

ÁREA TEMÁTICA: Reciclagem

## **VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA EMPRESA DE RECAPAGEM E RECAUCHUTAGEM DE PNEUS**

*Kevin Pilger<sup>1</sup> (kevinpilger95@hotmail.com), Luciano Peske Ceron<sup>1</sup> (Luciano.ceron@pucrs.br), Gabriel Espindola de Araújo<sup>1</sup> (g.e.araujo@outlook.com), Peter Caubi Machemer<sup>1</sup> (peter.machemer@pucrs.br)*

1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

### **RESUMO**

O Brasil é um grande consumidor de pneus pela expressiva utilização da malha rodoviária para transporte de cargas. Portanto, pneus representam um risco ambiental tendo em vista as dificuldades para sua destinação final. Nesse cenário e considerando que o custo de um pneu recapado corresponde a 30% de um pneu novo, o setor de recuperação de pneus usados é estrategicamente promissor. Baseado nisso, realizou-se o presente estudo para analisar a viabilidade econômica da construção de uma segunda unidade de uma empresa de recapagem de pneus de carga na cidade de Montenegro/RS. Para a tomada de decisão quanto a viabilidade do projeto utilizou-se os métodos de análise de investimentos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* descontado. Como forma de avaliar os riscos e incertezas do projeto empregou-se uma Análise de Sensibilidade e uma Análise de Cenários, que permitiu concluir o baixo risco presente no investimento analisado.

**Palavras-chave:** Recapagem de pneus; Viabilidade econômica; Análise de riscos.

## **ECONOMIC FEASIBILITY OF A TIRES RECOVERY AND RECOVERY COMPANY**

### **ABSTRACT**

Brazil consumes a lot of tires because of the expressive use of the road network for cargo transportation. Therefore, tires represent an environmental liability in view of the difficulties for its final destination. In this scenario and considering that the cost of a retreaded tire corresponds to 30% of a new tire, the used tire recovery sector is strategically promising. In the present study, the economic viability analysis was carried out for the construction of a second unit of a tire retreading company in the city of Montenegro / RS. In order to make a decision about the feasibility of the project, we used the investment analysis methods: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Discounted Payback. As a way of evaluating the risks and uncertainties of the project, a Sensitivity Analysis and Scenario Analysis was used, which allowed to conclude the low risk present in the investment analyzed.

**Keywords:** Tire retreading; Economic viability; Risk analysis.

### **1. INTRODUÇÃO**

Pneus usados podem voltar ao ciclo de negócio dependendo do estado em que se encontram. Podendo ser classificados como inservíveis ou servíveis. Os pneus inservíveis são aqueles que não podem mais ser utilizados e ou reformados para rodagem, sendo destinados exclusivamente para coprocessamento, como por exemplo, moído e adicionado ao preparo de asfalto. Os pneus servíveis são aqueles que ainda possuem condições de rodagem, desde que realizados reparos. Os reparos necessários são de três tipos, de acordo com a extensão do dano: recapagem, recauchutagem e remoldagem (BAUER et al., 2015).

O processo de recapagem consiste na remoção da banda de rodagem da carcaça do pneu gasto, no reparo da estrutura da carcaça com cordões de borracha e na utilização de cimento para colar a nova banda de rodagem na carcaça e posterior vulcanização (LAGARINHO, 2011; INMETRO, 2018).

De acordo com a Confederação Nacional de Transportes (CNT) (2018), o transporte de passageiros e cargas no Brasil é composto por 61,1% em vias rodoviárias do total de modais. Desse modo, a expressiva utilização de vias rodoviárias se traduz em um elevado consumo de pneus. Nesse contexto, os dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) (2014), demonstram o alto consumo de pneus no Brasil, revelando que no ano de 2013 foi produzido 68,8 milhões de novos pneus. À medida que se utiliza muitos pneus, a necessidade de recapagem e recauchutagem é imprescindível, e assim consoante a Associação Brasileira de Reforma de Pneus (ABR) (2018), verifica-se que o Brasil é o segundo maior reformador de pneus do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. O setor, no país, movimenta R\$ 5 bilhões por ano e possui 1.257 unidades de recapagem, que no ano de 2012 recaparam 8,8 milhões de unidades. Portanto, o número elevado de pneus produzidos no Brasil devido à intensa utilização da malha rodoviária representa um grande passivo ambiental. O pneu reformado consome 25% do material utilizado na fabricação de um pneu novo e apresenta rendimento semelhante ao novo a um custo 70% menor, podendo ser reformado em média duas vezes após o ciclo de desgaste. Nesse sentido, a recapagem auxilia a postergar a destinação final da carcaça e consequentemente reduzir impactos negativos ao meio ambiente (LAGARINHOS, 2011).

