

A Viabilidade Econômica De Uma Organização Na Busca Da Logística Reversa Do Lixo Eletrônico

Adriana Badioli (FATEC Piracicaba) abadioli@yahoo.com.br
Manoel Gonçalves Filho (UNIMEP Piracicaba) megoncales@unimep.br

Resumo:

Atualmente há uma grande preocupação com os impactos causados no meio ambiente por meio de adoção de práticas nocivas. A cobrança por ações mitigadoras e as exigências das leis, fazem com que a iniciativa privada procure soluções para o tema. Dentre as diversas ações realizadas, destaca-se a Logística Reversa (LR), que consiste no Fluxo Reverso de embalagens, equipamentos eletrônicos e outros produtos pós-uso, visando o descarte ou reutilização em outros segmentos de atividade industrial. O presente trabalho se destina à elaboração de um plano de negócios para a abertura de uma empresa de logística reversa de lixo eletrônico no Brasil. A metodologia utilizada é baseada em pesquisa bibliográfica, exploratória, documental e descritiva onde se utilizou do método dedutivo por se apoiar em bibliografia disponível *on-line*, em materiais técnicos e pela experiência de empresas que atuam na área, além de sindicatos e associações envolvidas nesta temática. No decorrer do plano de negócios, pôde-se observar que os resultados obtidos demonstram que esse segmento ainda é pouco explorado no Brasil e em países em desenvolvimento, que tendem a crescer conforme aumentem as exigências ambientais. A contribuição deste trabalho está na solução de problemas de ordem ambiental e na maximização de oportunidades de negócios promovendo processos de industrialização mais limpa.

Palavras chave: Logística reversa; Lixo eletrônico; Meio ambiente; Plano de negócios.

The Organization's Economic Viability in the Search of the Reverse Logistic of the e-Waste

Abstract

Currently, there is a huge concern about the impacts on the environment through the adoption of harmful practices. The charging for solutions for law's requirements, makes the private sector to find solutions to the issue. Among the various actions undertaken, there is the reverse logistics, which is the reverse flow, packaging, electronics and other post-use products aimed disposal or reuse in other segments of manufacturing activity. This paper is intended to draw up a business plan for opening a company of reverse logistics of e-waste in Piracicaba - SP. The methodology is based on literature, exploratory, descriptive and documentary in which we used the deductive method by relying on literature available online, in technical materials and the experience of companies that operate in the research area, and unions and associations involved in this theme. In the course of the business plan, it was observed that the

results obtained demonstrate that this segment is still little explored in Brazil and in developing countries, which tend to grow as increase environmental requirements. The contribution of this work is the solution of environmental problems and maximizing business opportunities promoting industrialization processes cleaner.

Key-words: Reverse logistic, e-waste; Environment; Business plan.

1. Introdução

Todos os anos, milhões de equipamentos eletroeletrônicos vêm se tornando obsoletos cada vez mais rápido devido ao avanço contínuo da tecnologia. Esses avanços tecnológicos aperfeiçoam os processos e proporcionam facilidades e comodidades à população, mas as pessoas acabam substituindo seus equipamentos por outros com funções mais complexas, muitas vezes sem necessidade, somente pelo simples fato de ter um aparelho mais moderno. Além do fato tecnológico, esse hábito contribui para um descarte ainda maior desses produtos, provocando o acúmulo desses resíduos em sua fase de fim de vida, conhecidos também como *e-waste* (PEREIRA; WELZEL; SANTANA, 2013).

O Lixo Eletrônico (LE) ou Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE) representam todo produto que utilizam energia elétrica ou de acumuladores como fonte de alimentação e que se torna obsoleto, seja por meio do uso industrial, doméstico, comercial e de serviços (ABRELPE, 2013).

O LE descartado no meio ambiente gera sérios problemas, não só pelo seu volume, mas também por conter materiais que demoram muito tempo para se decomporem na natureza, dentre eles plástico, vidro, e, principalmente, os metais pesados e outras substâncias tóxicas, como prata, mercúrio, ouro, níquel, cádmio, e chumbo (GUEDES *et al* 2013).

A correta separação e destinação deste tipo de resíduo, bem como a recuperação dos componentes trazem benefícios para o meio ambiente, tal que a gestão dos mesmos pode representar uma fonte de matéria-prima para a indústria.

