

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

PEDRO HENRIQUE DA ROCHA TERRA

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO
DE UM NEGÓCIO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS NO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre
2020

PEDRO HENRIQUE DA ROCHA TERRA

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA IMPLANTAÇÃO
DE UM NEGÓCIO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS NO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento

Porto Alegre

2020

Dedico este trabalho a minha família que é minha verdadeira motivação. Sempre me guiando através da humildade, integridade e respeito.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luís Felipe Nascimento, pela orientação, compreensão e contribuição ao longo desta pesquisa e, principalmente, pela postura de profissional e amigo.

A todos os meus colegas de curso, independente da experiência, que me proporcionaram momentos memoráveis.

Aos meus amigos, que perto ou distante sempre estiveram à disposição, servindo de apoio quando necessário e deixando a vida mais leve através de algumas risadas.

Aos meus dindos, por toda orientação, motivação e, principalmente, por compartilharem de sua experiência acadêmica.

A minha família, que muitas vezes abriram mão do seu descanso para me apoiar. Pelas diversas vezes que me ajudaram a levantar em todas as vezes que eu caí ou duvidei de mim mesmo. Por toda a paciência e amor pelas em todas as minhas ideias. Por me mostrarem o valor de se ter responsabilidade com os outros e comigo. E, principalmente, por me lembrarem de sorrir diante de qualquer obstáculo que a vida coloque diante de nosso caminho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal identificar a viabilidade econômico-financeira de uma nova tecnologia que serve como solução para os atuais problemas de depósito de resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul e já está implementada em outros países da América Latina. Foi realizada uma revisão de literatura - sobre os indicadores financeiros de abertura de negócio, indicadores financeiros para rentabilidade a longo prazo e indicadores econômicos sobre o fluxo de capital que o negócio pode gerar - dados secundários sobre o modelo que mais aparece dentro dos municípios do sul do Brasil, sobre a Lei 12.305/2010 e todo o plano traçado para melhorar a logística de resíduos sólidos urbanos. Após, realizou-se uma pesquisa qualitativa exploratória com 2 (dois) especialistas da tecnologia em questão; com o objetivo de entender como funciona a operação em outros países e como pode se adaptar para a atual realidade do sul do Brasil. Com isso, podemos destacar 4 (quatro) tópicos registrados que mostram a vantagem de se inserir a tecnologia dentro do seu território: retorno de investimento rápido, impactos socioambientais, não geração de chorume e biogás e solução sobre os padrões da Lei 12.305/2010. Dentro dos indicadores selecionados e do impacto socioambiental gerado, destacam-se o payback - pelo rápido retorno a partir do investimento inicial; o valor presente líquido - pelo grande faturamento e baixo custo; e a taxa interna de retorno - por ter um valor muito maior que a taxa mínima de atratividade. Além disso, a tecnologia já possui resultados positivos registrados sobre a saúde da população que reside em volta ou perto do lugar em que a tecnologia foi implantada, reduzindo, em média, 50% das alergias e/ou problemas respiratórios advindos do acúmulo de chorume ou biogás. Entretanto, as barreiras mercadológicas do mercado de depósito final de resíduos sólidos no território do sul do Brasil construídas a partir do grande retorno financeiro que este mercado trás e de players de grande porte ou com operações ativas de longa datas acabam por tornar este mercado difícil para abertura de novos modelos de negócio, além de não possuir prioridade perante às ações do governo municipal ou estadual. A análise dos dados coletados foram obtidas sob o ponto de vista das teorias de Kajino, Ferreira de Sousa e Gitman que apontam fundamentações teóricas sobre o impacto econômico-financeiro causado.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos. Viabilidade econômico-financeira. Planta de Embolsamento. Reciclagem. Depósito Final de Lixo. Impacto Socioambiental.

ABSTRACT

This paper aims to identify an economic and financial viability of a new technology that works as a solution to the current problems of deposit of solid urban waste in Rio Grande do Sul and is already implemented in other countries of Latin America. A literature review was made on the financial indicators of opening a business, financial indicators for long-term profitability and economic indicators on the capital flow that the business can generate, secondary data about the most present model within the municipalities of southern Brazil, the law 12.305/2010 and the whole plan developed to improve the logistics of urban solid waste. Then, an exploratory qualitative research took place with 2 (two) specialists of the technology in question in order to understand how the operation works in other countries and how it can adapt to the current reality in southern Brazil. Thereby, we can highlight 4 (four) topics that show the benefit of inserting the technology within their territory: quick investment return, socio-environmental impacts, no generation of leachate and biogas and solution on the standards of the law 12.305/2010. Among the chosen indicators and the social-environmental impact generated, payback stands out for the quick return from the initial investment, the net present value for the large revenue and low cost and the internal rate of return also stands out for having a value much higher than the minimum attractiveness rate; in addition to the fact that the technology already has positive results registered on the health of the population that lives around or near the place where the technology was implemented, reducing, on average, 50% (fifty percent) of allergies and/or problems from the accumulation of leachate or biogas. However, the market barriers for the final solid waste deposit market in southern Brazil built from the great financial return that this market brings and from large players or with long-standing active operations end up making this market difficult to open new business models, besides not having priority before other actions of the municipal or state government. Finally, the analysis of the collected data was obtained from the point of view of the theories of Kajino, Ferreira de Sousa and Gitman that point to theoretical foundations on the economic-financial impact of disclosure.

Keywords: *Urban Solid Waste. Economic and financial viability. Recycling. Final Garbage Deposit. Social and Environmental Impact*

LISTA DE FIGURAS

Fórmula 1: Valor Presente Líquido (VPL)	17
Tabela 1: Entrevistados da pesquisa	25
Figura 1: Divisão dos locais de depósito de RSU registrados	28
Figura 2: Resíduos gerados por dia sobre os resíduos coletados	29
Figura 3: Ciclo proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos	30
Quadro 1: Estimativa de investimento inicial	41
Quadro 2: Investimento inicial da operação de um aterro sanitário	41
Quadro 3: Retorno do investimento e VPL	42
Quadro 4: Valores corrigidos do preço de venda da tonelada de um aterro conforme IPCA	42
Quadro 5: <i>Payback</i> e VPL em projeções de cenários do fluxo de caixa de um aterro sanitário	43
Quadro 6: Investimento inicial de uma planta de embolsamento	45
Quadro 7: Custos fixos da planta de embolsamento	46
Quadro 8: Depreciação do investimento inicial	47
Quadro 9: Custos variáveis do processo de embolsamento	47
Quadro 10: Faturamento mensal estimado	48
Quadro 11: Impostos (mês)	49
Quadro 12: Fluxo de caixa projetado moderado	50
Quadro 13: Fluxo de caixa projetado pessimista	50
Quadro 14: Fluxo de caixa projetado otimista	51
Quadro 15: Período de retorno (<i>payback</i>)	53
Quadro 16: VPL pessimista	54
Quadro 17: VPL moderado	54
Quadro 18: VPL otimista	55
Quadro 19: TIR pessimista	55
Quadro 20: TIR moderado	56
Quadro 21: TIR otimista	56
Figura 4: Informe da situação hospitalar desde a implementação do novo sistema de coleta de resíduos (chamado embolsamento)	58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Definição do tema de estudo	8
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
2. JUSTIFICATIVA	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Viabilidade Financeira de um negócio	15
3.1.1 Valor Presente Líquido	16
3.1.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)	17
3.1.3 Payback	18
3.1.4 Taxa mínima de atratividade	18
3.1.5 Administração Financeira	19
3.1.6 Fluxo de caixa	20
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
4.1 Tipo de Pesquisa	22
4.2 Técnica de coleta	23
4.3 Coleta de dados	24
4.4 Participantes da pesquisa	25
4.5 Análise dos dados	25
5. ANÁLISE DOS DADOS	27
5.1 Lei 12.305/2010	27
5.1.1 PNRS - Política nacional de resíduos sólidos	30
5.1.2 Logística e gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos	33
5.2 O modelo de negócio	35
5.2.1 Capacidade Produtiva	36

	9
5.2.2 Serviço	36
5.2.3 Diferencial do Serviço	37
5.3 Análise do mercado	38
5.3.1 Cenário nacional	38
5.3.2 Cenário da região sul	39
5.3.3 Análise financeira de serviços similares	40
5.3.4 Barreiras mercadológicas do mercado	43
5.4 Viabilidade econômico-financeira em território regional	44
5.4.1 Investimento Inicial	44
5.4.2 Custos Fixos	45
5.4.3 Depreciação	46
5.4.4 Custos Variáveis	46
5.4.5 Faturamento	47
5.4.6 Impostos	48
5.4.7 Fluxo de caixa projetado	48
5.4.8 Projeções de cenários	49
5.4.9 Cenário pessimista	49
5.4.10 Cenário otimista	50
5.4.11 Taxa mínima de atratividade	51
5.4.12 Retorno do investimento (payback)	52
5.4.13 Valor presente líquido	53
5.4.14 Taxa interna de retorno	55
5.5 Análise dos impactos socioambientais gerados	56
6. Conclusões	59
6.1 Contribuições do estudo	59
7. REFERÊNCIAS	61
8. APÊNDICES	63
8.1 APÊNDICE A	63

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição do tema de estudo

Do mesmo modo que as notícias estão mais conectadas instantaneamente pelo mundo, a tecnologia, e seu avanço rápido, ocorrem na mesma ou em maior proporção, gerando assim diversos fatores positivos quanto negativos para o bem-estar. Por mais que traga muitas soluções para nossa convivência em sociedade, muitas novidades podem solucionar um problema e desencadear diversos outros e, claramente, não é algo que a longo prazo terá um efeito positivo para todos, como é o caso da destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos.

