

ANÁLISE ECONÔMICA E FINANCEIRA NA APLICAÇÃO DA MÁQUINA QUEBRADOR DE CANAIS NO SETOR FUSÃO DAS EMPRESAS DE FUNDIÇÕES

Heloísa Estevam do Nascimento Rodrigues (Centro Universitário – Católica de Santa Catarina)

heloisa.rodrigues@catolicasc.org.br

Joao Pedro Rodrigues (Centro Universitário – Católica de Santa Catarina) pedro@rossil.com.br

Juliane Mews Cardoso (Centro Universitário – Católica de Santa Catarina) juliane.cardoso@catolicasc.org.br

Resumo:

O desenvolvimento de produtos, em busca por melhorias no processo produtivo, nunca foi tão acelerado como nos dias de hoje, e para que empresas possam destacar a redução de custos de produção, ganhos de produtividade e melhorias no ambiente de trabalho, é necessário que haja inovação inserida nestes novos produtos. Dentro deste contexto, a máquina quebrador de canais foi desenvolvida, em Joinville – Santa Catarina, para que as empresas de fundição inovassem a preparação de carga para fornos de fusão. Sendo assim, o trabalho apresenta um estudo de viabilidade econômica na compra do Quebrador de Canais em empresas de fundição, como objetivo analisar o retorno do investimento, através de uma metodologia de pesquisa quantitativa, com análise de dados e de cunho bibliográfico. A escolha deste tema visa apresentar informações de retorno do investimento, como também os investimentos necessários para a implantação da máquina. Para que assim, haja mais atratividade nas indústrias de fundições em aplicar seus recursos financeiros em otimização de soluções nos processos de produção que estimulem maior produtividade, competitividade no mercado. Com a realização das análises estão o Retorno de investimento, *Payback*, a Taxa Interna de Retorno e o Valor Presente Líquido calculados a partir de estudos anteriores adotados em uma empresa hipotética. Tendo como resultado um retorno positivo, sendo retornável em menos de um ano e apresentado taxas favoráveis ao investimento.

Palavras-chave: Produtividade, Otimização de Soluções, Redução de custos, Segurança no Ambiente de Trabalho, Competitividade no mercado.

ECONOMIC AND FINANCIAL ANALYSIS IN THE APPLICATION OF THE CHANNEL BREAKER IN THE MERGER SECTOR OF FOUNDRY COMPANIES

Abstract:

Product development, in search of improvements in the production process, has never been as fast as today, and for companies to highlight the reduction of production costs, productivity gains and improvements in the work environment, there is a need to innovation in these new products. Within this context, the Quebrador de Canais machine was developed in Joinville, Santa Catarina, for the foundry companies to innovate the preparation of the load for melting furnaces. Thus, the work presents a feasibility study economics in the purchase of the Channel Breaker in foundry companies, aiming to analyze the return of the investment, through a methodology of quantitative research, with data analysis and bibliographic. The choice of this topic aims to present information on the return on investment, as well as the investments required for the implementation of the machine. So that there is more attractiveness in the foundry industries to apply their financial resources in optimizing solutions in production processes that stimulate greater productivity and competitiveness in the market. Analyzes are the Return on Investment, *Payback*, Internal Rate of Return and Net Present Value calculated from previous studies adopted in a hypothetical company. Resulting in a positive return, being returnable in less than a year and presenting favorable investment rates.

Key-words: Productivity gains, Optimization of solutions, Reduction of production costs, Safety at work, Competitiveness in the market.

1. Introdução

No momento atual, a indústria de fundição passa por mudanças estruturais. A elevada competição entre as fundições, conduz as empresas, através de estratégias, buscar a inovação na produção industrial (CASOTTI, DEL BEL FILHO, CASTRO, 2013). De que maneira as fundições brasileiras podem reduzir os altos custos de produção, riscos no ambiente de trabalho, especificamente no setor fusão, e aumentar a competitividade no mercado?

A busca pela evolução no processo produtivo das fundições, promoveu ao desenvolvimento de máquinas para quebra de canais. A construção desta máquina no Brasil foi desenvolvida em parceria com a Rossil Industrial Ltda, localizada em Joinville – Santa Catarina (HEINEN, 2018).

Heinen (2018) ainda cita que o Quebrador de Canais tem como propósito proporcionar a inovação na linha de produção no setor fusão, trazendo soluções tecnológicas as fundições, através de resultados positivos em diminuição dos impactos ambientais, seja pela matéria prima utilizada, pela energia reduzida ou pelos resíduos que são reaproveitados.

Apesar de encontrar dificuldades no retorno de informações confidenciais sobre o retorno financeiro da aquisição de máquinas já implantadas nas empresas, para complementar os dados presentes neste trabalho, este artigo tem objetivo analisar o investimento na compra do Quebrador de Canais para empresas de fundição, através dos desembolsos de capital realizados criam uma expectativa sobre o retorno financeiro, redução de custos e melhor ambiente de trabalho.