Por meio da LR é possível realizar a coleta do LE descartado pela população, que, aliada a manufatura reversa, permite a devida separação dos materiais e o seu encaminhamento, posteriormente, às empresas especializadas para que possam efetuar a reciclagem ou reaproveitamento dos mesmos.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste estudo é elaborar um plano de negócio que se destina a documentar os processos para a abertura de uma empresa cujo objetivo é o processo de coleta, beneficiamento e comercialização do lixo eletrônico descartado pela população.

Esse objetivo geral permitiu elaborar alguns objetivos específicos: (i) Analisar a viabilidade econômica e financeira do empreendimento; (ii) Conhecer o mercado nacional de reciclagem e reutilização de lixo eletrônico; e (iii) Identificar os processos envolvidos na coleta, reciclagem e destinação do lixo eletrônico de maneira a reduzir o impacto ambiental para as organizações.

Isso se justifica com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que tornou a LR como uma necessidade para as empresas se adequarem à Legislação bem como criou oportunidades de negócios como é o pleito deste trabalho (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Assim, por meio da criação e desenvolvimento do plano de negócio é possível analisar a viabilidade financeira e os riscos do negócio, além de avaliar quais os possíveis locais de coleta, as leis e certificados que são necessárias atender.

2. Referencial teórico

Inicialmente realizou-se a revisão de literatura sobre empreendedorismo, plano de negócios, meio ambiente e logística reversa. Posteriormente encontra-se a metodologia utilizada e a apresentação do plano de negócios. Finalmente, na última seção as considerações sobre o estudo e as referências bibliográficas que darão a fundamentação necessária que assegure a credibilidade do trabalho apresentado.

2.1 Empreendedorismo

O empreendedorismo é uma forma pela qual se pode gerar riquezas por meio de ações ligadas à inovação, à captação de novas oportunidades e ao desenvolvimento econômico empresarial.

Existem diversas definições de empreendedorismo. Dolabela (2008) considera o “empreendedorismo como, principalmente, a capacidade de transformar conhecimento em riqueza para toda a coletividade”.

Quanto à definição de empreendedor, Dornelas (2011) afirma que “empreendedor é aquele que faz as coisas acontecerem, se antecipa aos fatos e tem uma visão futura da organização”. Apesar de cada autor descrever empreendedorismo e empreendedor pela sua ótica, eles acabam chegando a um consenso, considerando que em todas as áreas de atuação do mercado existem empreendedores, inclusive no governo (HIRSCH, 2009).

2.2 Plano de negócios

Um plano de negócios tem por objetivo minimizar os riscos de abertura de um novo negócio. Funcionar-se-á ou não, dependerá de diversos fatores socioeconômicos ligados ao mercado: público alvo, capital de giro, condições políticas, legislação, entre outros, durante o ciclo de vida do negócio a curto e médio prazo.

Deste modo, devem-se considerar alguns fatores para a elaboração do plano de negócios com o objetivo de se obter lucro: em qual ramo de atividade se insere, tipo de produto, localização do mercado, público alvo, concorrência, estratégias de vendas, plano de marketing, *market share*, capital inicial necessário, planejamento de atividades, gestão administrativa, periodicidade para revisão do plano, assistência financeira e administrativa (FARAH; CAVALCANTI; MARCONDES, 2008).

2.3. Meio ambiente

A educação ambiental está sendo fortemente difundida nas escolas, o que estimula uma conscientização maciça dos futuros e atuais consumidores. Isto contribui para que as empresas assumam uma postura em relação ao meio ambiente criando políticas que visem à sustentabilidade (DONAIRE, 2010).

Ainda segundo o autor, sempre que se pensa em desenvolver atividades que impactem na área ambiental, a primeira preocupação de qualquer organização é o capital a ser investido. Uma alternativa utilizada pelas empresas para atingirem essa exigência, com redução de custos e adequação dos processos e produtos às necessidades de mercado é o uso de sistemas de gestão ambiental (SGAs) (OLIVEIRA e PINHEIRO, 2010).