A geração de lixo, em média, por pessoa, conforme a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe (2014) e seu estudo anual de Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, aumentou de 800g para 1,049kg por dia na última década e a população do Brasil aumentou, em média, 9,65%. No mesmo período, o volume de lixo cresceu mais do que o dobro disso, 21%. Isso tudo mostra que a população está consumindo mais produtos descartáveis e mais lixo está sendo gerado diariamente. Podemos verificar também que a geração de lixo cresce mais que a população. Se formos separar o lixo doméstico no Brasil, segundo Jardim e Wells (1995), podemos dizer que ele é composto por: 65% de matéria orgânica; 25% de papel; 4% de metal; 3% de vidro e 3% de plástico. Apesar de atender a legislação específica de cada município, a responsabilidade dos municípios sobre o lixo gerado é somente sobre o lixo comercial até 50 kg/litros e o lixo domiciliar é de recolhimento das prefeituras, enquanto os demais são de responsabilidade do próprio gerador.

Apenas em 2012, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) foram descartados 24 milhões de toneladas de resíduos em lugares inadequados. Isso seria suficiente para encher 168 estádios de futebol do tamanho do Maracanã. A geração anual de lixo

é de aproximadamente 80 milhões de toneladas, segundo a Abrelpe. Em 02 de agosto de 2014 venceu o prazo de 4 anos dado para os municípios brasileiros se adequarem à lei 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos.

No Brasil, um dos principais fatores que geram um impacto negativo ambiental é a deficiência no sistema de eliminação e manuseio de resíduos sólidos urbanos (RSU), pondo em risco a saúde pública (DIDONET, 1997). A falta de locais adequados para disposição final dos RSU ainda é um problema enfrentado pela maioria dos municípios brasileiros. Segundo dados obtidos na pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE), cerca de 50,8% dos resíduos produzidos no país ainda são lançados em vazadouros a céu aberto, ou seja, aproximadamente 40 milhões de toneladas de lixo são descartados de forma incorreta.

Um dos principais problemas advindos do descarte irregular do lixo é a poluição das águas superficiais. Isso ocorre principalmente pelo lançamento do RSU no solo, sem nenhuma medida de proteção, que permite o deslocamento do chorume (líquido tóxico proveniente de processos biológicos) e do biogás (produzido através da fermentação de bactérias), segundo a pesquisa Saúde Desperdiçada: O Caso dos Lixões de Antonis Mavropoulos, presidente do comitê técnico científico da ISWA (*International Solid Waste Association*) para as redes de drenagens de água.

Segundo Antonis (2015) “os principais impactos sobre a saúde e o meio ambiente causados pelos lixões são causados pelas emissões geradas pela decomposição do volume de resíduos, conhecidas como chorume e biogás”. A poluição biológica caracteriza-se pelo aumento de coliformes totais e fecais, já a poluição química reduz drasticamente o nível de oxigênio e aumenta a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Além disso, este processo ainda gera uma grande quantidade de poluição ao ar e pode-se dizer que está ligada principalmente a queima irregular do RSU e, conseqüentemente, a alta produção de biogás no processo de decomposição anaeróbica.

Tendo esta noção de acúmulo de lixo e poluição diária dentro dos municípios brasileiros, o governo disponibilizou duas opções para o descarte de RSU: Lixões a céu aberto e Aterros Sanitários. Contudo, Antonis (2015) afirma

que: “a queima a céu aberto e a alimentação animal aumentam significativamente os riscos; no primeiro caso, pelas emissões diretas de poluentes perigosos, e pela transferência dos poluentes à cadeia alimentar, no segundo“. Logo, pode-se concluir que ambas as soluções prejudicam tanto o ambiente em que o RSU é descartado quanto a população que reside próxima a esta área.

No caso do Aterro Sanitário, conforme a NBR 8419 (ABNT-1984), conceitua:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (Schalch et al 1992, p 123-124) .

Isto mostra que os Aterros Sanitários conseguem solucionar o problema de depósito final do RSU sem geração de chorume ou biogás, caso todos os procedimentos necessários sejam executados da maneira planejada, minimizando assim os impactos gerados ao ambiente. Contudo, infelizmente, no sistema brasileiro, conforme a ABRELPE (2015), possui mais de 3 mil aterros irregulares em território nacional. Além disso, o aterro possui o fato de que seu custo operacional é muito elevado para conseguir atender a demanda e minimizar a agressão ao meio-ambiente e, como são aterros irregulares, não possuem investimento suficiente para cumprir o processo necessário. Como por exemplo o Aterro Sanitário do Aurá, localizado na Região Metropolitana de Belém, assim como em outras cidades do país, devido à falta de incentivos financeiros e mão de obra qualificada, o processo acaba sendo prejudicado em diversas etapas e perde grande parte do seu resultado esperado.

Em relação aos Lixões a Céu Aberto, conforme a ABRELPE (2015), pouco mais de 9% dos 5570 municípios do país concluíram a primeira fase do processo de eliminação dos lixões existentes, conforme a Lei nº. 12.305/2010, elaborando um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Aproximadamente 70% dos 5570 municípios brasileiros ainda descartam seus resíduos em lixões a céu

aberto. Um dos exemplos mais chamativos seria o Lixão da Estrutural, localizado em Brasília. Com mais de 3 tentativas para desligamento de suas atividades, contém montanhas com mais de 50 metros de altura de lixo e mede o equivalente a 170 campos de futebol, além de possuir diariamente mais de 2 mil catadores de lixo afetados pela poluição gerada.

Se analisarmos de maneira financeira e pegarmos alguns exemplos das operações existentes em território nacional sobre o gerenciamento dos depósitos de Resíduos Sólidos Urbanos podemos observar que um dos pontos críticos está relacionado à viabilidade financeira, tanto na parte de investimento inicial quanto na parte de operação. Hirschfeld (2000) afirma que “o estudo de viabilidade de um empreendimento é o exame de um projeto a ser executado a fim de verificar sua justificativa, tomando-se em consideração os aspectos jurídicos, administrativos, comerciais, técnicos e financeiros. A máxima eficiência técnica somente se torna viável se for demonstrada a máxima eficiência econômica e financeira, ou seja, deve-se procurar a eficiência técnica da engenharia compatível com a eficiência econômica e financeira”. A viabilidade do fluxo de caixa de um negócio do mercado de depósito final de resíduos sólidos é um dos pontos importantes para se assegurar que o objetivo principal (minimização dos impactos ambientais negativos) seja executado a longo prazo, entretanto, tais serviços não estão conseguindo se organizar para manter tal investimento.

As operações de um Lixão a Céu Aberto já estão sendo proibidas com a Lei nº. 12.305/2010 e as operações de Aterro Sanitário, levando em consideração tratamento do chorume e biogás gerado, possuem um investimento inicial e um custo de operação muito alto, tornando o modelo de negócio insustentável tanto para a operação quanto para a os habitantes de municípios com tal serviço. Conforme Leica Kajino (2005), um estudo realizado sobre a implantação de um Aterro Sanitário em Presidente Prudente no estado de São Paulo, teria um custo de implantação e operacional, de capacidade baixa, de, em média, R\$1,5 milhões. Contudo, se formos utilizar a capacidade necessária na operação do aterro, o investimento seria em torno de R\$3,6 milhões em 15 meses de operação.

Dentro de todo este cenário, um novo modelo de negócio, cujo objetivo principal é a destinação do RSU de maneira sustentável a longo prazo, vem conseguindo realizar implantações de depósitos em territórios internacionais, como Argentina e Uruguai. Após 2 anos de operação, e já tendo demonstrado resultados financeiros sustentáveis a longo prazo e resultados socioambientais positivos sobre a região em que os depósitos estão instalados, estão trazendo este modelo de depósito de RSU para ser implantado em território nacional, mais precisamente na região sul do Brasil. Um modelo inicial de implantação começou em 2019 na cidade de Passo de Torres em Santa Catarina. Este modelo tinha como objetivo servir de exemplo de uma planta com a tecnologia de embolsamento de resíduos sólidos e, assim, demonstrar a todos que possuem interesse no assunto, desde investidores até pesquisadores e/ou especialistas socioambientais, o funcionamento de tal sistema. Além disso, a partir deste modelo, também existe o objetivo de atrair a atenção de outros estados que possuem problemas similares e/ou processos de alto custo para o depósito de RSU. A inserção deste modelo iria ser o início da inserção da empresa dentro do mercado regional.