A análise de viabilidade de um Quebrador de Canais possibilita verificar como o valor investido em uma empresa, deste segmento, pode ser aplicado para agregar valor ao processo produtivo das fundições brasileiras. Assim, poderão continuar concorrendo com produtos importados em um mercado cada vez mais competitivo, segundo um estudo realizado pela Penta Assessoria Ltda.

Ao longo do trabalho foi realizado uma metodologia através de uma pesquisa quantitativa, com análise de dados e de cunho bibliográfico, sendo possível mostrar, através de indicadores financeiros, os ganhos com o aumento da produtividade na fusão, impactando diretamente no resultado esperado da empresa, bem como, melhorando a competitividade na formação dos preços das peças fundidas.

2. Projetos de investimento

Nos tempos modernos onde a tecnologia e a inovação se faz presente, é preciso ter um projeto de investimento para se manter e progredir no mercado onde possui grande concorrência afim de obter vantagens competitivas. Para Brito (2003),

Os objetivos de se fazer um projeto são: criar, expandir, realizar, sanear e redimensionar o capital de giro financeiramente e etc. Visto que um projeto de investimento tem uma responsabilidade, já que haverá riscos e incertezas. Porém, é necessário assegurar um conjunto de procedimentos que levam de forma eficiente a produção de bens e serviços. (BRITO, 2003, p. 13).

A verificação da viabilidade econômico-financeira de determinado investimento, tem como objetivo dar sequência nos estudos de um projeto, para uma possível tomada de decisão (BERTOGLIO; BRASAGA, 2008). Por meio de técnicas avançadas, a análise de investimento utiliza indicadores financeiros, em busca de solução eficiente para uma decisão propícia a situação. Por tanto, é necessário o domínio de vários indicadores para estruturar um modelo que forneça resultados otimizados (MOTTA; CALÔBA, 2013).

2.1 Cálculo de retorno de investimento

O ROI é uma medida que quantifica o retorno produzido pelas decisões de investimento e avalia a atratividade econômica do investimento. Servirá de parâmetro para, avaliação de desempenho da empresa ou de um determinado projeto em um período de tempo pré-estabelecido (VIANA; VASCONCELOS, 2008 *apud* PADUAM, 2015). Expresso como uma porcentagem, para comparar lucratividade de uma empresa ou para comparar a eficiência de diferentes investimentos (GITMAN, 1984 *apud* PADUAM, 2015). A equação abaixo demonstra a forma de cálculo:

$$ROI = \left(\frac{\text{Receita} - \text{Custo}}{\text{Custo}} \right) \times 100$$

2.2 Valor presente líquido

Segundo Kassai *et al.* (2014) o Valor Presente Líquido (VPL) ou *Net Present Value* (NPV) é um dos instrumentos mais aprimorados para se avaliar um investimento de capital. Repercute a riqueza em valores monetários do investimento, medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa específica, constantemente chamada taxa de desconto. O investimento será considerado atraente somente se seu VPL for positivo, demonstrando que suas entradas são maiores que suas saídas de caixa numa data zero, ou seja, que o retorno supere os investimentos realizados no negócio (MELLO; GOMES, 2017). Em outras palavras, quanto maior é o valor adquirido para o Valor Presente Líquido, maior rentabilidade traz sobre o investimento (SANTOS, 2015 *apud* MELLO; GOMES, 2017). A equação abaixo demonstra a forma de cálculo do Valor Presente Líquido:

$$VPL = - \sum_{i=0}^t \frac{I_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=0}^t \frac{CF_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^t}$$

Sendo:

- I_i : Investimento realizado no período i ;
- CF_i : Fluxo de caixa no período i ;
- VR: Valor residual do investimento;
- r : Taxa de atualização ou custo de oportunidade de capital.

2.3 TIR

A taxa interna de retorno (TIR) ou *Internal Rate of Return* (IRR) é a taxa de desconto que torna o valor presente líquido (VPL) do investimento igual a zero (REBELLATO, 2004). A TIR é definida como a taxa de desconto que iguala, os fluxos de entrada (receitas) com os de saída de caixa (desembolsos) (KASSAI *et al.*, 2014). Assim, auxilia na tomada de decisão por indicar, de forma eliminatória, que os projetos que possuem índice menor que o custo capital, devem ser eliminados. Todo investimento aponta-se atraente economicamente, desde que apresente a TIR maior ou igual à TMA (Taxa Mínima Atraente) (KASSAI *et al.*, 2014). Deste modo, se a taxa de atratividade for maior que a TIR, o valor presente líquido do empreendimento será negativo, não devendo ser aceito o projeto (MELLO; GOMES, 2017). A equação demonstra a forma de cálculo da taxa interna de retorno:

$$0 = - \sum_{i=0}^t \frac{I_i}{(1+TIR)^i} + \sum_{i=0}^t \frac{CF_i}{(1+TIR)^i} + \frac{VR}{(1+TIR)^t}$$

Sendo:

- I_i : Investimento realizado no período i ;
- CF_i : Fluxo de caixa no período i ;
- VR: Valor residual do investimento;
- r : Taxa de atualização ou custo de oportunidade de capital;
- TIR: Taxa interna de retorno.