Oliveira e Pinheiro (2010) reforçam que, em geral, a formalização dos procedimentos operacionais institui o seu monitoramento e incentivam a melhoria contínua, possibilitando a redução da emissão de resíduos e o menor consumo de recursos naturais. O sistema com base na norma ISO 14001 (ISO, 2004) é um dos modelos de gestão ambiental (GA) mais adotado em todo o mundo, tendo a ISO como formuladora das diretrizes básicas para o desenvolvimento de um sistema que gerencie a questão ambiental dentro da empresa.

2.4. Logística reversa

A Logística Reversa (LR) pode ser aplicada em vários setores das empresas e busca despertar o interesse a apresentar novas oportunidades de negócios na cadeia de suprimentos.

Em uma visão macro, a LR pode atuar tanto com os bens duráveis como os descartáveis. Com seu retorno ao processo, no canal reverso de manufatura, desmontagem e reciclagem, os bens são desmontados ou descaracterizados e cada componente encaminhado para ser reaproveitado ou remanufaturado, podendo retornar ao ciclo produtivo diretamente na indústria onde ser reutilizado como matéria-prima ou ainda retornar ao mercado secundário (LEITE, 2006).

Há dois tipos de canais de distribuição dentro da LR, o pós-venda e o pós-consumo. O pós-venda recebe os produtos que retornam, com pouquíssimo ou quase nenhum uso, aos fabricantes por meio dos canais de venda, geralmente por defeitos de fabricação. O pós-consumo recebe produtos obsoletos oriundo do descarte dos mesmos após atingir o final de sua vida útil

A LR do LE é uma forma de recuperar um valor agregado ao produto, pois seus componentes que possuem valor agregado são destinados à remanufatura. Quando o equipamento chega ao fim de sua vida útil, se torna um produto de pós-consumo, o qual tem alguns destinos possíveis, como por exemplo, descartado no lixo comum (destino não seguro), ou pode ser coletado e encaminhado para empresas de descaracterização de seus componentes para serem reaproveitados como matérias primas secundários ou produtos remanufaturados.

3. Metodologia

A metodologia para a realização deste estudo foi estruturada em três em fases. A primeira fase teve como objetivo abordar os conceitos sobre empreendedorismo, plano de negócios, gestão do meio ambiente LR, em especial, do lixo eletrônico. A abordagem metodológica dessa pesquisa é caracterizada como exploratória documental e descritiva (GIL, 2008), em que se utiliza o método dedutivo (CRUZ, RIBEIRO, 2004). Quanto ao delineamento, recorre-se à pesquisa bibliográfica e ao levantamento por amostragem, utilizando recursos tecnológicos de busca como instrumento para executar a pesquisa (GIL, 2008).

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa bibliográfica é o levantamento da bibliografia publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita e sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando na análise de suas pesquisas.

A segunda fase envolveu a busca de dados secundários sobre o objeto de estudo, para poder compreender melhor sobre os impactos negativos ao [meio ambiente](#) e à saúde, bem como os métodos de reciclagem de lixo eletrônico.

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), os dados secundários são aqueles já buscados por outra pessoa, e que apenas auxiliam o pesquisador, que tem o papel de analisar e tirar desse material aquilo que complementa seu estudo.

A última fase consiste na elaboração do plano de negócios, que contempla vários tópicos, como, os planos de marketing e financeiro, que vão auxiliar na análise da viabilidade ou não do empreendimento em questão.

4. Sumário pretendido

O plano de negócios estruturado se destina a apresentar os dados necessários para comprovar a viabilidade, ou não, da abertura da empresa para o gerenciamento da LR dos produtos eletrônicos. Seu setor de atividade se enquadra na trituração mecânica de sucatas de metais

com a subseqüente classificação e separação em uma microempresa com regime tributário simples.

O empreendimento está estruturado com a presença de dois sócios na alta administração que exercerão funções administrativas e gerenciais da empresa e também atuarão na orientação do desmonte de material. Além disso, outros três colaboradores desenvolverão atividades relacionadas ao desmonte e ao escritório, sendo um operador de coleta, um auxiliar de produção e um auxiliar administrativo.