### **1.1 Taxa mínima de atratividade (TMA)**

O custo de oportunidade é o ponto de partida para a definição da TMA, uma vez que representa a remuneração que o investidor teria se aplicasse o dinheiro de modo que apresentasse pouco ou nenhum risco de perda do mesmo. O segundo ponto a ser analisado para formação da TMA é o risco do negócio. Segundo Damodaran (2009), o ganho deverá ser condizente com os riscos assumidos. Para isso, deve ser avaliado o risco presente em cada alternativa de investimento. Como exemplo, ao se investir no Certificado de Depósito Bancário (CDB) o risco presente é baixo, uma vez que no Brasil o mesmo tem garantia pelo Fundo Garantidor de Créditos (FGC) em aplicações de até R\$ 250.000,00; sendo que o ganho deste investimento gira em torno de 130% do Certificado de Depósito Interbancário (CDI). Por fim, a liquidez do negócio, descrita como a facilidade e velocidade com que se consegue deixar uma posição do mercado para se assumir outra é um componente importante a ser considerado na construção da TMA. Estes três componentes fazem com que a taxa seja considerada pessoal e intransferível (PILÃO; HUMMEL, 2004).

### **1.2 Métodos de análise de investimentos**

Investidores precisam de resultados que demonstrem que o capital investido será bem aplicado, com retornos financeiros condizentes com os riscos do mercado. Não há garantia de que um novo negócio irá prosperar, mas é necessário obter dados que auxiliem na tomada de decisão (SALIM, 2010). A viabilidade de um projeto, portanto, está relacionada aos investimentos, às receitas, aos custos e ao fluxo de caixa, definidos num período, descontados a uma taxa pré-definida, a TMA (BERNARDI, 2003).

Há vários métodos utilizados para análise de um projeto, as técnicas avaliadas no presente estudo são: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* descontado (PBD).

### **1.3 Valor presente líquido (VPL)**

O VPL de um projeto de investimento é o valor atual dos retornos de capital esperados para o negócio, incluindo o valor residual, havendo, menos o valor do montante dos investimentos realizados. Por considerar o valor do dinheiro no tempo, através da utilização de uma taxa de desconto, a TMA, o VPL é um dos instrumentos mais sofisticados utilizados para se avaliar um investimento de capital (REBELATTO, 2004). A análise do VPL é bastante simples, resumindo-se a verificação de seu valor, que se for negativo, demonstra-se um investimento inviável, e em caso de um valor positivo, um investimento viável que trará benefícios através de um projeto executável (DORNELAS, 2001). O cálculo do VPL é realizado pela Equação 1.

Equação 1 – Cálculo do VPL

(1)

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - FC0$$

Fonte: REBELATTO, 2004.

Onde: VPL = Valor Presente Líquido  
FCt= fluxo de caixa no período n  
t = período 1 a n  
i = TMA  
FC0= investimento inicial

#### 1.4 Taxa interna de retorno (TIR)

O método da TIR permite encontrar a remuneração do investimento em termos percentuais. Obter o valor da TIR é ter o percentual exato de remuneração que o investimento oferece. Em termos práticos, encontrar a TIR é encontrar a taxa de juros que permite igualar receitas e despesas no tempo zero (PILÃO E HUMMEL, 2004). Matematicamente, a TIR é uma taxa hipotética que torna o VPL nulo (SAMANEZ, 2007).

#### 1.5 Payback descontado (PBD)

O método do *payback* consiste em calcular, através da Equação 2, o prazo de recuperação do investimento. Ou seja, quantos anos decorrerão até que o valor previsto nos fluxos de caixa do investimento se iguale ao investimento inicial (SAMANEZ, 2007). O *payback* descontado é um método equivalente ao *payback* simples, mas que leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, valendo-se de uma taxa de desconto (TMA), que transforma os fluxos de caixa em seus valores equivalentes em uma data atual ou futura (BALARINE, 2004).