2.4 Taxa mínima de atratividade

É necessário determinar uma taxa de retorno exigida, para alcançar a esperada taxa de atratividade econômica do projeto. Espera-se através dos métodos de fluxo de caixa descontado, atingir a meta econômica mínima no parâmetro de avaliação dos projetos (ASSAF NETO; MARTINS, 1985). No método do valor presente líquido, a taxa de atratividade é o percentual de desconto dos fluxos de caixa. Sendo o valor presente das entradas menos o das saídas de caixa positivo, há indicação técnica de aceitação do investimento. Em caso contrário, deve ser rejeitado. Ainda para Assaf Neto e Martins (1985) no método da taxa interna de retorno, a taxa de atratividade é comparada com o retorno calculado, indicando aceitação quando esta última for, pelo menos, igual à taxa de desconto utilizada.

2.5 Payback

O método do período de retorno de capital ou *payback* é o tempo de recuperação de um investimento e consiste na identificação do prazo em que o montante desembolsado de capital efetuado seja recuperado por meio dos fluxos líquidos de caixa gerados pelo investimento (KASSAI *et al.*, 2014). Isto é, calculando o prazo necessário para que o valor atual dos reembolsos (retorno de capital) se iguale ao desembolso com o investimento efetuado, visando a restituição do capital aplicado (REBELLATO, 2004). Conforme Abreu (2016, p. 34 *apud* MELLO; GOMES, 2017) “quanto menor for o *payback* menor será o risco do investimento, e o oposto também é válido pois comprometerá recursos por muitos anos, cujo fluxos de caixa são mais arriscados”. Segue a equação que demonstra a forma de cálculo do *payback*:

$$PB = \frac{II}{\frac{CF_e}{n}}$$

Sendo:

- II = Investimento Inicial em R\$;
- FC = Fluxo de caixa ao ano, em R\$;
- CF_e = Fluxo de caixa, resultado líquido entre receitas e custos;
- n = Número de períodos.

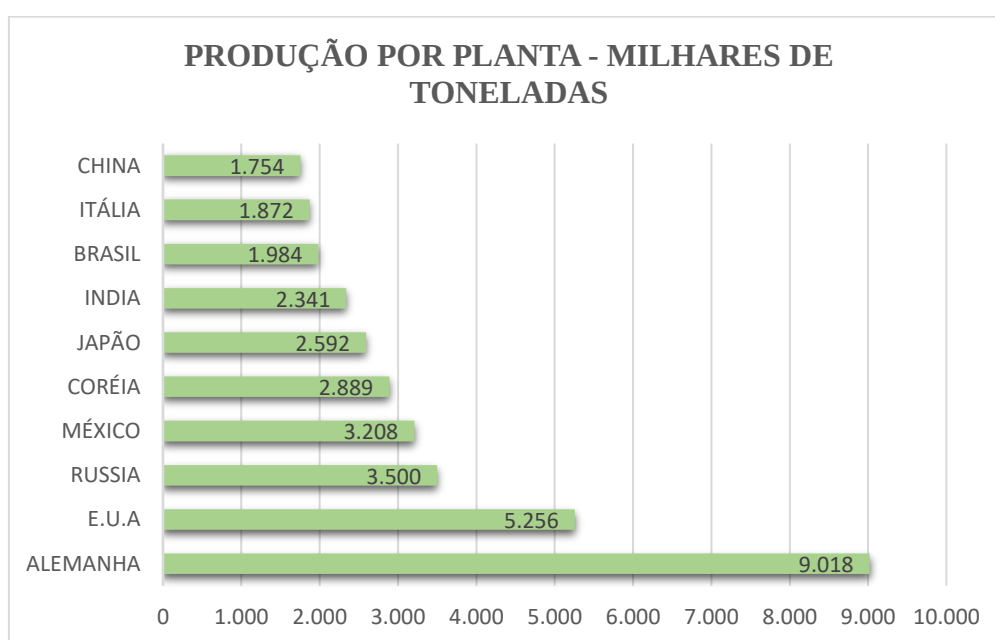
2.6 Fundições

A Indústria de Fundição produz peças fundidas em ferro, aço e ligas não ferrosas. De acordo com a Associação Brasileira de Fundição – ABIFA (2018), o primeiro trimestre de 2018 o segmento industrial empregou cerca de 53.128 trabalhadores e foram fundidas 559.606 toneladas, em cerca de 1.167 empresas. Uma particularidade do setor de fundição é a utilização intensa de mão de obra e as suas matérias-primas. Na qual considera-se o Brasil, um país propenso a obter uma forte indústria de fundição devido as matérias-primas serem

todas de origem nacional, confirmando uma independência do mercado externo. Portanto, gera um número significativo de empregos diretos e indiretos na sua cadeia produtiva.

