda deste material refugado para fins de sucateamento. Finalmente, o terceiro custo, é formado pelo valor agregado equivalente ao custo do processamento do material refugado que será “doador” a terceirizada para que ela possa reprocessá-lo. Os valores relativos aos custos e despesas estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Previsão de custos e ganhos do projeto

Descrição da Despesa / Receita	Mensal	Anual
Custo administrativo do moinho (A)	R\$ 16.874,00	R\$ 202.488,00
Refugo mensal PP em kg (B)	63.960	767.520
Perdas no processo de regranulação (C)	5,00%	
Total reprocessado em kg (D = B - (B x C))	60.762	729.144
Preço Médio PP virgem (E)	R\$ 4,49	
Preço Material reprocessado (F)	R\$ 2,16	
Delta Reprocessado- Virgem (G = E - F)	R\$ 2,33	
Economia com material reprocessado (H = D x G)	R\$ 141.575,46	R\$ 1.698.905,52
Economia Total do Projeto (I = A+H)	R\$ 158.449,46	R\$ 1.901.393,52
Custos para implantação - 10 Dosadores (J)	R\$ 150.000,00	
Custos para implantação - Melhoria de galpão coberto (K)	R\$ 95.000,00	
Custo para implantação - Total (L = J+ K)	R\$ 245.000,00	
Valor de venda de material para sucateamento (M)	R\$ 1,20	
Redução de receita com venda para sucateamento (N = B x M)	R\$ 76.752,00	R\$ 921.024,00
Valor agregado do material refugado (O = R\$ 1,00 x B)	R\$ 63.960,00	R\$ 767.520,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

As receitas do projeto serão as economias geradas pela redução de

custos no processo – eliminação do custo de administração do moinho

somado à economia gerada pela compra de material reprocessado – e pelo valor residual dos dosadores adquiridos para o projeto. Com duração de um ano, o processo de regranulação irá gerar uma perda de 5% no volume de material regranulado. A taxa mínima de atratividade determinada pelos acionistas e utilizada pela empresa varia

de 12 a 15% a. a., dependendo da natureza do projeto.

#### 4.1 FLUXO DE CAIXA DO PROJETO

Foi utilizado o método direto para executar a montagem do fluxo de caixa do projeto. O plano de contas do projeto pode ser visualizado no Quadro 1.

Quadro 1 - Plano de contas do projeto

<b>Saldo Inicial</b>
Mais
<b>Entradas</b>
Economia custo administrativo mensal do Moinho
Economia mensal com material reprocessado
Valor residual dos dosadores
Mais
<b>Saídas</b>
10 Dosadores
Melhoria de Galpão
Diminuição de receita com venda para sucateamento
Valor agregado do material refugado
Igual a
<b>Saldo Final</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Utilizando os valores da Tabela 1, o fluxo de caixa montado apresentou os fluxos por período demonstrados na Tabela 2. Nota-se que durante quase

todo o projeto, o fluxo do mesmo é negativo, tornando-se positivo apenas no último mês.

Tabela 2 - Fluxos do projeto

Período	Fluxo do Período	Fluxo Acumulado
Mês 1	-R\$ 245.000,00	-R\$ 245.000,00
Mês 2	R\$ 17.737,46	-R\$ 227.262,54
Mês 3	R\$ 17.737,46	-R\$ 209.525,08
Mês 4	R\$ 17.737,46	-R\$ 191.787,62
Mês 5	R\$ 17.737,46	-R\$ 174.050,16
Mês 6	R\$ 17.737,46	-R\$ 156.312,70
Mês 7	R\$ 17.737,46	-R\$ 138.575,24
Mês 8	R\$ 17.737,46	-R\$ 120.837,78
Mês 9	R\$ 17.737,46	-R\$ 103.100,32
Mês 10	R\$ 17.737,46	-R\$ 85.362,86
Mês 11	R\$ 17.737,46	-R\$ 67.625,40
Mês 12	R\$ 127.237,46	R\$ 59.612,06

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4.2 CÁLCULO DOS INDICADORES DE VIABILIDADE