As atividades desenvolvidas pela empresa são, basicamente, a coleta de lixo eletrônico, a descaracterização do mesmo e a venda das partes para empresas de reciclagem. Os materiais que não puderem ser reciclados terão destinação correta segundo normas ambientais para aterros sanitários para materiais inertes ou não inertes de acordo com as especificações de cada lote.

Após realização de uma análise macro e micro ambiental foram definidas como forças, o enfoque na sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, a mão de obra que não necessita de especialização e o fato de ter um caminhão próprio recolhendo o material descartado pela população. Dentre as fraquezas o que mais se destacou foi a falta de recursos financeiros suficientes para abrir o negócio, o que fez com que fosse necessário um financiador externo, no caso empréstimo bancário.

Com a análise de mercado foi possível mapear as oportunidades de negócio que se mostraram vantajosas devido ao elevado volume de materiais descartados de equipamentos eletrônicos em consequência do avanço acelerado e constante da tecnologia. Além disso, a PNRS coloca a LR como uma necessidade para as empresas se adequarem à Legislação.

Dentre as ameaças detectadas a que mais se destacou foi em relação a concorrência informal no ramo escolhido, uma vez que a empresa está regulamentada com os registros atualizados nos órgãos públicos, o que acarreta em desvantagens em relação aos custos operacionais e legais mais elevados devido ao atendimento das exigências da legislação vigentes.

Assim, tem-se como investimento inicial o seguinte cenário:

- O capital financeiro da empresa é composto por R\$ 250.000,00 de recursos próprios e R\$ 150.290,00 financiados, totalizando R\$ 400.290,00;
- A rentabilidade prevista para o primeiro ano é de 151%;
- O índice de lucratividade aponta para 54,34%; e
- Considerando que o *payback* descontado indica um retorno financeiro em 7 meses e 16 dias, a Taxa Interna de Retorno (TIR) indicou 165,79% e o Valor Presente Líquido (VPL) R\$ 2.844.983,74.

5. Análise estratégica

A empresa atuará na área de coleta, separação e destinação dos materiais que compõem o lixo eletrônico, como por exemplo, placa mãe, plástico, conectores, fios de cobre, entre outros, com o objetivo de descaracterizar os mesmos dando às partes uma destinação ecologicamente correta, as quais serão repassadas para empresas qualificadas para reciclagem ou reuso. O material que não puder ser reutilizado será destinado a aterros industriais licenciados por órgãos ambientais.

Para tanto, alguns pontos são necessários para realizar a análise estratégica do empreendimento, como visão, missão, valores, a análise de cada um dos fatores macroambientais envolvidos, bem como a matriz SWOT.

A empresa tem como missão realizar a captação, desmonte e destinação do lixo eletrônico, devolvendo-o ao ciclo produtivo como matéria-prima por meio da LR, gerando riqueza e superando as expectativas dos clientes, provendo soluções ambientalmente sustentáveis. Sua visão é a de ser um referencial nacional em coleta, descaracterização e destinação de lixo eletrônico, de forma sustentável mantendo um alto padrão de qualidade.

Em relação aos seus valores, a empresa busca ser regida pelo trabalho, ética e respeito ao meio ambiente e a sociedade ao seu entorno visando contribuir diretamente para a aplicação de práticas sustentáveis a comunidade.

6. Análise de SWOT

A análise de SWOT (do original em inglês, *Strengths* – forças, *Weaknesses* – fraquezas; *Opportunities* – oportunidades; e *Threats* – ameaças), busca compreender quais são os fatores que influenciam a organização, assim, os pontos fortes e fracos representam as variáveis internas (controláveis), enquanto que as oportunidades e ameaças representam as variáveis externas à organização (não controláveis), (OLIVEIRA, 2007).

No Quadro 1 são apresentados os itens que representam as quatro esferas da análise de SWOT, tal que, por meio delas, pode-se deduzir as principais questões estratégicas que impulsionaram desenvolvimento da empresa, formadas a partir da combinação dos seus elementos.