O desempenho da indústria de fundição, para 2018, mostra que a produção vem aumentando, visto que o consumo é crescente, uma vez que o mercado interno é de 8,1% mais que 2017 e exportados 3,4%. Ainda assim, os embarques de fundidos foram positivos em 16,4% mesmo que tenha diminuído em valores. Este resultado reflete o desempenho positivo na indústria automotiva, principal consumidora de fundidos no país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO – ABIFA, 2018).

A necessidade de investimentos para melhorar a posição no cenário de produção mundial e a classificação como o exportador natural de fundidos é grande, mas segundo Foundry Info-India (2016) o Brasil é o 8º produtor de fundidos, contribuindo assim, com a balança comercial de nosso País um resultado sempre positivo. O gráfico abaixo é apresentado o *ranking* dos países produtores de fundidos por planta.



Fonte: Foundry Info-India, 2016.

Gráfico 1 – *Ranking* dos países produtores de fundidos por planta

2.7 Máquina quebrador de canais

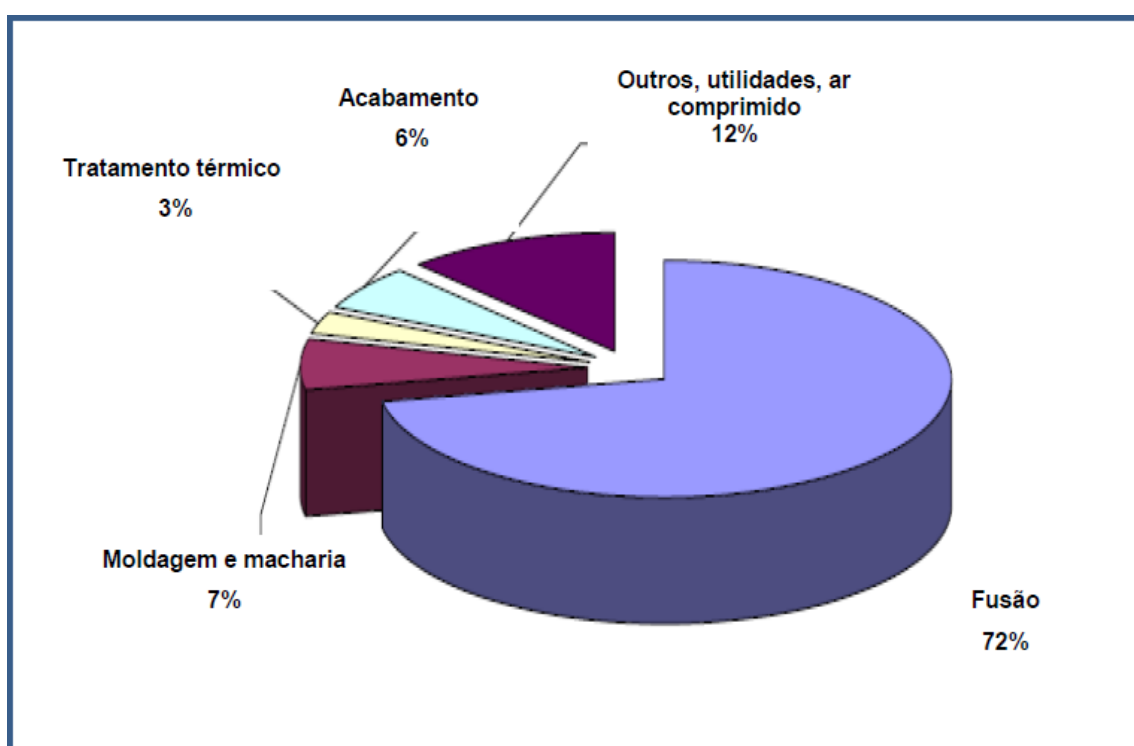
Há necessidade de condicionar granulometricamente canais, massalotes e peças refugadas de grandes dimensões nas empresas de fundição. Este trabalho sempre foi efetuado com auxílio de “peras” e manualmente com marretas. Nestes casos a excessiva utilização de mão de obra com amplo esforço físico podem acarretar riscos de acidentes e lesões por esforço repetitivo. Dentro deste contexto, viu-se a necessidade e a possibilidade para melhorar a preparação de cargas para fornos de fusão, tanto a indução como cubilô (ROSSIL INDUSTRIAL LTDA., 2018).