A partir do fluxo de caixa obtido foram calculados o payback simples, o VPL e a TIR do projeto em estudo. Obteve-se um payback de 11,53 meses,

indicando que o retorno do investimento acontece quase ao fim do projeto. Este prazo é superior ao período máximos estipulado pela Empresa X, que seria de três meses.

$$\text{Payback} = n^{\circ} \text{ de períodos com saldo negativo} + \frac{\text{saldo negativo abatido no período de retorno}}{\text{fluxo de caixa do período de retorno}} = 11 + \frac{67625,40}{127237,46} = 11,53 \text{ meses}$$

Para o cálculo do VPL foi utilizada uma TMA de 12% a.a., ou seja, 0,95% a.m.. A indicação deste valor de taxa, o mínimo exigido pelos acionistas, foi feita a partir da avaliação

de que este é um projeto que requer um valor de investimento considerado baixo pela empresa e se caracteriza por ser um projeto de redução de custo.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 = \sum_{t=1}^{11} \frac{FC_t}{(1+0,0095)^t} - 245.000 = R\$ 38.141,35$$

Como se pode observar, o valor presente líquido do projeto, R\$ 38.141,25, por ser consideravelmente

maior que zero indica que o investimento fornecerá um valor adicional à empresa.

O projeto analisado possui uma taxa interna de retorno de 2,90% a.m., equivalente a uma taxa anual de 40,91%, superior, portanto, a

taxa mínima de atratividade adotada pela empresa. A memória de cálculo se encontra a seguir:

$$VPL = 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 \therefore \sum_{t=1}^{11} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - 245.000 = 0 \therefore TIR = 2,90\% \text{ a.m.}$$

Analisando em conjunto os três indicadores infere-se que o projeto em estudo é viável porque apesar de o período de payback ser significativamente superior ao máximo estipulado para o projeto, a TIR e o VPL – indicadores considerados mais confiáveis – atendem aos requisitos da empresa.

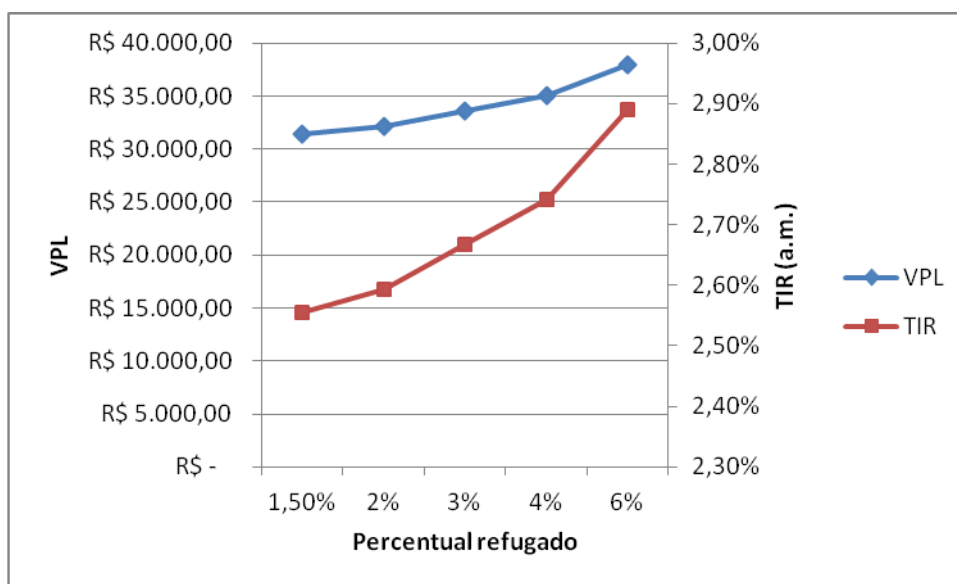
### 4.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Como parâmetro para avaliação da sensibilidade do projeto em estudo será utilizada a quantidade de material refugado mensalmente, por ser a variável de maior impacto no fluxo de caixa do projeto, uma vez que ela influencia tanto o custo quanto a receita do mesmo. Considerou-se que dois fatores principais podem afetar a quantidade de refugo repassada a terceirizada para reprocessamento. O primeiro refere-se à meta de redução do

percentual de refugo produzido e o segundo à variação da demanda da empresa.