Como observado até agora, a viabilidade financeira de qualquer negócio é, sem dúvida, um dos passos essenciais a serem estudados previamente antes de iniciar a operação como um todo. Como conceitua Gehbauer:

O estudo de viabilidade do empreendimento é a comparação entre a estimativa de custo do mesmo e os rendimentos que se espera obter por meio de sua comercialização. Ele compreende todo o planejamento técnico básico necessário, desde a ideia inicial, até a elaboração do anteprojeto (GEHBAUER, 2002 p.9).

Sendo assim, algumas perguntas deverão ser respondidas: É viável a abertura deste novo modelo de depósito de RSU em território regional? O negócio é financeiramente sustentável a longo prazo? O modelo de negócio possui impactos socioambientais mais favoráveis do que as tecnologias existentes? Com a finalidade de responder estas questões, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade financeira deste negócio de depósito final de RSU, entender

quais barreiras mercadológicas podem vir a surgir com a expansão para regiões nacionais e os impactos os possíveis impactos socioambientais que podem ocorrer neste processo.

Dentro do trabalho destaca-se que serão analisados os custos de investimento inicial e os fluxo de caixa do modelo de depósito de RSU utilizado em Passo de Torres, além de utilizar cinco indicadores-base de análise financeira: payback; valor presente líquido, taxa interna de retorno, Taxa mínima de atratividade e projeções de cenários de fluxo de caixa para analisar o diferencial do serviço ofertado e a sustentabilidade da planta de embolsamento à longo prazo, além de trazer alguns dados de impactos socioambientais ocorridas em operações internacionais na Argentina e Uruguai.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade do modelo de negócio e o impacto socioambiental da tecnologia de destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos no Rio Grande do Sul

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o mercado regional em que o estabelecimento se propõe a atuar
- Verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento
- Analisar a existência de impactos socioambientais

2. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho, como comentado anteriormente, irá analisar a viabilidade financeira do negócio de depósito final dos RSU no Rio Grande do Sul. Com as informações obtidas nessa análise será possível verificar com maior segurança a possibilidade de replicar o modelo em determinadas regiões do país e na sustentabilidade financeira do negócio a longo prazo, além de mostrar as possíveis barreiras de mercado existentes.

O estudo também deve servir para informar entusiastas, consultores e organizações de desenvolvimento sustentável para que possam potencializar a efetividade de seu trabalho e compreenderem melhor uma das novas tecnologias de depósito de lixo presentes no cenário atual. Com a publicação do estudo, seus resultados estarão disponíveis para todos que quiserem entender melhor os principais impactos socioambientais que as novas formas de depósito final de RSU podem trazer à sociedade.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo aprofundar os principais termos que serão desenvolvidos ao longo do estudo e que poderão proporcionar a sustentação teórica para abordagem das análises de viabilidade financeiras da operação do negócio no Rio Grande do Sul com base nos dados obtidos a partir de outras operações do negócio em regiões similares. Divide-se em quatro macro tópicos: a Lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS/2010) e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/2010); o sistema de logística dos municípios sobre o recolhimento dos resíduos sólidos urbanos; ; o método de avaliação de investimento e viabilidade econômico-financeira segundo a visão de Almir Ferreira de Sousa (2007) e a administração financeira segundo a visão de Lemes Jr., Rigo e Cherobim (2010); os impactos socioambientais decorridos do atual processo de depósito final de resíduos sólidos urbanos. O objetivo desta seção contempla em revisar os conceitos abrangentes até a contextualização atual de tudo que está sendo aplicado como possíveis soluções do problema, tudo isto baseado na literatura e no estudo de artigos científicos de outros autores publicados anteriormente a este trabalho, que ajudam a compreender melhor a pesquisa a ser estudada.

3.1 Viabilidade Financeira de um negócio

Conforme conceitua Ferreira de Sousa (2007, p.54) “analisar a viabilidade financeira de um investimento é agrupar argumentos e informações para elaborar os fluxos de caixa aguardados em cada um dos períodos da vida desse investimento e utilizar técnicas que possibilitem demonstrar se as futuras entradas de caixa compensam a efetivação do investimento”.

As decisões de investimento de capital representam uma área de estudo muito ampla e complexa, as quais abrangem vários critérios e métodos de

análise. Para o autor, os métodos e técnicas mais empenhados para análise de projetos de investimentos, entre outros, são: o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Payback.

3.1.1 Valor Presente Líquido

Para Sousa(2014), o VPL é definido como o método que traz todos os valores de custos e receitas do fluxo de caixa para o período inicial, descontando uma taxa média de atratividade (TMA). A ideia deste indicador é de que, se o valor do VPL for positivo (acima de 0), a proposta é atrativa, caso contrário, se der negativo, a proposta pode ser desconsiderada. É um método que se caracteriza por levar em consideração o valor do dinheiro no tempo, ou seja, considera o valor cruzando com o tempo dos recursos financeiros. Este método apresenta algumas características, como por exemplo, possibilita a aplicação a fluxos de caixa (entrada e saída de recursos) que contenham mais de uma variação e depende exclusivamente dos fluxos de caixas projetados e do custo de oportunidade do capital, não sendo afetado pelas preferências do decisor, pela rentabilidade atual da empresa, pelos métodos de contabilização da empresa ou por outros projetos autônomos.

O VPL mostra, de maneira objetiva, se um projeto é igual ao valor presente de suas entradas futuras de caixa menos o valor presente do investimento inicial e das saídas futuras de caixa. Conforme figura abaixo:

Fórmula: Valor Presente Líquido

$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$	<p>t = período (anos ou meses)</p> <p>n = tempo total projeto (anos ou meses)</p> <p>i = taxa mínima de atratividade (TMA)</p> <p>FC = fluxo caixa por período</p>
---	--

3.1.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é um método sofisticado para a análise de investimentos, bastante difundido no meio empresarial. Para Evangelista (2006), ela “representa a rentabilidade interna de um projeto, obtida pelo desconto do fluxo de caixa observado nos períodos de análise e que anule o valor do investimento inicial” (EVANGELISTA, 2006).

A TIR possui algumas vantagens sobre outros indicadores financeiros. Conforme Evangelista (2006) as principais são: serve como decisão na escolha de alternativas de investimentos no julgamento da viabilidade econômica de alternativas isoladas, frente à TMA; muito utilizada pela facilidade e compreensão do cálculo; o resultado é uma taxa de juros, de fácil entendimento e comparação.

A TIR, um indicador diferente do VPL, não visa a avaliação da rentabilidade do negócio. Seu propósito é encontrar uma taxa “natural” de rendimento, basicamente o retorno que o negócio iria trazer. A TIR é representada por uma taxa de desconto que torna iguais as entradas e saídas de caixa, ou seja, é uma taxa que anula o VPL.

3.1.3 Payback

Payback nada mais é, como traduzido do inglês, que o período de retorno do investimento. A definição dele parte de como a quantidade de períodos em que se leva para recuperar o investimento realizado em um negócio. De maneira geral, como este método depende apenas dos valores do fluxo de caixa, os autores sugerem que ele não deve ser utilizado isoladamente na tomada de decisão, e sim como uma informação a mais para a tomada de decisão

Os métodos apresentados podem ser utilizados isoladamente ou em conjunto, o que seria o recomendado para uma melhor análise sobre a viabilidade do negócio. Tudo isso pode ser agregado à área de finanças interna da empresa, pois estes dados poderão ser guardados e armazenados para futuras análises de investimento futuro e é de fundamental importância o conhecimento dos métodos e critérios para que possam ser claramente evidenciados os retornos sobre os investimentos do negócio.

Segundo Souza (2014), as técnicas de análise de investimentos ou avaliação de investimento, possibilitam uma noção de tempo necessária para recuperar o investimento, representado pelo payback, e aqueles que descontam os fluxos de caixa que são o VPL e a TIR.

3.1.4 Taxa mínima de atratividade

A taxa mínima de atratividade representa a taxa de retorno que os investidores (credores e acionistas) estão dispostos a aceitar em um investimento de risco (projeto empresarial).

Casarotto Filho e Kopittke (1994) definem: “a taxa mínima de atratividade como a taxa de investimento pela qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros. Conforme o autor, um dos principais indicadores para se analisar um possível investimento é a necessidade de se confrontar a Taxa Interna de Retorno (TIR), que será utilizada e analisada nas análises de dados

contidas neste trabalho, juntamente com a taxa mínima de atratividade (TMA). Caso a TMA seja igual ou superior à TIR, o investimento pode ser avaliado como atrativo pelo investidor.

Para se calcular a TMA, são levados em conta três fatores: o custo de oportunidade, o risco referente ao negócio e a liquidez.