Essa circunstância levou ao desenvolvimento de sistemas para quebra de canais, verdadeiros trituradores. São máquinas robustas, com acionamento hidráulico, que trituram os canais de alimentação de ferros fundidos cinzentos, ferros nodulares ou de alumínio, aumentando sua densidade aparente para até 3.0 a 4.0 t/m³, no caso das ligas ferrosas (HEINEN, 2018). E além de ocasionar o condicionamento granulométrico da carga metálica, o objetivo principal do sistema, deve permitir a retirada dos grãos de areia agregados aos canais e massalotes bem como dos refugos que não chegaram a passar pelo sistema de jateamento. Esta retirada de

areia, que acaba se soltando durante a quebra dos canais e massalotes é que irá permitir alcançar uma significativa redução do volume de escória durante a fusão desta carga, seja ela no forno cubilô seja no forno de indução, com a consequente redução no consumo energético e aumento na produtividade (ROSSIL INDUSTRIAL LTDA., 2018).

2.8 Estudos anteriores

A redução de custos em qualquer atividade econômica é sempre um objetivo a ser alcançado pelos gestores da empresa. Na indústria de fundição também há essa meta e dentre os diversos centros de custo da fundição a etapa de fusão se destaca dos demais. Não há uma informação precisa da distribuição do consumo de energia (total, elétrica, coque, óleo etc.) por etapa de processo na indústria brasileira de fundição, mas de acordo com os estudos realizados por Schifo e Radia (2004), existe uma distribuição semelhante à determinada para o parque de fundições americano, onde se verifica no gráfico abaixo que o grande consumo energético concentra-se na fusão do metal.



Fonte: Schifo e Radia, 2004.

Gráfico 2 - Perfil de distribuição do consumo de energia nos diversos processos na indústria de fundição

Devido à operação de fusão representar uma grande parte do custo de produção de peças fundidas, a redução dos custos de fusão terá um grande impacto positivo sobre o custo final dos fundidos.

3. Metodologia

O método de pesquisa selecionado foi de meio quantitativo, com análise de dados e de cunho bibliográfico. A seleção desse método de estudo se deu com o propósito de contribuir para o enriquecimento do processo produtivo das fundições brasileiras, visto que houve dificuldades para encontrar o retorno de informações confidenciais sobre a reação financeira das máquinas já implantadas nas empresas.

Desse modo, a pesquisa quantitativa, de acordo com Fonseca (2002, p. 20) a pesquisa busca a objetividade. Considera-se que a análise de dados brutos só pode ser alcançada com auxílio de

instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa utiliza a linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.

Já Marconi e Lakatos (1996), a análise dos dados mostra os resultados e conclusão da pesquisa, que poderá ser final ou apenas parcial, deixando margem para pesquisas posteriores.

E por fim, a pesquisa bibliográfica segundo Ander-Egg (1978 *apud* LAKATOS; MARCONI, 1992) é um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo de conhecimento. Toda pesquisa exige o levantamento de dados de diversas fontes, não importando o método ou a técnica utilizada. Pode-se obter dados através da documentação direta e a indireta. A primeira, obtém-se dados num local onde ocorrem os fenômenos podendo ser pesquisa de campo ou pesquisa de laboratório. E a segunda, serve-se de dados coletados por outras pessoas, constituindo-se ou não de material já elaborado.

Convém afirmar que para complementar o desenvolvimento desse estudo, e fundamentar o objeto desse trabalho, utilizou-se de informações concebidas pela Rossil Industrial Ltda através de um estudo realizado pela Penta Assessoria Ltda de março a agosto em 2015, onde foram fornecidos documentos e estatísticas sobre a máquina e a empresa, além de pesquisas em livros e revistas.

As análises de uma empresa hipotética que utiliza a máquina quebrador de canais foram realizadas por etapas, determinando inicialmente o tamanho da máquina em relação a produção da empresa em estudo. Logo após, apontando a redução de custos gerados pela máquina e finalizando com indicadores econômicos e financeiros, que por fim, demonstrará de qual forma a empresa apresentará o retorno financeiro.