Equação 2 – Cálculo do *payback* descontado

(2)

$$FC0 = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t}$$

Fonte: adaptado de SAMANEZ, 2007.

Onde: FC0= investimento inicial  
FCt= fluxo de caixa no período n  
t = período 1 a n  
i = TMA

#### 1.6 Análise de riscos e incertezas

Kliemann et al. (2010), afirmam que a importância do fator risco é diretamente relacionada com o fator tempo de projeto, considerando que um projeto pode demandar um longo tempo, a incerteza vem a ser maior, aumentando os riscos envolvidos no projeto. Balarine (2004) relaciona a incerteza como a expectativa da obtenção de uma variável sobre a qual são desconhecidos seu valor de entrada e sua distribuição de probabilidade. Por conseguinte, o resultado a alcançar é totalmente desconhecido. Damodaran (2009) associa a incerteza à variabilidade dos retornos observados de um investimento em comparação com o retorno esperado do investimento, mesmo quando esses retornos representam resultados positivos.

No presente estudo como forma de avaliação dos riscos e incertezas realizar-se-á uma análise de sensibilidade e análise de cenários. A Análise de Sensibilidade irá verificar quais os efeitos de se variar um aspecto mantendo os demais constantes no resultado da rentabilidade do projeto.

Como, por exemplo, análise do VPL com uma diminuição nas receitas previstas. Essa análise permite medir os efeitos sobre o resultado do VPL provocados pelas variações das estimativas do projeto, uma por vez (LAPPONI, 1996). Na análise de cenários, em vez de se variar apenas um parâmetro de entrada, varia-se um conjunto de parâmetros que formam um novo cenário. Os cenários podem ser classificados como realista, otimista ou pessimista e fornecem uma visão de longo prazo quanto aos riscos e incertezas do projeto (SAMANEZ, 2007). Segundo Damodaran (2009), no método da Análise de Cenários estimam-se fluxos de caixa previstos e os valores de ativos para diferentes situações com o objetivo de verificar melhor o efeito do risco sobre o seu valor.