AMBIENTE INTERNO	
Forças <ul style="list-style-type: none"> Mão de obra não necessita ser especializada Enfoque na sustentabilidade e responsabilidade ambiental Caminhão próprio recolhendo material 	Fraquezas <ul style="list-style-type: none"> Inexperiência no ramo Poucos recursos financeiros Marketing
AMBIENTE EXTERNO	
Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> Avanço acelerado da tecnologia Substituição constante de eletrônicos Incentivo do BNDES Política Nacional de Resíduos Sólidos Pressão mundial pela sustentabilidade 	Ameaças <ul style="list-style-type: none"> Baixa conscientização da população Concorrência informal Falta de fiscalização Crise econômica e financeira Falta de coleta seletiva

Quadro 1 – Matriz SWOT

Depois de montada a matriz SWOT, foi possível identificar o ambiente em que a empresa está inserida. Através dela é possível se antecipar diante das ameaças e oportunidades emergentes, melhorando as fraquezas e reforçando as forças. Assim, a SWOT permite visualizar a organização da empresa frente aos concorrentes.

7. Análise de Mercado

Novos investidores têm várias opções para entrar nesse mercado, porém o custo operacional pode ser expressivo se o empreendedor resolver atuar em todas as áreas da reciclagem de lixo eletrônico. Já para um negócio de pequeno porte, que tenha uma boa organização e conte com parcerias para a reciclagem efetiva dos componentes, principalmente, os tóxicos que exigem máquinas específicas e com alto valor agregado, tem-se a possibilidade de obter a sustentabilidade financeira.

Outro ponto importante a ser considerado é ter uma parceria com os clientes em potencial buscando garantir a venda dos produtos descaracterizados e segregados, além de ser uma ação ecologicamente correta uma vez que destina seus insumos à empresas idôneas diminuindo o passivo ambiental.

Com o aumento dos investimentos no parque industrial brasileiro, com relevância no Estado de São Paulo, há um incremento na quantidade de materiais a serem reciclados conforme a velocidade da inovação tecnológica.

8. Plano Operacional

Nesse plano será apresentada a estrutura organizacional da empresa para facilitar o processo de instalação e desenvolvimento por parte dos empreendedores. Sua implementação assume forma complexa, o que dependerá do seu desempenho e recursos financeiros que viabilizem tal empreitada.

8.1. Layout

Trabalhou-se o *layout* da estrutura física da empresa visando otimizar o espaço disponível e facilitar o trabalho a ser realizado, conforme demonstrado na Figura 2:

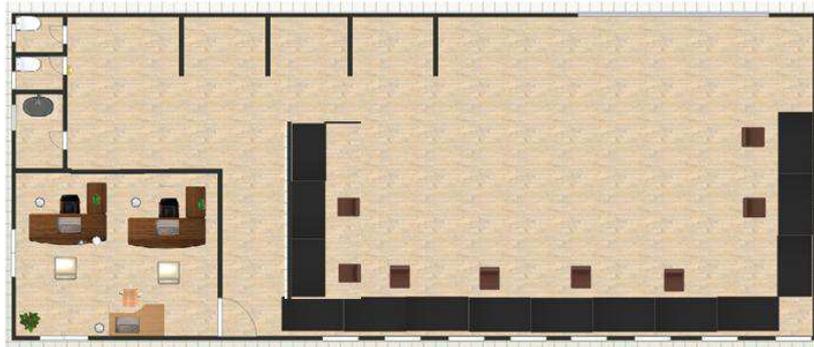


Figura 2 – layout do galpão a ser utilizado para a montagem da empresa

A forma em U apresentada na Figura 2, evita que se percorram distâncias muito grandes e possibilita combinações diferentes de tarefas para os operadores, pois o número de operadores em uma célula irá mudar conforme se altera a demanda. Uma forma em U também possibilita a execução da primeira e última etapa do processo pelo mesmo operador, útil para a manutenção do ritmo de trabalho e de um fluxo suave (LÉXICO LEAN, 2007)

8.2. Processo Operacional

A coleta poderá ser diferenciada, buscando atender as necessidades de doadores, clientes e fornecedores, de forma a garantir que todo o material coletado será descaracterizado, preservando a imagem dos clientes.

Inicialmente a captação de equipamentos eletrônicos será realizada por meio de doações por parte de pessoas físicas e sucateiros ou, futuramente, comprado de pessoas jurídicas, considerando-se o peso bruto, o qual definirá o preço de compra.