4. Análise de dados

Visando, que cada fundição tem suas próprias peculiaridades, que necessariamente levarão a uma análise específica para alcançar a rentabilidade máxima do investimento, deve ser realizado um cálculo para definir o tamanho da máquina à produção necessária. Das vantagens econômicas do investimento em uma unidade quebrador de canais, podemos imaginar uma fundição hipotética média com produção mensal de cerca de 2.000 toneladas de fundidos, com emprego de cerca de 60% de retorno (canais, massalotes, peças refugadas) e sucata de fundidos (normalmente composto por peças fundidas em geral e automobilística desgastadas), ou seja cerca de 1.200t/mês, na qual a operação da máquina é utilizada apenas em um turno da fábrica. Estabelece abaixo um cálculo para definição da unidade de quebra de canais mais apropriada para a empresa citada acima, atendendo o volume de produção e respeitando o horário de funcionamento:

- 8 horas de trabalho x 5 dias/semana x 4 semanas/meses = 160 horas/mês;
- 1.200 t/mês de sucata e retorno / 160 horas/mês = +/-7,5 t/hora capacidade da quebrador;
- Quebrador selecionado = 6 t/h (capacidade de 6 a 10 toneladas por hora).

Considerando o resultado do cálculo atingido acima, o valor do investimento referente a máquina escolhida, 6 toneladas/hora, na unidade é R\$550.000,00. Tendo em vista, que a máquina investida utiliza 2,5Kwh/t para condicionar os matérias de retorno granulometricamente e o custo da energia elétrica por *MegaWatts* é R\$533,82. O custo por tonelada de metal produzido na operação do condicionamento granulométrico, em termos de energia é de:

- $60\% \times 2,5\text{kWh/t} \times 533,82\text{R\$/MWh} / 1.000 \times 2.000/\text{mês} = \text{R\$1.601,46}$

Sendo:

- Retorno de material: 60%;
- Consumo de energia da unidade quebrador de canais: 2,5kWh/t;
- Preço da energia elétrica: R\$533,82MWh;
- Produção mensal: 2.000 toneladas.

Há duas possibilidades de fusão nesta fundição hipotética de 2.000 t/mês de fundido: Forno de indução ou forno cubilô. Todavia, este seguinte trabalho irá abordar pesquisas de campo referente a fundições que adotam fusão a forno de indução.

4.1 Fundição com forno de indução

Entre as empresas que obtêm seu setor de fusão com forno de indução, os ganhos advindos da implantação de um Quebrador de Canais, destaca-se redução da quantidade de escória. Segundo Heinen (2018), em média, para cargas com cerca de 25 a 30% de retorno interno e 30 a 35% de sucata de ferro fundido e o restante da carga composta sucata de aço, verifica-se uma quantidade de areia e sujidades de 30kg/t de metal. O condicionamento granulométrico dos retornos e sucata de ferro fundido com o Quebrador de Canais reduz este valor em cerca de 70%. E a formação de escória, devido à areia presa aos retornos não limpos, consumirá a mesma energia específica que seria necessária para fundir o ferro, ou seja algo em torno de 500kWh/t. A partir dos dados teóricos apresentados acima, a economia mensal gerada neste caso seria de aproximadamente:

- $70\% \times 30\text{kg/t} \times 2.000 \text{ t/mês} = 42.000 \text{ kg/mês}$ de escória a menos.

Sendo:

- Taxa de redução: 70%;
- Quantidade de areia e sujidades: 30kg/t;
- Produção mensal: 2.000 toneladas.

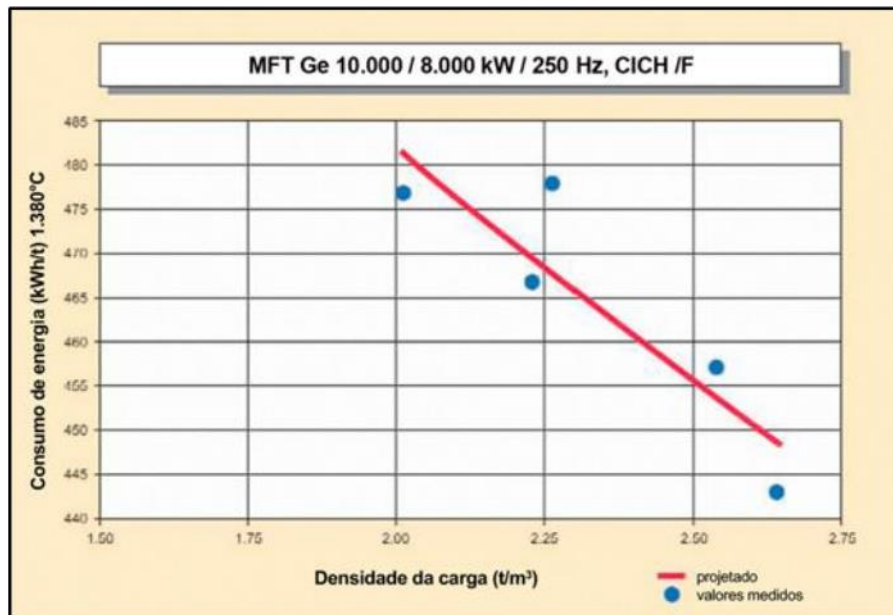
E para obtermos o valor em reais advindo da redução de escória, calculamos abaixo:

- $42\text{t} \times 500 \text{ kWh/t} \times 533,82\text{R\$/MWh}/1.000 = \text{R\$}11.210,22/\text{mês}$.