3.1.5 Administração Financeira

Para Gitman (2010), compreende que se pode considerar as principais funções da administração financeira como sendo: planejamento, orçamento, previsões, investimentos, gerenciamento do risco, etc. Deve, neste mesmo molde, padronizar a avaliação de resultados e definir os objetivos, sendo que o planejamento financeiro é uma das ferramentas importantes e adequadas nos estudos de viabilidade para as empresas. Segundo Gitman (2010)

A administração financeira diz respeito às atribuições dos administradores financeiros nas empresas. Os administradores financeiros são responsáveis pela gestão dos negócios financeiros de organizações de todos os tipos financeiras ou não, abertas ou fechadas, grandes ou pequenas, com ou sem fins lucrativos. Eles realizam as mais diversas tarefas financeiras, tais como planejamento, concessão de crédito a clientes, avaliação de propostas que envolvam grandes desembolsos e captação de fundos para financiar as operações da empresa. (GITMAN, 2010, p. 4)

Junto disso, também complementam que a administração financeira possui como objetivo conseguir maximizar o lucro do negócio, e por isso é a principal responsável pela criação de valor da empresa. Ela abrange desde as decisões estratégicas até simulações financeiras do caixa, e isso afeta tanto a escolha de opções de investimentos e as decisões de financiamento de longo prazo, operações de curto prazo, como a gestão de caixa e o gerenciamento de riscos.

Deste modo, a Administração Financeira tem o papel de elaborar planejamentos, definir metas, e utilizar corretamente os recursos, e por essas e outras razões que esta área administrativa é muito importante e é considerada a

base para a gestão dos negócios. O principal objetivo das decisões financeiras é de ter a maior rentabilidade possível sobre o investimento realizado.

Lemes Jr., Rigo e Cherobim (2010), compreendem que:

A função financeira, de modo geral, está organizada em duas áreas: gerência financeira e controladoria. A gerência financeira abrange atividades de administração de caixa, crédito e cobrança, risco, câmbio, investimento, financiamento, planejamento e controle financeiro, relacionamento com acionistas e investidores e relacionamentos com bancos. A controladoria engloba atividades de administração de custos e preços, auditoria interna, avaliação de desempenho, contabilidade, orçamento, controle patrimonial, planejamento tributário, relatórios gerenciais e sistemas de informação financeira (LEMES JR, RIGO E CHEROBIM, 2010, p. 12).

Percebe-se que a função financeira tem a função de planejar o investimento, analisar os riscos, decidir sobre opções de financiamento, avaliar o desempenho empresarial, além de elaborar relatórios gerenciais.

3.1.6 Fluxo de caixa

Para Zdanowicz (1992) “o fluxo de caixa é o instrumento de programação financeira, que corresponde às estimativas de entradas e saídas de caixa em certo período de tempo projetado. O fluxo de caixa é uma ferramenta que auxilia o administrador financeiro na tomada de decisões, pois reflete e prevê o que ocorrerá com as finanças da empresa em um determinado período. Para realizar uma gestão de caixa eficaz, é necessário que o administrador financeiro disponha de controles que lhe permitam monitorar todas as transações financeiras. Para Zdanowicz (1992):

Muitas vezes o capital de giro da empresa não está compatível com o negócio. Por isso há a necessidade de um perfeito gerenciamento do fluxo de caixa, que permite ao administrador financeiro projetar o dia-a-dia e fazer provisões necessárias para enfrentar até mesmo seus próprios recursos.

O fluxo de caixa possibilita ao administrador financeiro uma visão ampla dos recursos disponíveis em sua unidade. Ele serve como instrumento que

possibilita o planejamento e o controle dos recursos financeiros de uma empresa. Com isso, subentende-se que a demonstração do fluxo de caixa proporciona à entidade segurança e orientação nas suas tomadas de decisões. Isto caracteriza a contabilidade como uma bússola empresarial em que sua missão é informar os altos e baixos da dinâmica financeira da instituição. Na implantação do fluxo de caixa, o administrador financeiro deverá levar em consideração a capacidade da empresa e qual o período que se pretende abranger informações precisas e exatas que contribuirão para o sucesso do funcionamento do fluxo de caixa.

Por meio do conhecimento do que ocorreu no passado é possível que o gerente possa fazer uma boa projeção do fluxo de caixa para o futuro. A comparação do fluxo projetado com o real indica as variações que, quase sempre, demonstram as deficiências nas projeções. Essas variações são excelentes subsídios para o aperfeiçoamento de novas projeções de fluxos de caixa.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão abordados os procedimentos metodológicos que foram utilizados para analisar os dados e solucionar os objetivos inicialmente citados do presente estudo, demonstrando o tipo, a estratégia de pesquisa e a forma de organização e análise das informações coletadas. Conforme Silvia e Menezes (2005, p.20) comentam sobre a pesquisa:

Um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. (SILVIA E MENEZES, 2005, p.20)

4.1 Tipo de Pesquisa

Nesta etapa do trabalho, foi-se escolhido, para a realização das pesquisas qualitativas, a realização de entrevistas em profundidade. Sobre esse tipo de pesquisa, Silveira e Córdova (2009, p.31) comentam que:

“A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização [...]” (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009, p.31)

A interpretação, as informações citadas e o contexto fazem parte da análise da pesquisa qualitativa. O objetivo da pesquisa qualitativa é compreender os aspectos da ocorridos na realidade que não podem ser quantificados. Silveira e Córdova (2009, p.32) complementam:

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009, p.32)

Como o universo do mercado de resíduos sólidos urbanos possui uma complexidade e uma singularidade de leis em cada país, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa com os especialistas do negócio da nova tecnologia do depósito final de RSU. As entrevistas foram realizadas com lideranças do empreendimento da operação Brasil e operação Argentina-Uruguai com um roteiro semiestruturado que conduziu as entrevistas em profundidade e as informações obtidas através deste método foram utilizadas para a realização da análise. Malhotra (2006, apud POPPY BRECH, 2002, p. 153) comenta:

[...] a entrevista em profundidade é uma entrevista semi estruturada, direta, pessoal, em que um respondente de cada vez é estimulado por um entrevistador altamente qualificado a revelar motivações, crenças, atitudes e sentimentos sobre um determinado tópico”. (MALHOTRA, 2006, apud POPPY BRECH, 2002, p. 153)

4.2 Técnica de coleta

A pesquisa contém também uma análise de dados secundários encontrados durante a pesquisa bibliográfica com a finalidade de esclarecer dois tópicos: esclarecer o atual sistema de legislação sobre o RSU e ações governamentais que buscam atuar em cima dos problemas advindos do RSU; e dar maior embasamento à etapa de coleta de dados e a análise posterior de resultados. Mattar (2008, p.9) cita: “levantamentos em fontes secundárias compreendem: levantamentos bibliográficos, levantamentos documentais, levantamentos de estatística e levantamentos de pesquisa realizadas”. Os levantamentos realizados foram feitos através de pesquisas e análises de órgãos governamentais, trabalhos acadêmicos, matérias jornalísticas, artigos científicos, além da legislação governamental.

As informações coletadas durante a etapa de dados secundários serviram de base para realizar a etapa de pesquisa qualitativa de caráter exploratório. Neste trabalho foi usado como método de pesquisa a técnica Snowball (“bola de neve”). Conforme conceituado por Baldin e Munhoz (2011), a metodologia bola de neve é uma amostra não-probabilística em que os primeiros entrevistados indicam as próximas entrevistas, ou possibilidades de entrevistas, e assim sucessivamente. Esse processo se repete até que as informações obtidas estejam saturadas ou se repetindo constantemente.

As entrevistas foram divididas seguindo a seguinte ordem: questões iniciais sobre a experiência do especialista; percepções e entendimento sobre o mercado

de RSU na região sul do Brasil; modelo de negócio e diferenciais da tecnologia de destinação final de RSU.

Neste presente estudo, os especialistas a serem entrevistados foram os líderes responsáveis pelo início da implementação da planta modelo no Brasil e também responsáveis pela implementação de plantas de embolsamento na América Latina. Eles foram selecionados com base nas diferentes responsabilidades que executam internamente na empresa e no seu conhecimento por estarem à frente do negócio há quase duas décadas.

4.3 Coleta de dados

Para a realização das entrevistas em profundidade e individuais da pesquisa qualitativa, com permissão dos entrevistados, foi-se levado um equipamento de gravação de áudio para registro das informações, além de anotações realizadas simultaneamente à gravação. As perguntas semiestruturadas que foram aplicadas durante a entrevista (listadas no APÊNDICE A - Entrevista em profundidade com especialistas do negócio de depósito final de resíduos sólidos urbanos) estão relacionadas diretamente com os objetivos específicos do trabalho. Com o registro das conversas em áudio foi possível tabular utilizando o roteiro das entrevistas como base em uma planilha em Microsoft Excel.

Conforme Gressler (2004), a tabulação das entrevistas facilita a comparação e análise das respostas entre os entrevistados, assim como as relações e diferenças de dados comentados durante a entrevista, tornando mais rica a análise em questão.

A realização das entrevistas foi baseada em uma abordagem não estruturada não disfarçada, que tem como características expor os propósitos do estudo de maneira clara aos entrevistados e não possui uma estrutura pré-definida, nem de perguntas e nem de respostas. O objetivo é conseguir extrair

respostas abertas e disponibilizar uma liberdade aos respondentes, que “são encorajados a expressar livremente suas percepções, crenças, valores, opiniões, experiências, atitudes, estilo de vida, comportamento e intenções” (MATTAR, 2008, p. 66).