Quando o material coletado chegar ao galpão, será pesado em balança de precisão para um controle em peso do material coletado para então entrar no processo de descaracterização, seguindo para as áreas de desmonte. Cada equipamento será desmontado em bancadas, e as partes serão separadas por tipo de material e armazenadas em depósitos próprios até que sejam enviadas para os containers para a formação de lotes por tipo de material coletado e a partir disso, enviado para as empresas que as reutilizarão.

As partes valiosas ou as que não podem ser descaracterizadas, como por exemplo, os televisores de tubo CRT ou os monitores de computador serão enviados para empresas especializadas neste tipo de reciclagem.

No processo de desmontagem, os equipamentos serão desmontados manualmente, as peças serão segregadas de acordo com suas características físicas (metais, plásticos, peças eletrônicas, entre outros), e colocadas em recipientes próprios. O principal foco da operação é a desmontagem ou pré-processamento, no qual as substâncias perigosas serão retiradas e tratadas com segurança e os componentes e materiais valiosos serão selecionados para reutilização e direcionados para recuperação.

Existem 17 tipos de metais nobres em circuitos eletrônicos de placas e *chips*, como prata, índio, ouro, cobre e outros. Pelo fato de no Brasil ainda não existirem equipamentos capazes de fazer a separação correta desses metais, se torna necessária a venda e exportação dos mesmos para países que possuem essa tecnologia.

Todo o produto gerado será destinado a empresas que trabalhem de forma ambientalmente correta e o lixo tóxico será destinado a empresas que os tratem, sem gerar impacto ao meio ambiente.

9. Plano financeiro

Para a abertura da empresa, inicialmente foi desenvolvido um plano financeiro que busca mostrar um valor aproximado do investimento total. Foram feitas também, estimativas relacionadas à receita, despesas e custos iniciais e operacionais.

10. Demonstrativo de resultado de exercício (DRE)

Baseado nas estimativas de custo, despesas e receitas, calculou-se o resultado anual da empresa previsto. Seguem dados na Tabela 1.

DRE - GERENCIAL	1º mês	1º Ano
Receita Operacional Bruta	92.670,00	1.112.040,00
Impostos incidentes (8,45%)	7.830,62	93.967,38
Receita Líquida	84.839,39	1.018.072,62
Custo das Mercadorias Vendidas	3.620,00	43.440,00
Lucro Operacional Bruto	81.219,39	974.632,62
Despesa Financeira	1.502,90	14.232,05
Despesa Administrativa	32.179,03	386.148,42
(=) Lucro Líquido do Exercício	47.537,45	574.252,15

Tabela 1: DRE

Para obter a projeção de vendas, foi considerado o preço médio por quilograma pago pelas empresas recicladoras de cada um dos materiais utilizados. Assim, foram definidas as quantidades de venda de cada componente como meta a ser atingida, baseado na quantidade reciclada de cada componente por ano no país em pesquisa realizada pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) em 2007. Através dessa projeção de vendas chegou-se a uma receita operacional bruta de R\$ 92.670,00 para o primeiro mês e R\$ 1.112.040,00 para o primeiro ano.

A alíquota de 8,45% de impostos incidentes refere-se ao enquadramento da empresa, de acordo com a faixa de faturamento, no Simples Nacional (Receita Federal). Descontados os

impostos, a receita líquida ficou para o primeiro mês em R\$ 84.839,39 e para o primeiro ano em R\$ 1.018.072,62.

Como custo de mercadoria vendida foi considerado o custo de mão-de-obra utilizada na coleta do material e o combustível gasto para esta operação. Nas despesas financeiras, foi considerada para o primeiro mês, a primeira parcela do financiamento para compor o capital inicial, baseado na Tabela Price.

Nas despesas administrativas estão computados todos os valores referentes a gastos com água, luz e telefone, baseados em uma previsão de consumo de uma empresa comercial.

11. Demonstrativo de fluxo de caixa

As informações contidas no fluxo de caixa são de suma importância para a análise e tomada de decisão a respeito dos investimentos de capital. Para tal, foi estimada uma taxa de 9% a.a. para os cinco anos seguintes a implantação e operação da empresa, conforme apresentado, por meio de uma estimativa, na Tabela 2.