Sendo:

- Quantidade de redução de escória: 42 toneladas;
- Energia consumida: 500kWh/t;
- Preço da energia elétrica: R\$533,82.

Na prática, a redução da quantidade de energia pelo aumento da densidade da carga poderá alcançar uma queda de consumo de energia de 30kWh/t a 50kWh/t, conforme o volume de condicionamento dos materiais. Como segue o gráfico abaixo, publicado em livreto da Otto Junker, a qual mostra-se que o consumo específico para fusão e aquecimento de ferro fundido a 1380°C cai de 480 kWh/t para 450 kWh/t quando a densidade da carga aumenta de 2.0 para 2.6 t/m³ (HEINEN, 2018).



Fonte: Heinen, 2018.

Gráfico 03 – Consumo específico para fusão e aquecimento de ferro fundido

Prosseguindo as aplicações de estudo sobre o investimento, utiliza-se o aparelho Analisador de Energia para medir o consumo de energia, onde é previsto que uma carga de densidade 1,0 t/m³ consumiria 528 kWh/t. Com o condicionamento granulométrico do retorno e sucata de fundido, espera-se elevar essa densidade para cerca 2,2 t/m³, o que resultaria em um consumo de 471 kWh/t. A economia de energia elétrica mensal gerada neste caso seria de aproximadamente:

- $(528 - 471) \times 2.000 \text{ t/mês} = 114.000 \text{ kWh/mês}$ a menos;
- $114.000 \text{ kWh} \times 533,82 \text{ R\$/MWh} / 1.000 = \text{R\$}60.855,48/\text{mês}$.

Sendo:

- Custo da energia elétrica sem o condicionamento: 528kWh/t;
- Custo da energia elétrica com o condicionamento: 471kWh/t;
- Volume de produção: 2.000 toneladas;
- Valor da energia elétrica: R\$533,82MWh/t.

A economia gerada somente nos itens redução de escória e aumento da densidade da carga resultaria na seguinte taxa de retorno do investimento e *payback*:

- Total ganho mensal com o quebrador de canais = R\$11.210,22 + R\$60.855,48 – R\$1.601,46 = R\$70.464,24/mês

Sendo:

- Valor em R\$ da redução da Escória: R\$11.210,22;
- Valor em R\$ da redução de energia elétrica: R\$60.855,48;
- Valor em R\$ do consumo de energia elétrica da máquina: R\$1.601,46.

Cálculo do indicador *Payback*:

- Tempo de retorno do investimento (*PAYBACK*): $\text{R\$}550.000,00 / \text{R\$}70.464,24 = 7,8 \text{ meses}$.

Cálculo ROI em porcentagem:

- Taxa de retorno (ROI) = $R\$70.464,24 / R\$550.000,00 \times 100 = 12,81\%$.

Além do mais, foi possível definir o VPL e TIR, considerando como taxa TMA, a Taxa Selic apontada para o fim de 2018, na qual espera-se 6,5% ao ano, sendo este dado indicado do relatório Focus (2018) e divulgado no Banco Central do Brasil. Verifica-se o cálculo abaixo utilizando auxílio da ferramenta Excel.

MESES	INVESTIMENTO
0	-R\$ 550.000,00
1	R\$ 70.464,24
2	R\$ 70.464,24
3	R\$ 70.464,24
4	R\$ 70.464,24
5	R\$ 70.464,24
6	R\$ 70.464,24
7	R\$ 70.464,24
8	R\$ 70.464,24
9	R\$ 70.464,24
10	R\$ 70.464,24
11	R\$ 70.464,24
12	R\$ 70.464,24

TMA
6,50% Referente Taxa Selic 2018

VPL	R\$ 24.898,38
TIR	7%

Fonte: Autor 2018

5. Conclusão

Percebe-se que, atualmente, as empresas estão inseridas em processos mais competitivos. As mudanças que estão ocorrendo com o avanço das tecnologias e meios de inovações, fazem dos investimentos um dos fatores mais importantes para manter as empresas no mercado. As fundições que quiserem sobreviver precisam inovar e buscar melhorias em seu processo produtivo.

A partir disso, este trabalho teve como objetivo apresentar uma análise de viabilidade econômica na aplicação de um Quebrador de Canais, no setor fusão das empresas de fundição. E através desta pesquisa, mostrar como o dinheiro investido no processo produtivo em uma empresa deste segmento, poderia trazer, em tempo estimado, redução de custos, um retorno financeiro e aumento de sua produtividade.