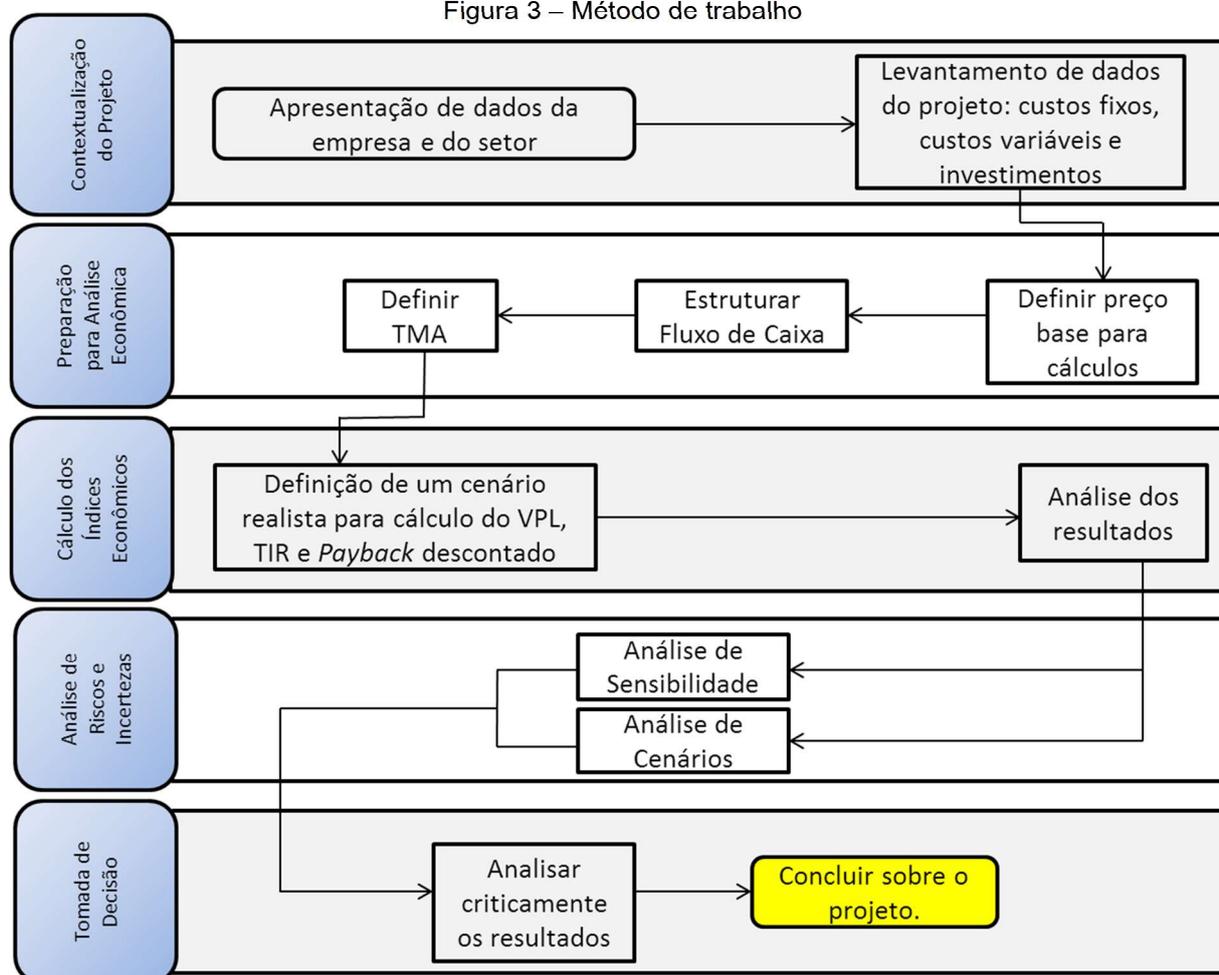
## 2. OBJETIVO

O objetivo principal do estudo foi avaliar a viabilidade econômica da implementação de uma empresa de recapagem e recauchutagem de pneus de carga, na cidade de Montenegro/RS. O objetivo específico será a realização de uma análise de riscos e incertezas, empregando-se uma análise de sensibilidade e análise de cenários. Como delimitação do trabalho, estabelece-se a capacidade da empresa em quinhentas reformas de pneus/mês, utilizando-se dados de custos de uma empresa do setor e instalada na cidade de São Leopoldo/RS. Em conjunto, para auxílio na tomada de decisão, serão empregados os métodos de análise de investimentos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* descontado (PBD).

## 3. METODOLOGIA

A fim de se atingir os objetivos do estudo e aplicar os conceitos para auxílio na tomada de decisão, estruturou-se o método de trabalho conforme a Figura 3, dividindo-o em fases.

Figura 3 – Método de trabalho



Na primeira fase do estudo, o setor de reforma de pneus foi caracterizado de modo que se justificasse o estudo de viabilidade econômica para uma empresa de recapagem e recauchutagem de pneus. Após a caracterização do setor, identificaram-se os custos envolvidos em uma empresa do ramo, os quais foram obtidos a partir da análise de relatórios gerenciais de uma empresa do setor, localizada na cidade de São Leopoldo/RS. Nessa etapa, também foi realizado o levantamento do investimento necessário para a construção da nova unidade. Ressalta-se que os dados de análise do empreendimento são referentes aos dados de uma empresa do setor no ano de 2018.

Na segunda fase, definiu-se o preço de venda de acordo com os preços praticados pelo mercado, os quais consideram os custos envolvidos. Após, estimou-se a TMA do presente estudo, considerando o custo de oportunidade, ou seja, a rentabilidade de uma aplicação financeira de baixo risco, acrescida dos riscos do negócio e da falta de liquidez.

A receita de vendas foi calculada considerando a delimitação da capacidade de reforma de pneus da empresa, percentual do portfólio dos pneus reformados e o preço de venda definido.

Com o levantamento dos custos, investimento e receita de vendas, estruturou-se o fluxo de caixa a partir do DRE; e com a taxa mínima aceitável para o retorno de capital do projeto, calculou-se o VPL, TIR e *payback* descontado.