4.4 Participantes da pesquisa

Foram realizadas duas entrevistas com dois especialistas da nova tecnologia de depósito final de RSU e que possuem um alto conhecimento sobre o modelo de negócio e os principais diferenciais da tecnologia perante as demais soluções existentes no mercado. A pesquisa foi realizada no período de 02 de outubro a 25 de outubro de 2020 realizadas de maneira pessoal e individualmente, além de possuir (aproximadamente) 55 minutos cada; sendo gravadas e transcritas posteriormente.

Tabela 1: Entrevistados da pesquisa

Entrevistado	Cargo do Entrevistado	Ano de início	Data da Entrevista
Especialista 1	Sócio/Engenheiro responsável	2001	2 de outubro/2020
Especialista 2	Arquiteto	2011	10 de outubro/2020

4.5 Análise dos dados

A coleta das informações, tendo como base as entrevistas qualitativas e a organização dos dados das mesmas, foi possível analisar as vantagens e as barreiras enfrentadas pelo mercado de tecnologia de destinação final de RSU trazidas por essas lideranças e pela legislação visada em território nacional

comparada à outros países. A análise foi realizada e dividida nos principais tópicos comentados e com base nas respostas dos entrevistados.

Além disso, o presente trabalho irá analisar as informações reunidas através das entrevistas em profundidade e da busca por dados secundários do mercado nacional e regional. Com base nas respostas de cada um dos entrevistados e os dados secundários encontrados, a análise foi feita a partir de uma divisão dos principais tópicos comentados. Dessa forma, a análise foi dividida em quatro tópicos, sendo eles: o modelo de negócio, análise do mercado nacional e regional, viabilidade econômico-financeira do negócio e a análise de impactos socioambientais gerados pela tecnologia.

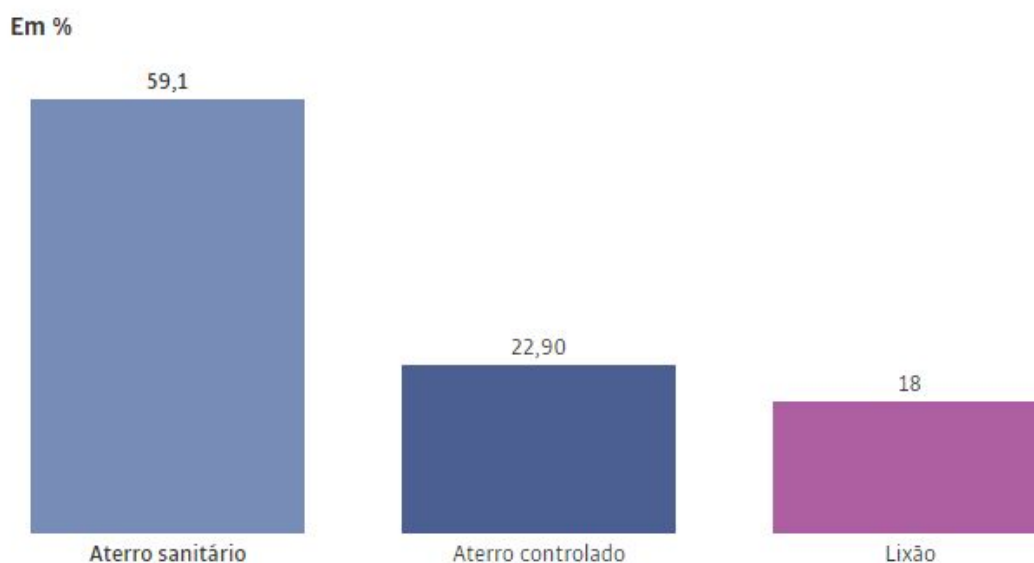
5. ANÁLISE DOS DADOS

5.1 Lei 12.305/2010

Criada em 2010, durante um contexto em que mostrava o crescimento exponencial do descarte irregular de resíduos sólidos dentro das áreas urbanas, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010 - se mantém em debate até os dias atuais. A lei foi aprovada por discussões que se estendiam por quase 20 anos no congresso nacional. Contudo, por mais que a medida tomada seja de extrema necessidade para o bem-estar social e meio ambiente dos municípios, nos últimos 9 anos, infelizmente, a implantação da política não foi seguida e nem estabelecida como prioridade por grande parte dos líderes políticos.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Resíduo Sólido Urbano (RSU) pode ser conceituado em: “qualquer material, substância, objeto ou bem descartado”. Ou seja, o lixo que precisa ser tratado e/ou reciclado. E essa realidade está crescendo de uma maneira assustadora dentro do país. Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), entre 2017 e 2018 a produção de lixo no país cresceu 1,7%, ou seja, isto é praticamente um ponto acima do crescimento populacional.

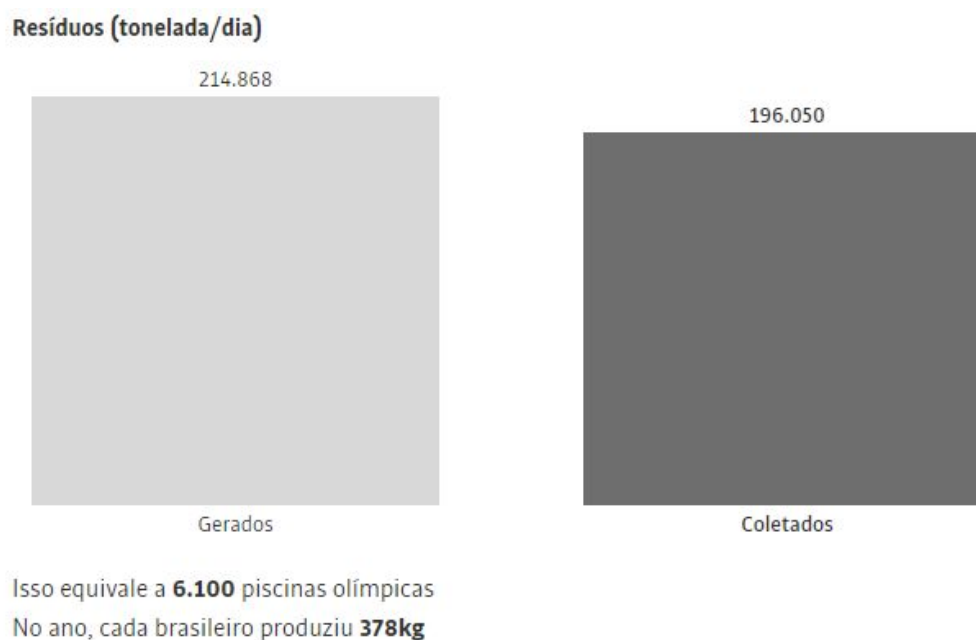
Por ano, segundo os dados Abrelpe, mais de 78,4 milhões de toneladas de lixo foram produzidas no ano de 2018. Segundo a pesquisa, 59,1% vão parar em Aterros Sanitários, 22,9% vão para Aterros Controlados e 18% vão parar nos chamados lixões, entretanto, 40,9% dos resíduos gerados são depositados em lugares irregulares e sem qualquer tratamento, provocando a contaminação do solo e do lençol freático. (Conforme Figura 1)

Figura 1: Divisão dos locais de depósito de RSU registrados

Fonte: ABR PE (2017)

Outro ponto que pesou bastante com a criação da PNRS foi a decisão de determinar o fim da operação dos lixões a céu aberto e aterros controlados e/ou irregulares. Conforme sugerido, eles deveriam ser substituídos por aterros sanitários com um operação capaz de gerenciar e tratar adequadamente os resíduos sólidos e rejeitos depositados. Esta deveria ser uma ação realizada por todos os municípios até agosto de 2014. No entanto, como podemos perceber pelos números, esta medida não foi priorizada pelos municípios.

Ao todo, ainda existem mais de 3 mil aterros irregulares no Brasil. Além dessa irregularidade, a ABRELPE constata que, em média, 7 milhões de toneladas de lixo, por ano, não são recolhidas pelos municípios e não possuem parecer de qual lugar foram depositadas (Conforme Figura 2), sendo este um dos principais fatores de problemas ambientais e de saúde que consta atualmente nos municípios.

Figura 2: Resíduos gerados por dia sobre os resíduos coletados

Fonte: ABRELPE (2017)

Conforme o artigo 47 da Lei nº 12.305/2010, que proíbe os municípios de criarem e/ou manterem lixões a céu aberto e aterros sanitários irregulares:

São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.
(Art. 47 Lei nº 12.305/2010)

Para o diretor da ABRELPE, Carlos Silva Filho, o não-cumprimento do PNRS se deve à falta de recursos disponibilizados aos municípios para o serviço

e à falta de compreensão da população sobre o serviço disponibilizado. Conforme Carlos:

As pessoas já sabem que devem separar, mas não separam. Ideias de outros países poderiam ser adotadas. No mercado europeu, as empresas que usarão os recicláveis como matéria-prima custeiam toda a estrutura de tratamento do pós-consumo (FILHO, Carlos. 2018)

Outros dados que a pesquisa da Abrelpe retrata são as mais de 3,3 mil prefeituras que ainda descartam seus resíduos sólidos a céu aberto ou em terrenos sem qualquer tratamento para evitar a contaminação do solo. Em consequência, caso o governo queira fiscalizar conforme o PNRS, a multa pode acarretar sendo no valor de R\$50 milhões para a prefeitura. O que é mais um indicador que mostra o alto valor de custo e despesas que os processos atuais de depósito de lixo implicam direto aos municípios.