O percentual de refugo total atual da fábrica é de 6%, porém há uma meta para que este valor seja reduzido para 1,5%. Foi avaliada então, a variação da TIR e do VPL caso esta meta fosse total ou parcialmente atingida, considerando que, o percentual de refugo apto a ser reprocessado varie na mesma proporção. O Gráfico 1 demonstra a variação dos indicadores neste contexto. Nota-se que, mesmo que a fábrica atinja a meta interna de redução de refugo a viabilidade do projeto não será afetada, obtendo-se como valores mínimos de TIR e VPL, 35,37% a.a. e R\$ 31.362,54, respectivamente.

Gráfico 1 - Análise da sensibilidade em função da meta de redução de refugo

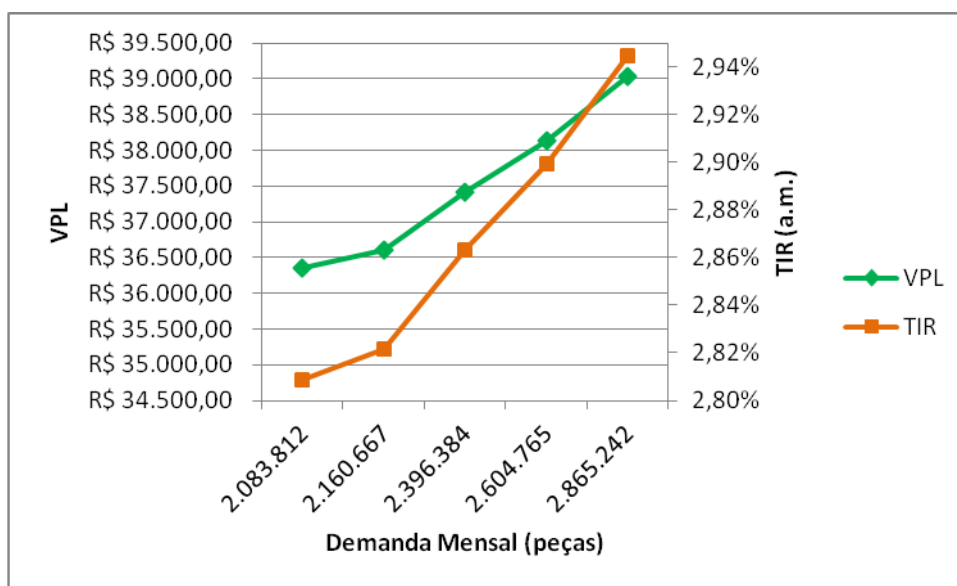


Fonte: Elaborado pelos autores.

A demanda atual da empresa é de 2.604.765 peças/mês e há uma estimativa de que essa demanda caia para 2.160.667 peças/mês – resultando em uma redução de 17,04% – durante o ano de vigência do projeto, devido ao término da validade de incentivos

fiscais ao setor da empresa. Desta forma, simulou-se a variação da demanda entre um intervalo de queda de 20% da demanda atual e um aumento de 10%, mantendo-se o mesmo percentual de refugo. O resultado é demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Análise da sensibilidade em função da variação de demanda



Fonte: Elaborado pelos autores.

Semelhantemente ao que ocorreu na primeira variação de sensibilidade, a partir do Gráfico 2, constata-se que uma redução de até 20% na demanda da empresa não compromete a viabilidade do projeto, uma vez que o VPL sofreu redução de apenas R\$ 1.795,77 (4,71%) e a TIR uma redução de 0,09% a.m.. Desta forma, o VPL mínimo obtido para a variação de demanda apresentou valor de R\$ 36.345,59 e a TIR mínima 2,81% a.m. o que equivale a 39,43% a.a.. Sendo assim, em todos os cenários analisados o investimento continua sendo viável economicamente, o que permite concluir que o investimento em questão é robusto em relação a uma redução no percentual de refugo de até 4,5% e variações na redução da demanda de até 20%.