Posteriormente, realizou-se uma análise dos riscos e incertezas do estudo, empregando-se uma análise de sensibilidade, a qual busca identificar variáveis críticas no processo de projeção e determinação do fluxo de caixa, através da variação no preço de venda. Para uma análise da incerteza em longo prazo, realizou-se uma análise de cenários, avaliando o efeito da variação do preço de venda e da quantidade de pneus recapados em três cenários: realista, otimista e pessimista.

Por fim, foi analisado criticamente os resultados para a tomada de decisão quanto à viabilidade econômica do projeto.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor do investimento para a construção da empresa é de R\$ 903.765,70. O levantamento do investimento está detalhado no Apêndice A e os orçamentos dos equipamentos da linha de produção, por representarem mais de 90% do investimento, são apresentados nos Anexos A, B, C, D, E, F e G.

O valor encontrado para a receita anual de vendas foi de R\$ 2.513.700,00, demonstrado na Tabela 1. A receita foi definida de acordo com a capacidade de recapagem da empresa, que é de quinhentas reformas de pneus/mês, totalizando seis mil reformas/ano. Sobre essa quantidade foi aplicado o percentual do portfólio de pneus reformados: 30% do pneu 215, 40% do pneu 275 e 30% do pneu 295. O preço de venda definido para os pneus 215, 275 e 295 é respectivamente, R\$ 297,00, R\$ 447,30 e R\$ 503,10.

Tabela 1 – Determinação da receita de vendas

Produto	Pneu 215	Pneu 275	Pneu 295
Portfólio (%)	30%	40%	30%
Q (unidades)	1.800	2.400	1.800
PV (R\$/u)	297,00	447,30	503,10
Receita anual (R\$)	534.600,00	1.073.520,00	905.580,00
Total (R\$)		2.513.700,00	

Os custos anuais para o andamento da operação, extraídos de uma empresa do setor, correspondem a R\$ 1.654.173,34. Os custos são divididos em custos fixos, que compreendem as despesas administrativas e mão de obra, e custos variáveis, que compreendem os custos com matéria-prima (MP), energia elétrica industrial e representação comercial, a qual corresponde a 5% da receita de vendas.

Identificados os investimentos necessários, a receita prevista e os custos envolvidos, elaborou-se o DRE, apresentado na Tabela 2. O tempo definido para análise do DRE foi de 10 anos, considerando o início das operações no ano de 2020. Nele, a receita líquida pressupõe que todos os pneus reformados sejam vendidos pelos preços unitários estipulados. Da receita líquida se diminuem os custos variáveis, gerando o lucro bruto. Do lucro bruto, são descontados os custos fixos e a depreciação linear dos equipamentos em 10 anos, o valor obtido é o lucro operacional da empresa. Deste valor, é descontada a taxa CSLL no valor de 9% sobre o lucro operacional, gerando desta forma o lucro tributário. Por fim, é descontada uma alíquota de 25% de imposto de renda, resultando no lucro líquido da empresa.

Tabela 2 – Demonstrativo de resultados do exercício (DRE)

Ano	2020	...	2029
Receita Líquida	2.513.700,00	...	2.513.700,00
Custo Variável	1.162.214,65	...	1.162.214,65
Lucro Bruto	1.351.485,35	...	1.351.485,35
Custo Fixo	491.958,69	...	491.958,69
Depreciação	83.113,50	...	83.113,50
Lucro Operacional	776.413,16	...	776.413,16
CSLL	69.877,18	...	69.877,18
Lucro Tributário	706.535,98	...	706.535,98
Imposto de Renda	176.633,99	...	176.633,99
Lucro Líquido	529.901,98	...	529.901,98

O fluxo de caixa, ilustrado na Tabela 3, apresenta um balanço monetário da empresa para os próximos 10 anos. No fluxo de caixa estão relacionados os valores de lucro líquido, obtido a partir do DRE, investimento com capital próprio, depreciação linear dos equipamentos em 10 anos e capital de giro. Sendo que o capital de giro, é o capital necessário para a manutenção dos custos fixos e variáveis de um mês de operação.