5.1.1 PNRS - Política nacional de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é o conjunto de ações, advindas da Lei Federal 12.305/2010, que tem como objetivo o gerenciamento e a gestão integrada de resíduos sólidos no Brasil. Os únicos tipos de resíduos não abrangidos pelo documento são os radioativos, os quais possuem uma legislação própria.

Para a execução da PNRS, o documento prevê a elaboração de Planos de Resíduos Sólidos diferentes para cada esfera administrativa do governo. Ou seja, existe a previsão de um Plano de Resíduos Sólidos da União, planos estaduais, planos regionais (por exemplo, da região metropolitana de São Paulo), intermunicipais e municipais. Por possuírem diversas ações a serem realizadas em esfera municipal, o PNRS elaborou um modelo básico a ser seguido (Figura 3) em que tem a finalidade de resumir em um ciclo de reciclagem completo.

Figura 3: Ciclo proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: SIMPEP - Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado do Paraná

Com isso, podemos dizer que os Planos de Resíduos Sólidos são as ações correspondentes à Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo que os planos são documentos contendo estratégias para alcançar as metas determinadas considerando sua área de abrangência. A PNRS é o documento que determina tais metas a serem atingidas, ou seja, oferece os instrumentos, enfrentando, não coordena as ações que irão ser executadas por cada município.

Existem 15 objetivos na PNRS:

1. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
2. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
3. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

4. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
5. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
6. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
7. Gestão integrada de resíduos sólidos;
8. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
9. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
10. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
11. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a. produtos reciclados e recicláveis;
 - b. bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
12. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

13. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
14. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
15. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Todos eles visam a segurança mínima ambiental para que a sociedade consiga minimizar ao máximo os prejuízos gerados pela grande quantidade de volume de rejeitos gerados.

5.1.2 Logística e gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos

O gerenciamento de RSU no Brasil sempre foi um desafio. Antes da PNRS, cada município adotava suas práticas e soluções, levando assim a um sistema sem uma padronização e sem uma fiscalização sobre os efeitos gerados. Após a criação da PNRS, o principal desafio enfrentado em questão é a transição de um modelo de descarte para outro de coleta seletiva com reciclagem e reaproveitamento. Mesmo com a criação de uma lei para agir sobre o problema nacional, cada município teve a liberdade de escolher suas ações, já que cada um possui uma realidade diferente. Isto gerou uma gama de ações diferentes para cumprir a responsabilidade compartilhada entre Estado, indústrias e consumidores para operacionalização das políticas públicas.

Nos últimos anos, a Confederação Nacional de Municípios (CNM) divulgou levantamento do IUC-LAC - Programa Internacional de Cooperação Urbana - de 165 iniciativas de desenvolvimento sustentável. Divididas em 11 áreas temáticas, as ações podem servir de inspiração aos gestores e governantes para buscarem o mesmo resultado dentro de suas cidades.

Dentro do território nacional, podemos encontrar alguns casos de sucesso de municípios que conseguiram implementar ações voluntárias e conseguir, além de uma melhora no quadro ambiental da cidade, o apoio da população local. Os três projetos brasileiros para gestão de resíduos sólidos são: o Cata Sonho, em São Paulo; o Estádio do Mineirão, em Belo Horizonte; e o Câmbio Verde, em Curitiba (PR).

Contudo, estes exemplos de operações sustentáveis são casos específicos que atendem uma pequena região. A maioria das prefeituras, atualmente, realizam serviços que buscam apenas locomover os RSU das áreas urbanas e depositá-los em uma zona afastada da cidade, realizando o depósito em outro município.

A logística utilizada como procedimento, sendo este irregular, nas mais de 3 mil prefeituras passam pelas fases de: Retirada do lixo residencial através de caminhões especializados; transporte do RSU para uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) - responsável por assumir a logística do RSU coletado pelo município, assim como realizar um processo de seleção de recicláveis - selecionado pelo município; realocação do RSU para ser transportado; transporte dos resíduos para o aterro sanitário ou lixão previamente selecionado.

Se pegarmos como exemplo o município de Porto Alegre e o seu exemplo de logística, podemos citar o caso do Transbordo da Lomba do Pinheiro. O transbordo é localizado no bairro Lomba do Pinheiro, em Porto Alegre, e o depósito final de resíduos fica a 90 quilômetros da capital, ou seja, dentro do município de Minas do Leão. Conforme o Jornal Ambiental da Uniritter, que realizou uma pesquisa sobre a logística do lixo na região metropolitana, são utilizados, em média, 1.500 viagens de caminhões entre o transbordo da Lomba do Pinheiro e o município de Minas do Leão (sem contar as viagens de caminhões internas entre os pontos de coleta de Porto Alegre até o transbordo), o que novamente demonstra o alto custo gerados pela falta de outras ações para diminuir o acúmulo inapropriado dos rejeitos. A ineficácia existente na logística do processo de depósito de lixo e o alto custo são perceptíveis, sem mencionar as outras falhas ambientais que também ocorrem após o depósito dos rejeitos em lixões à céu aberto e outros aterros controlados.

5.2 O modelo de negócio

O negócio de destinação final de RSU é fruto de duas décadas de estudos, investimentos e avanço tecnológico. O modelo é voltado para resolver por completo o problema da destinação final do lixo encontrado atualmente. Além disso, junto de todo processo de destinação, o negócio traz uma proposta inovadora em tratamento de RSU através do processo denominado: Tecnologia de compactação e embolsamento de resíduos. Possui o objetivo de ser uma solução viável, sustentável e ecologicamente correta para o descarte de resíduos sólidos urbanos, além de tornar possível a erradicação dos lixões a céu aberto e aterros sanitários irregulares. Esta tecnologia foi desenvolvida para ser utilizada tanto para o mercado privado quanto para o público. Para o privado pode ser utilizado como investimento a longo prazo para arrecadar mais uma fonte de recursos para a empresa ou até mesmo para servir de investimento visando unir sua marca com ações sustentáveis. Para o governo esta é uma solução que visa a redução drástica de custos atuais sobre o tratamento de RSU, além de servir como um investimento para um aumento de qualidade de vida para a população que reside próxima a lugares de depósito final de RSU, afetando diretamente investimentos em saúde.

O princípio da tecnologia do embolsamento pode ser resumido em três partes: separação, seleção e triagem de todo RSU recebido. Tendo como principal motivador estabelecer um processo que consiga realizar, ao mesmo tempo, o serviço de reciclagem de materiais comercialmente viáveis, a inclusão social através da parceria com as cooperativas de catadores, evitar a formação de chorume com uma mitigação de passivos ambientais.

5.2.1 Capacidade Produtiva

O projeto básico hoje da operação consiste em possuir uma instalação de, no mínimo, uma máquina de embolsamento para o processo, viabilizando uma capacidade operacional de, em média, 100 toneladas/dia de RSU. de instalações da operação do negócio hoje tem, no mínimo, , embora os estudos de viabilidade considerem apenas a capacidade operacional da fase 01, onde serão processadas aproximadamente **100 toneladas/dia de RSU** em oito horas de atividade, ou seja, a operação pode sustentar diariamente e ecologicamente o lixo a produção mensal de RSU gerada pelo município de Santa Cruz do Sul do estado do Rio Grande do Sul, conforme o engenheiro responsável pela Usina de Triagem de Lixo, André Hermann, os santa-cruzenses produzem um média de dois mil e quatrocentas toneladas de lixo ao mês e a operação ainda teria vinte por cento disponível para operação.

5.2.2 Serviço

O objetivo final do serviço é tornar a destinação final de RSU um processo sustentável à longo prazo e ecologicamente correto. Contudo, o processo como um todo compreende dentro de quatro operações conforme o ESPECIALISTA B:

1 – Reciclagem: com a seleção e classificação do lixo sólido, através do sistema de esteiras Reverso-Contínuo especificamente desenvolvido para atender às necessidades desenvolvidas da tecnologia

2 – Compactação do lixo orgânico: a alta pressão, reduzindo o volume inicial do lixo em até cinco vezes. Esta operação é anterior ao embolsamento e realizada no mesmo equipamento

3 - Embolsamento do lixo orgânico: em bolsas de tecido fabricado em polipropileno, com laminação frente e verso em polietileno com a finalidade de

tornar as bolsas impermeáveis. As bolsas medem 1,6m de diâmetro e 2,5m de comprimento, permitindo o embolsamento de aproximadamente 5m³, cujo peso pode chegar em torno de 4 a 5 toneladas. Este processo possibilita à tecnologia solucionar o problema da geração de chorume e do biogás, pois as bolsas são de tecido trançado de polipropileno e impermeabilizadas através de uma laminação com tecido polietileno.

4 – Disposição final das bolsas: as bolsas são dispostas em pilhas normalmente de 6 bolsas em cada pilha. Desta forma em um hectare são concentradas em torno de 21 mil bolsas ou 95 mil toneladas de lixo.