Descrição	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Operacional Bruta	-	1.112.040,00	1.212.123,60	1.321.214,72	1.440.124,05	1.569.735,21
Impostos incidentes (8,45%)	-	93.967,38	102.424,44	111.642,64	121.690,48	132.642,63
Receita Líquida	-	1.018.072,62	1.109.699,16	1.209.572,08	1.318.433,57	1.437.092,59
Custo das Mercadorias Vendidas	-	43.440,00	47.349,60	51.611,06	56.256,06	61.319,11
Lucro Operacional Bruto		974.632,62	1.062.349,56	1.157.961,02	1.262.177,51	1.375.773,48
Despesa Financeira	-	14.232,05	15.512,93	16.909,10	18.430,92	20.089,70
Despesa Administrativa	-	356.148,42	388.201,78	423.139,93	461.222,53	502.732,56
(=) Lucro Líquido do Exercício	-	604.252,15	658.634,85	717.911,98	782.524,06	852.951,23
(+) Depreciação	-	32.369,00	32.369,00	32.369,00	32.369,00	32.369,00
(-) Investimentos Fixos e Pré-operacionais	310.290,00	-	-	-	-	-
(-) Capital de Giro	90.000,00	-	-	-	-	-
(=) Fluxo de Caixa Livre	- 400.290,00	636.621,15	691.003,85	750.280,98	814.893,06	885.320,23

Tabela 2: Fluxo de Caixa

Está estimada a taxa mínima de atratividade (TMA) de 9% a.a. para os cinco anos seguintes à implantação e operação da empresa.

12. Análise de viabilidade

Nesta etapa será apresentada a viabilidade para a criação da empresa Ecoeletro. Utilizou-se esta análise a fim de demonstrar os cálculos do *payback* descontado, da VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Retorno). Serão apresentados também os cálculos do índice de lucratividade e do ponto de equilíbrio.

12.1. Ponte de equilíbrio operacional

Para o cálculo do ponto de equilíbrio, foi utilizada a fórmula apresentada para calcular a MC (margem de contribuição).

$$MC = \text{Receita Mensal} - (CV + DV)$$

$$(CV + DV) = 3.620,00$$

$$\text{Receita mensal} = 92.670,00$$

$$MC = \mathbf{56.870,97}$$

Utilizou-se a fórmula abaixo para calcular o IMC (Índice de Margem de Contribuição).

$$IMC = MC / \text{Receita Total}$$

$$\text{IMC} = 56.870,97 / 92.670,00$$

$$\text{IMC} = 61\%$$

Foi utilizada a fórmula abaixo para calcular o PE (ponto de equilíbrio).

$$\text{PE} = (\text{Custos fixos} + \text{Despesas fixas}) / \text{Índice de Margem de Contribuição}$$

$$\text{PE} = 35.799,03 / 61\%$$

$$\text{PE mensal} = 58.333,75$$

$$\text{PE anual} = 700.004,98$$

12.2. Índice de lucratividade

Utilizou-se a fórmula abaixo para calcular a lucratividade da empresa no Ano 1.

$$\text{Lucratividade} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Total}) * 100$$

$$\text{Lucratividade} = (604.252,15 / 1.112.040,00) * 100$$

$$\text{Lucratividade} = 54,34\%$$

12.3. Índice de rentabilidade

Utilizou-se a fórmula abaixo para calcular o índice de rentabilidade.

$$\text{Rentabilidade} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Investimento Total}) * 100$$

$$\text{Rentabilidade} = (604.252,15 / 400.290,00) * 100$$

$$\text{Rentabilidade} = 151\%$$

12.4. Prazo de *payback* descontado

Para calcular o prazo de retorno do investimento, utilizou-se o cálculo do *payback* descontado.