Tabela 3 – Fluxo de caixa

Descrição	Ano			
	2019	2020	...	2029
Lucro Líquido		529.901,98	...	529.901,98
Investimento	-903.765,70		...	
Capital de Giro	-137.847,78		...	137.847,78
Depreciação		83.113,50	...	83.113,50
Fluxo de caixa Final	-1.041.613,48	613.015,48	...	750.863,26

A TMA foi definida considerando que uma aplicação financeira em CDB, corresponde a um ganho aproximado de 130% do CDI; baseado nisso, e acrescentando-se os riscos do negócio e a falta de liquidez, estimou-se uma TMA de 15% a.a. como taxa mínima aceitável para o retorno de capital através do investimento em um novo negócio.

Com a TMA definida e o fluxo de caixa estruturado, foi obtido os resultados do VPL, TIR e Payback descontado, apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Indicadores econômicos

Indicador econômico	Resultado encontrado	
VPL (R\$)	R\$	1.663.305,42
TIR (%)		58%
<i>Payback</i> descontado (anos)		2,11

O VPL encontrando, por ser um valor superior a zero, demonstra a viabilidade do projeto, o que se confirma ao analisar a TIR obtida, superior a TMA estimada, com um retorno do investimento no prazo de 2,11 anos.

#### 4.1 Análise de sensibilidade

Para a realização da análise de sensibilidade considerou-se uma redução de 10% no preço de venda. Os resultados após a variação estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Indicadores econômicos após Análise de Sensibilidade

Indicador econômico	Resultado encontrado	
VPL (R\$)	R\$	952.850,21
TIR (%)		42%
<i>Payback</i> descontado (anos)		3,05

A análise de sensibilidade demonstra que a empresa não é refém dos preços praticados, tendo em vista que uma redução de 10% nos preços de venda, continuaram a gerar um VPL positivo e uma TIR superior a TMA, com um retorno do investimento no prazo de 3,05 anos.

#### 4.2 Análise de cenários

A Análise de Cenários do presente estudo avalia o risco e a incerteza do projeto a longo prazo variando-se o preço de venda e a quantidade de pneus recapados. Dessa forma, foram avaliados três cenários: realista, otimista e pessimista.

##### a) Cenário realista

No cenário realista reduziu-se 10% o preço de venda e 5% a quantidade de pneus recapados. Na Tabela 6 estão apresentados os resultados para o cenário realista.

Tabela 6 – Indicadores econômicos no cenário realista

Indicador econômico	Resultado encontrado	
VPL (R\$)	R\$	784.163,42
TIR (%)		38%
<i>Payback</i> descontado (anos)		3,42

No cenário realista, o VPL continua apresentando um valor positivo e a TIR um valor superior a TMA estimada, de modo que o projeto se demonstra viável com um retorno do investimento no prazo de 3,42 anos.

### b) Cenário otimista

No cenário otimista aumentou-se 10% o preço de venda e 2% a quantidade de pneus recapados. Na Tabela 7 estão apresentados os resultados para o cenário otimista.

Tabela 7 – Indicadores econômicos no cenário otimista

Indicador econômico	Resultado encontrado	
VPL (R\$)	R\$	2.469.653,54
TIR (%)		76%
<i>Payback</i> descontado (anos)		1,58

No cenário otimista, como já se esperava, o projeto se tornou ainda mais rentável, com uma TIR bastante superior a TMA e um prazo de retorno do investimento em apenas 1,5 ano.

### c) Cenário pessimista

No cenário pessimista reduziu-se 15% o preço de venda e 30% a quantidade de pneus recapados. Na Tabela 8 estão apresentados os resultados para o cenário pessimista.

Tabela 8 – Indicadores econômicos no cenário pessimista

Indicador econômico	Resultado encontrado	
VPL (R\$)	-R\$	307.929,89
TIR (%)		10%
<i>Payback</i> descontado (anos)		>10

No cenário pessimista, contudo, o projeto não se mostra viável, pois o VPL apresenta um valor negativo e a TIR é menor que a TMA.

## 5. CONCLUSÃO

Preliminarmente a análise dos resultados do estudo, é importante avaliar a relevância da recapagem e recauchutagem para o meio ambiente. A imensa utilização de pneus no Brasil, o torna o segundo maior recapador de pneus no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. Esse elevado consumo de pneus, fomenta consequências negativas ao meio ambiente e através da recapagem de pneus, se posterga a destinação final da carcaça e se consome 75% menos material que a produção de um pneu novo, o que consequentemente reduz impactos negativos ao meio ambiente.