Para análise final dos resultados obtidos, foi estruturado o modelo necessário de um Quebrador de Canais, tendo em consideração o volume de produtividade da empresa, levantando o consumo de energia elétrica inicial e após a aplicação da máquina, para que assim, houvesse maior coerência nos resultados obtidos.

Com os dados obtidos, foi possível verificar o Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, após a definição da Taxa Mínima de Atratividade, Retorno de Investimento e PAYBACK.

Sendo assim, o VPL teve um resultado positivo de R\$24.898,38 no período de um ano, com a possível geração de lucro na empresa que decidir investir na compra do equipamento. Consequentemente a Taxa Interna de Retorno apontou um aumento favorável de 12,75% comparada a Taxa mínima de atratividade determinada como a Taxa Selic esperada para o fim de 2018, conforme divulgado pelo relatório Focus do Banco Central do Brasil (2018).

Visto que o *Payback* gerou um resultado de 7,8 meses, mostra que o tempo de retorno do investimento na máquina Quebrador de Canais será alcançado em menos de 1 ano, no qual o período se classifica como curto e efetivo. Além de concluir a Taxa de Retorno como benéfico a empresa hipotética, uma vez apresentado acima de 1%.

Assim, objetivo do estudo foi alcançado, através dos dados apresentados do investimento e viabilidade do empreendimento representado positivamente, expondo o investimento necessário para a inovação, o período de retorno deste investimento e considerando os possíveis retornos que esta empresa obterá.

Para trabalhos futuros sugere-se a ampliação da pesquisa aplicando diferentes indicadores financeiros e a busca por dados reais de empresas que possuem a máquina Quebrador de Canais, uma vez que foi encontrada dificuldade para obter dados confidenciais quanto ao retorno financeiro das máquinas já adquiridas por empresas desse segmento. Além do estudo das diferentes vantagens econômicas que a máquina acarreta como a redução do tempo de fusão por possibilidade de aplicação de maior potência o tempo todo.

Referências

ASSAF NETO, A.; MARTINS, E. *Administração financeira*. São Paulo, Atlas, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO - ABIFA. *Balanco do primeiro trimestre aponta para retomada da indústria de fundição*. 2018. Disponível em: <<http://www.abifa.org.br/balanco-do-primeiro-trimestre-aponta-para-retomada-da-industria-de-fundicao/>>. Acesso em: 27 maio 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Focus: relatório de mercado*. 2018. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20181101.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BERTOGLIO, O.; BRASAGA, B.A. *Projetos de investimentos, empreendedorismo e aspectos de mercado: caracterização e importância para as organizações*. Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU, Alto Uruguai, Vol. 3, n. 7, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/131_1.pdf>. Acesso em: 31 maio 2018.

BRITO, P. *Análise e viabilidade de projetos de investimentos*. São Paulo: Atlas, 2003.

CASOTTI, B.P.; DEL BEL FILHO, E.; CASTRO, P.C.de. *Indústria de fundição: situação atual e perspectivas*. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1721/2/A%20BS%2033%20Ind%C3%BAstria%20de%20fund%C3%A7%C3%A3o%20-%20situa%C3%A7%C3%A3o%20atual%20e%20perspectivas_P.pdf>. Acesso em 6 jul. 2018

FONSECA, J.J.S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOUNDRY INFO-INDIA. *Global Casting Production Stagnant*. Modern Casting, p. 25-29, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.foundryinfo-india.org/statistics/Census-2016-Modern-Casting.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2018.

HEINEN, E. *Como não queimar dinheiro*. 2018. Disponível em: <<http://www.abifa.org.br/como-nao-queimar-dinheiro/>>. Acesso em: 1 jun. 2018.

KASSAI, J.R. et al. *Retorno de investimento: abordagens matemáticas e contábil do lucro empresarial*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. de A. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MELLO, V.G. de; GOMES, P.F. de O. *Estratégia para se maximizar a viabilidade de um fab lab com ênfase em metalmecânica*. 2017. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR, 2017. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/355>. Acesso em: 1 jun. 2018

MOTTA, R. da R.; CALÔBA, G.M. *Análise de investimento – tomada de decisão em projetos industriais*. São Paulo: Atlas, 2013.

PADUAM, T.C. *Método para retorno sobre investimento após a implantação de software*. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procopio, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2549/1/CP_PPGI_M_Padum%C3%ADsa%20Cordeiro_2015.pdf>. Acesso em: 31 maio 2018.

REBELLATO, D. *Projeto de investimento*. Barueri, SP: Manole, 2004.

ROSSIL INDUSTRIAL LTDA. Joinville: s.n., 2018.

SCHIFO, J.F.; RADIA, J.T. *Theoretical/best practice energy use in metalcasting operations*. Maio 2004. Disponível em: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/11/f4/doebestpractice_052804.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2018.