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
- 400.290,00	636.621,15	691.003,85	750.280,98	814.893,06	885.320,23
- 400.290,00	606.305,86				

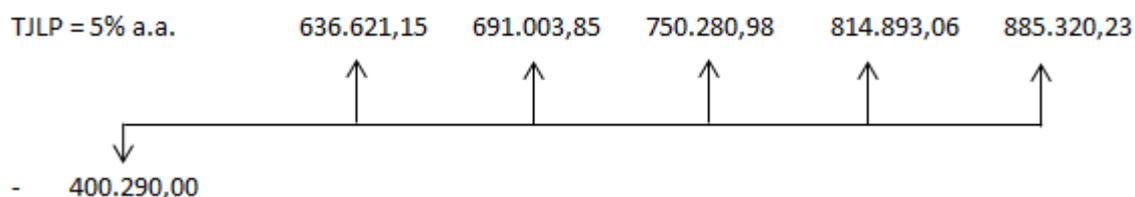
Taxa de juros de longo prazo (TJLP) = 5% a.a. (BNDES, 2014)

$$\text{Prazo} = 400.290,00 / 636.621,15$$

$$\text{Prazo} = 0,64$$

Prazo = 7 meses e 16 dias

12.5. Valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR)



$$\text{VPL} = 2.844.983,74$$

$$\text{TIR} = 165,79\%$$

OBS: Os cálculos foram realizados na calculadora HP 12C.

13. Conclusão

O plano de negócio desenvolvido teve o objetivo de apresentar aos possíveis empreendedores as informações básicas para a tomada de decisão, considerando qual será o melhor investimento para os seus recursos financeiros. Esse estudo demonstra que a empresa viável comparando-a ao mercado financeiro atual. A análise macro e micro ambiental definiram que o foco na sustentabilidade, a mão de obra que não necessita de especialização e o fato de ter um caminhão próprio recolhendo o material descartado pela população são as grandes forças desse empreendimento.

Juntamente com as forças, foram destacadas as oportunidades, reconhecidas por meio da análise de mercado, pois o avanço constante e rápido da tecnologia faz com que os equipamentos eletrônicos se tornem obsoletos em um período de tempo cada vez mais curto, o que resulta no descarte do lixo eletrônico pela sociedade em uma quantidade cada vez maior.

Por meio da elaboração do plano financeiro, foi possível visualizar a viabilidade financeira do empreendimento. A rentabilidade prevista para o primeiro ano é de 151%, o índice de lucratividade aponta para 54,34% e considerando que o *payback* descontado indica um retorno financeiro em sete meses e 16 dias, a TIR indicou 165,79% e a VPL R\$ 2.844.983,74. Com esses dados em mãos concluiu-se que o negócio pode ser viável, pois o investimento inicial será pago antes de um ano.

Referências

- ABRELPE. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br>> Acessado em 15/09/2013.
- CRUZ, C. & RIBEIRO, U. *Metodologia Científica: Teoria e prática*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.
- DAESCS. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de são caetano do sul**. In <http://www.daescs.sp.gov.br/residuos_solidos/pgirs_scs_apresentacao_final.pdf> Acessado em 05/10/2013.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- DORNELAS, José. **Empreendedorismo – transformando ideias em negócios**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier – Campus, 2011.
- FARAH, O.E.; CAVALCANTI, M.; MARCONDES, L.P. **Empreendedorismo estratégico**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2008
- GUEDES, A. C.; OLIVEIRA, R. L.; LIMA, R. S. **Lixo eletrônico e logística reversa: um estudo de caso em uma associação de catadores de materiais recicláveis**. In: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_121_788_17271.pdf> Acessado em 28/08/2013.
- HIRSCH, R.D; PETERS, M.P.; SHEHERD, D.A. **Empreendedorismo**. 7. ed. São Paulo: São Paulo, 2009.
- IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. In <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf> Acessado em 20/06/2014.
- ISO 14001- Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>> acesso em 15/09/2013.
- LEITE, P. R. **Logística reversa, meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- LEXICO LEAN, Lean Institute Brasil, <http://www.lean.org.br/vocabulario.aspx?busca=M> acesso em 18/09/2014^[n1]
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>> acesso em 04/09/2013
- MOURA, D. Entrevista [Fernando Dolabela]. In: **Atividades e experiências**, setembro de 2008. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/revista/0408/pdf/06_Entrevista_FernandoDolabela.pdf> Acessado em 09/09/2013.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinheiro Rebouças de, **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. São Paulo: Atlas, 2007.
- OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S., **Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas**. In:

[PEREIRA; WELZEL; SANTANA. Logística reversa aplicada a resíduos eletroeletrônicos: estudo de caso. In: Convibra Administração. <http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_3106.pdf> Acessado em 25/08/2013](http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_3106.pdf)