Após aproximadamente três anos o lixo orgânico é transformado em composto orgânico. As bolsas podem ser abertas, reciclado o plástico residual das bolsas e aproveitado o composto para várias finalidades, sendo a principal delas a atividade agrícola.

5.2.3 Diferencial do Serviço

Conforme o ESPECIALISTA A, o modelo de negócio possui uma muitas vantagens elencadas no estudo e aplicação da tecnologia, contudo pode-se concluir que são três os grandes ganhos ao aplicar este processo tecnológico de tratamento de RSU:

Passivo ambiental zero, ou seja, tratamento de Líquidos de forma simples e ecologicamente sustentável antes da formação de chorume e geração de biogás; o impacto social gerado de forma digna e humana à comunidade que atua nos processos de coletas seletivas das atividades da planta; o impacto socioambiental na saúde pública da população que reside em torno da região utilizada para o negócio, redução de problemas respiratórios nas comunidades vizinhas e inexistência de odores e ruídos, entre outros aspectos comuns aos lixões e aterros sanitários.

5.3 Análise do mercado

5.3.1 Cenário nacional

Em âmbito nacional é importante observar que, por força de legislações ambientais recentemente postas em vigor, como é o exemplo da Lei 12.305/2010, os gestores municipais/estaduais serão obrigados a formatarem seus processos atuais de tratamento de RSU com base nas novas leis. Como o negócio já está adaptado para as condições que a Lei 12.305/2010 pede isso é um fator muito favorável para a implementação da tecnologia em território nacional.

Colocando como data limite no dia 02 de agosto de 2014 para a adaptação, a mesma Lei prevê, em seu artigo 54, que:

“[...] a disposição final, ambientalmente adequada dos rejeitos sólidos, deveria de ter sido implantada em até quatro anos após a data de publicação da lei” (Lei 12.305/2010, art.54)

Em 04 de outubro de 2018, a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), lançou a décima primeira edição do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil e trazendo dados até o ano de 2015 sendo o estudo principal da radiografia sobre a gestão de resíduos no país.

O quadro, segundo os dados da associação, não é nem um pouco positivo. Os números indicam que o avanço do Brasil para acabar com os lixões foi minúsculo. Em 2010, 42,4% dos resíduos tinham destinação inadequada – iam para lixões ou para aterros controlados.

Em 2014, essa porcentagem estava em 41,6% – uma melhora de apenas 0,8 ponto percentual, ou seja, entre a aprovação da lei para acabar com os lixões e o fim do prazo estabelecido em lei, praticamente nada foi feito.

A data tornou-se um importante marco sobre a nova realidade dos

municípios quanto ao tratamento dos resíduos sólidos, contudo a verdade é que ao final de 2015, ainda possuíamos 1.559 municípios despejando lixo em áreas abertas, mostrando ainda a necessidade de utilização dos lixões à céu aberto, contaminando o solo e os lençóis freáticos e, conseqüentemente, colocando em risco a saúde de sua própria população. Se somarmos o número de municípios que utilizam aterros controlados, vamos chegar em um número com mais de 3,3 mil municípios que não descartam seus resíduos de forma adequada (o Brasil tem cerca de 5,5 mil cidades).

5.3.2 Cenário da região sul

A região sul, representada pelos seus 1.191 municípios, geraram em 2015, segundo dados apresentados no relatório anual da ABRELPE, a quantidade de 22.586 toneladas/dia de RSU. Desta quantidade total, cerca de 94,38% de RSU foram coletados e, cerca de 29% dos resíduos coletados, o que corresponde a 6.211 toneladas diárias, foram encaminhadas para lixões e aterros controlados. Em RSU, a região sul do Brasil ainda depositou, em 2015, cerca de 2.300 toneladas/dia em lixões a céu aberto sem o mínimo de cuidado ou tratamento dos resíduos, prejudicando a saúde dos cidadãos e o meio ambiente.

A região é potencialmente atraente para negócios ligados à atividade de coleta e tratamento de RSU, pois nela se concentra, segundo dados projetados pelo IBGE para o ano de 2015, uma população total de 29.230.180 habitantes. O mercado de serviços de limpeza urbana da região Sul movimentou em 2015, aproximadamente 3 bilhões de reais, registrando um crescimento anual de 5,7% em relação ao ano de 2014. Os municípios da região aplicaram no ano uma média de R\$ 8,01 por pessoa na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana.

5.3.3 Análise financeira de serviços similares

Nesta etapa a análise será realizada apenas sobre os aterros sanitários, já incluindo as adaptações necessárias conforme a Lei 12.305/2010. Lixões a céu aberto e aterros controlados não serão levados em consideração por não serem legalizados e nem uma alternativa para solução do problema de destinação final de resíduos sólidos urbanos.

Dentro disso, em maio de 2009, a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE), solicitou à Fundação Getúlio Vargas, um estudo sobre aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários.

Segundo a pesquisa, o menor investimento possível para a implantação de um aterro sanitário, no qual poderia suportar 100 toneladas/dia, seria em torno de 3 milhões de reais. Conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Estimativa de investimento inicial

IT	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	GRANDE 2.000 t / dia	MÉDIO 800 t / dia	PEQUENO 100 t / da
1.	PRÉ-IMPLANTAÇÃO	1 ano	4.065	2.298	608
1.1	Estudo de viabilidade		150	90	45
1.2	Aquisição do terreno		3.051	1.683	344
1.3	Projeto e licenciamento		828	502	206
1.4	Impostos e taxas		37	23	14
2.	IMPLANTAÇÃO	1 ano	18.170	9.180	2.669
2.1	Infraestrutura geral		1.172	824	580
2.2	Células de disposição		13.536	6.048	984
2.3	Sist. de trat. de líquidos percolados		1.050	726	343
2.4	Sist. de drenagem de águas superficiais		413	241	72
2.5	Áreas verdes		1.041	646	220
2.6	Instalações de apoio		551	401	311
2.7	Administração		180	180	127
2.8	Impostos e taxas		227	113	32

Fonte: Fundação Getúlio Vargas (2009)

Além disso, levando em consideração o investimento necessário para se iniciar uma operação e mantê-la por um ano, um aterro sanitário de pequeno porte precisaria de um aporte financeiro de, em média, 49 milhões de reais. Conforme o quadro abaixo:

Quadro 2: Investimento inicial da operação de um aterro sanitário

IT	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	GRANDE	MÉDIO	PEQUENO
			2.000 t / dia	800 t / dia	100 t / dia
3.	OPERAÇÃO	20 anos	461.494	206.485	45.468
3.1	Células de disposição (cont. de 2.2)		121.826	54.435	8.657
3.2	Disposição de resíduos		171.077	74.479	18.584
3.3	Sist. de drenagem de percolados e gases		2.618	1.104	157
3.4	Tatamento de percolados		72.000	27.600	3.600
3.5	Sist. de drenagem de águas superficiais (cont. de 2.4)		3.717	2.171	644
3.6	Áreas verdes		5.902	3.190	601
3.7	Monitoramento		6.000	4.320	1.920
3.8	Equipe de operação		15.552	8.976	4.320
3.9	Administração		62.400	30.000	6.720
3.10	Impostos e taxas		401	211	65
4.	ENCERRAMENTO	1 ano	6.489	3.244	487
5.	PÓS-ENCERRAMENTO	20 anos	35.576	15.328	3.212
5.1	Tratamento de percolados		28.800	11.040	1.440
5.2	Áreas verdes		381	208	40
5.3	Monitoramento		1.500	1.080	480
5.4	Equipe de operação		1.824	1.536	960
5.5	Administração		2.910	1.380	270
5.6	Impostos e taxas		161	84	23

Fonte: Fundação Getúlio Vargas (2009)

Ainda podemos observar que, conforme a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, a receita gerada por tonelada de destinação final de RSU seria de 100 reais conforme mostra o Quadro 3:

Quadro 3: Retorno do investimento e VPL

TIR do Projeto ^a	Aterro Grande		Aterro Médio		Aterro Pequeno	
	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b
16%	RS 45,86	17,51%	RS 52,86	22,03%	RS 98,88	26,17%
17%	RS 46,33	18,96%	RS 53,48	23,83%	RS 100,32	28,34%
18%	RS 46,81	20,42%	RS 54,11	25,65%	RS 101,80	30,59%

Fonte: Fundação Getúlio Vargas (2009)

Contudo, se formos atualizar estes números apresentados na pesquisa para os valores atuais, levando em consideração o índice IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, um dos índices responsáveis pela variação de preços no mercado brasileiro, acumulado nestes últimos anos, a receita por tonelada de um aterro de pequeno porte seria de, em média, 130 reais e representados no quadro abaixo:

Quadro 4: Valores corrigidos do preço de venda da tonelada de um aterro conforme IPCA

Corrigindo os valores acima, trazendo para o valor presente (33,06%)

Aterro Grande receita/ ton	Aterro médio receita / ton	Aterro pequeno receita / ton
R\$ 61,02	R\$ 70,33	R\$ 131,47
R\$ 61,65	R\$ 71,16	R\$ 133,48
R\$ 62,28	R\$ 80,00	R\$ 135,46

Fonte: Análise do ESPECIALISTA A

Com isso, o *payback* estimado para um aterro sanitário de pequeno porte seria acima de 22 anos. Os dados podem ser visualizados conforme o Quadro 5:

Quadro 5: *Payback* e VPL em projeções de cenários do fluxo de caixa de um aterro sanitário

Porte do Aterro	<i>Payback</i> descontado à taxa de 16% ao ano	VPL à taxa de 16% ao ano (em R\$)
Grande	22 anos	654,91
Médio	acima de 22 anos	31,12
Pequeno	acima de 22 anos	44,48

Fonte: Fundação Getúlio Vargas

Todos os dados levam a perceber que um aterro sanitário, com suas devidas adaptações, pode ser sim uma solução a longo prazo para o problema de destinação final de RSU. Contudo, financeiramente falando, possui características complicadas para se manter a longo prazo e uma complexidade inicial de sua operação, mesmo tendo uma alta receita advinda das toneladas de lixo.