Em relação ao objetivo principal deste estudo, conclui-se que o mesmo foi atingido, demonstrando a viabilidade econômica para construção de uma filial de uma empresa de recapagem e recauchutagem de pneus com capacidade de quinhentas reformas de pneus/mês na cidade de Montenegro/RS. A partir da análise dos resultados dos indicadores econômicos, observa-se que o VPL apresentou um valor positivo de R\$ 1.663.305,42 e a TIR apresentou um valor de 58% a.a., ou seja, o montante investido no novo negócio terá uma rentabilidade muito superior a TMA estipulada (15% a.a.). O *Payback* descontado resultou em um prazo de 2,11 anos para pagamento dos investimentos com os retornos financeiros do novo negócio.

Na análise dos riscos e incertezas do projeto, conclui-se através da análise de sensibilidade, que não há impactos na viabilidade do projeto quando variada a sua receita em razão da diminuição

de 10% dos preços de venda. Na análise de cenários, onde se avaliou o impacto da mudança do preço de venda e da quantidade de pneus recapados na viabilidade do projeto em três cenários, conclui-se que no cenário realista, com uma redução de 10% nos preços de venda e de 5% na quantidade de pneus recapados. O projeto seguiu viável e no cenário otimista, como já se esperava, o projeto ficou ainda mais rentável. Somente no cenário pessimista, com uma redução de 15% nos preços praticados e de 30% na quantidade de pneus recapados o projeto se torna inviável.

Da análise dos resultados, verifica-se que o projeto é viável e possui baixo risco. A competitividade do valor de um pneu recapado frente a um pneu novo é o fator decisivo para sua escolha. Como o valor de um pneu recapado é 70% menor do que um pneu novo, não há dúvidas quanto a sua vantagem. Como o Brasil é extremamente dependente da malha rodoviária para transporte de cargas, é inevitável a recapagem e recauchutagem de pneus, o que desabona o cenário pessimista.

## REFERÊNCIAS

ABR. Dados do segmento. Disponível em: <<http://www.abr.org.br/dados.html>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

ANIP. Expansão na fabricação de caminhões e caminhonetas puxa recorde na produção de pneus. Ano: 2014. Disponível em: <<http://www.anip.org.br/releases/expansao-na-fabricacao-de-caminhoes-e-caminhonetas-puxa-recorde-na-producao-de-pneus/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

BALARINE, Oscar Fernando Osorio. Tópicos de matemática financeira e engenharia econômica. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 77 p.

BAUER, J. M. et al. Destinação de pneus usados servíveis e inservíveis: dois estudos de caso. Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental, Santa maria, v. 19, n. 2, p. 1292-1302, mai./ago. 2015.

BERNARDI, Luiz Antonio. Manual de empreendedorismo e gestão: Fundamentos, estratégias e dinâmicas. 1. São Paulo: Atlas, 2003. 314 p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES. Boletim estatístico. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/boletim/boletim-estatistico-cnt>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

DAMODARAN, Aswath. Gestão estratégica do risco: Uma referência para a tomada de riscos empresariais. Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 299 p.

INMETRO. Pneus novos e reformados. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/pneusrefor.asp>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

KLIEMANN, F. J. et al. A gestão de riscos como ferramenta para aumento da competitividade das empresas. Rio de Janeiro: XXX ENEGEP, 2010.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira. Reciclagem de Pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa. 2011. 293f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, USP, São Paulo, 2011.

LAPPONI, Juan Carlos. Avaliação de projetos de investimentos: Modelos em Excel. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 1996. 263 p.

PILÃO, Nivaldo Elias; HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. Matemática financeira e engenharia econômica: A teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Thomson, 2004. 273 p.

REBELATTO, Daisy. Projeto de investimento: com estudo de caso completo na área de serviços. Barueri, SP: Manole, 2004. 329 p.

SALIM, Cesar Simões. Construindo planos de empreendimentos: Negócios lucrativos, ações sociais e desenvolvimento local. 1. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 263 p.

SAMANEZ, Carlos Patricio. Gestão de investimentos e geração de valor. São Paulo: Pearson Education, 2007. 386 p.