## 5. CONCLUSÃO

Atualmente, com o aumento da competitividade do mercado, as empresas devem investir em projetos que proporcionem vantagens em relação aos concorrentes. Sejam elas, criação de novas linhas de produtos, atendimento a diferentes segmentos de mercado, aumento da qualidade, aumento da eficiência do processo ou redução de custo. Porém, em diversos casos as

empresas não possuem recursos suficientes para investir em todos os projetos propostos. Tornando-se eminente a utilização de técnicas para determinar o projeto a ser custeado.

Aplicando os métodos de viabilidade no fluxo de caixa do projeto em estudo, obtivemos um período de payback de 11,53 meses, um VPL de R\$ 38.141,35 e uma TIR de 40,91% a.a.. Se avaliássemos separadamente a viabilidade do projeto com base em cada indicador, o projeto seria rejeitado quando avaliado pelo payback, pois o seu período de retorno foi superior ao estipulado como o período máximo pela empresa. Em contrapartida, o investimento seria viável considerando o VPL e a TIR, pois o primeiro obteve valor maior que zero, indicando criação de valor para a empresa e a segunda por ser uma taxa maior do que a mínima exigida como retorno pelos acionistas. Todavia, quando analisados em conjunto, o VPL e a TIR têm um peso maior na ponderação sobre a viabilidade do projeto, por serem técnicas sofisticadas.

Conclui-se que o projeto é viável e robusto frente a variações de demanda entre -20% e 10% e da redução do refugo total da fábrica de 6% para 1,5%, causando alterações nos valores da TIR

e do VPL que não comprometeram a viabilidade do mesmo. No entanto, a boa resposta dos indicadores à variação da quantidade de refugo e das perdas do processo não deve aumentar de maneira exacerbada a confiança de bons resultados no projeto, o que poderia levar o analista a apresentar apenas uma visão otimista mesmo em um cenário não favorável.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Damodaran Asweth. Finanças Corporativas: Teoria e Prática. Porto Alegre: Bookman; 2004.
2. Assaf Neto Alexandre. Lima Fabiano Guasti. Curso de Administração Financeira. São Paulo: Atlas; 2011.
3. Macedo Marcelo Alvaro da Silva. Lunga Aloizio. Mapeamento bibliométrico e crítico da análise de viabilidade econômico-financeira de projetos em agronegócios: uma avaliação da publicação no congresso da sober no período 2006-2009. Custos e @gronegocio on line. 2010; v. 6: p.67-88.
4. Braga Roberto. Fundamentos e técnicas de administração financeira. São Paulo: Atlas; 1989.
5. Sá Carlos Alexandre. Fluxo de caixa: a visão da tesouraria e da controladoria. São Paulo: Atlas; 2009.
6. Groppelli Angélico A. Nikbakht Ehsan. Administração financeira. São Paulo: Saraiva; 2002.
7. Lemes Júnior Antônio Barbosa. Rigo Cláudio Miessa. Cherobim Ana Paula Mussi Szabo. Administração financeira: princípios, fundamentos e práticas financeiras. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
8. Militão Frederico GSA. Alberto José Guilherme Chaves. Considerações a respeito do Ponto de Fisher. Revista Percurso Acadêmico. 2011; v. 1: p. 61-68.
9. Gitman Lawrence Jeffrey. Princípios de Administração



- Financeira. São Paulo: Pearson Addison Wesley; 2004.
- 10.** Brasil Haroldo Guimarães.  
Avaliação Moderna de Investimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark; 2002.
- 11.** Weston J. Fred. Btigham Eugene F.  
Fundamentos da Administração Financeira. São Paulo: Pearson Makron Books; 2000.
- 12.** Gil Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas; 2010.
- 13.** Martins Gilberto de Andrade.  
Manual para elaboração de monografias e dissertações. São Paulo: Atlas; 2002.
- 14.** Cervo Amado Luiz. Bervian Pedro Aalcino. Metodologia científica. São Paulo: Pearson Prentice Hall; 2002.
- 15.** Charoux Ofélia Maria Guazzelli.  
Metodologia: processo de produção, registro e relato do conhecimento. São Paulo: DSV Editora; 2006.

Sources of funding: No  
Conflict of interest: No  
Date of first submission: 2015-03-16  
Last received: 2015-03-17  
Accepted: 2015-03-17  
Publishing: 2015-04-30