5.3.4 Barreiras mercadológicas do mercado

Conforme percebido durante as entrevistas com os especialistas, o mercado brasileiro tem, em resumo, dois pontos que acabam por afetar negativamente a inserção do modelo de negócio dentro do território nacional. São eles: a influência de decisões governamentais de agentes externos já existentes no mercado e a falta de responsabilidade sobre investimentos de novas tecnologias para o mercado brasileiro.

Como mencionado anteriormente, o empreendimento já possui operações em outros países como Argentina e Uruguai. Conforme o ESPECIALISTA A *“a destinação final do lixo em outros países é tratado como um problema social. No Brasil, infelizmente, é tratado sem prioridade e apenas como um negócio”*.

Em ambas as operações internacionais a evolução da implementação da tecnologia foi vista de maneira positiva e obteve apoio tanto governamental quanto privado. Investidores se interessaram pelo rápido retorno e alta lucratividade, assim como pelos políticos pela efetividade do serviço e pela ausência de danos ambientais. Junto disso, estes mesmos líderes governamentais buscavam acelerar o processo de implementação do negócio dentro de suas regiões.

Em 2019, mais precisamente na cidade de Passo de Torres em Santa Catarina, a empresa conseguiu avançar pela primeira vez na implementação de um modelo inicial dentro do território brasileiro. Contudo, conforme relata o ESPECIALISTA A, desde os primeiros meses de implementação do negócio já era possível identificar interferências externas negativas na operação como um todo. E, no início de 2020, o primeiro modelo em território nacional precisou encerrar suas atividades por diversas denúncias de que o empreendimento estava agindo de maneira ilegal, mesmo com toda a burocracia já liberada pelo estado e pelo município.

Mesmo com a empresa recorrendo judicialmente pela liberação do empreendimento para continuar executando apenas a destinação final dos RSU já

recebidos, porém não foi possível retomar às atividades pela demora na análise e na resposta do processo e a empresa precisou realocar sua capacidade produtiva em outras operações já existentes fora do Brasil.

5.4 Viabilidade econômico-financeira em território regional

A viabilidade econômico-financeira de um negócio de tecnologia se trata de um tema fundamental para a abertura saudável de um negócio e de sua operação. Com isso, o objetivo desta análise será, a fim de verificar a viabilidade financeira do empreendimento, o orçamento necessário para o investimento inicial, os custos de depreciação do maquinário, custos variáveis e fixos, entre outros indicadores. Também será possível realizar uma projeção de fluxo de caixa para mostrar uma estimativa de faturamento para o primeiro ano do negócio com a finalidade de discutir a sustentabilidade do negócio a longo prazo.

5.4.1 Investimento Inicial

Antes da abertura de um negócio, independente do mercado, é necessário realizar um processo de análise dos investimentos essenciais para o início da operação. Estes valores foram obtidos através de dados históricos da empresa de tecnologia e das entrevistas realizadas e estão discriminados no Quadro 6:

Quadro 6: Investimento inicial de uma planta de embolsamento

INVESTIMENTO INICIAL		
nº	ITEM	VALOR
1	Máquinas e equipamentos	R\$ 304.000,00
2	Veículos	R\$ 45.000,00
3	Móveis e utensílios	R\$ 23.885,00
4	Suprimentos de informática	R\$ 15.550,00
5	Capital de giro	R\$ 233.964,64
6	Projetos técnicos	R\$ 121.809,51
7	Obras civis	R\$ 893.340,00
8	Alvará e licenças	R\$ 10.374,75
TOTAL		R\$ 1.647.923,90

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.2 Custos Fixos

Como um dos diferenciais deste negócio citados anteriormente, a força de trabalho será realizada através de uma parceria com empresas que terceirizam trabalho e possuem especialidade na separação de RSU. Assim, o quadro abaixo lista os custos fixos mensais da operação do empreendimento.

Quadro 7: Custos fixos da planta de embolsamento

CUSTOS FIXOS		
nº	ITEM	VALOR/MÊS
1	Água	R\$ 150,00
2	Energia	R\$ 10.000,00
3	Telefone e Internet	R\$ 1.000,00
4	Contabilidade	R\$ 937,00
5	Pró-labore	R\$ 9.990,00
6	Salários+Encargos	R\$ 21.276,00
7	Manutenção de Equipamentos	R\$ 7.250,00
8	Marketing	R\$ 750,00
9	Material de Escritório	R\$ 1.000,00
10	Aluguel de Equipamentos	R\$ 64.000,00
TOTAL		R\$ 116.353,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.3 Depreciação

Após estar orçado os valores e itens necessários para o investimento inicial do empreendimento é de extrema importância relatar que alguns dos itens sofrem influência de desgaste conforme o tempo utilizado. No Quadro 8 a seguir seguem os itens específicos junto com a sua vida útil em anos e o valor de depreciação anual.

Quadro 8: Depreciação do investimento inicial

DEPRECIÇÃO (ANUAL)			
ATIVOS FIXOS	TAXA	INVESTIMENTO	DEPRECIÇÃO
Máquinas e equipamentos	10%	R\$ 304.000,00	R\$ 30.400,00
Veículos	10%	R\$ 45.000,00	R\$ 4.500,00
Móveis e utensílios	5%	R\$ 23.885,00	R\$ 1.194,25
Suprimentos de informática	3%	R\$ 15.550,00	R\$ 466,50
Obras Civas	25%	R\$ 893.340,00	R\$ 223.335,00
TOTAL		R\$ 1.281.775,00	R\$ 259.895,75

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.4 Custos Variáveis

Em relação aos custos variáveis da operação se faz necessário realizar uma estimativa da demanda esperada de RSU e dos custos dos itens utilizados no processo. Como o negócio possui itens específicos para a execução do

processo de embolsamento, os valores são contabilizados como um kit de embolsamento de RSU e seguem conforme o quadro abaixo:

Quadro 9: Custos variáveis do processo de embolsamento

CUSTO VARIÁVEL (MENSAL)	
ITEM	INVESTIMENTO
Kit de Embolsamento	R\$ 56.567,56
TOTAL	R\$ 56.567,56

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.5 Faturamento

Na análise de estimativa de faturamento será levada em conta apenas o número de toneladas de RSU média por histórico de operação conforme os especialistas entrevistados e os resultados do negócio com o objetivo de tornar essa projeção o mais próxima possível da realidade. Contudo, a análise será feita apenas sobre os serviços de destinação final e não sobre os serviços com os materiais reciclados gerados através de outra operação. Segue conforme o Quadro 10:

Quadro 10: Faturamento mensal estimado

FATURAMENTO (MENSAL)			
SERVIÇO	Tonelada/mês	Valor/ton	Faturamento
Destinação de RSU	3000	R\$ 130,00	R\$ 390.000,00
TOTAL		R\$ 130,00	R\$ 390.000,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.6 Impostos

Conforme se consegue calcular a receita bruta mensal estimada no ano é possível calcular os impostos sobre a operação. Os impostos são calculados com base na medida em que o faturamento anual da empresa cresce, com isso a alíquota para pagamento do Simples Nacional também aumenta. Portanto, no primeiro ano, o empreendimento pagará uma alíquota de 17% conforme segue a tabela abaixo:

Quadro 11: Impostos (mês)

IMPOSTOS (MENSAL)			
IMPOSTO	%	FATURAMENTO	CUSTO TOTAL
Simples	17,42%	R\$ 390.000,00	R\$ 67.938,00
IRPJ	4,80%	-	-
IPI	-	-	-
PIS	0,65%	-	-
COFINS	3,00%	-	-
CSLL	2,88%	-	-
Impostos Estaduais			
ICMS	12,00%	-	-
Impostos Municipais			
ISS	3,00%	R\$ 390.000,00	R\$ 11.700,00
TOTAL		R\$ 780.000,00	R\$ 79.638,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.7 Fluxo de caixa projetado

Com base nos valores de estimativa de demanda demonstrada, mais os dados de investimento inicial, depreciação, custos fixos e variáveis, surge a possibilidade de projetar o fluxo de caixa esperado para os primeiros 5 anos de operação de uma planta de destinação final de RSU em território nacional. Conforme o Quadro 12:

Quadro 12: Fluxo de caixa projetado moderado

FLUXO DE CAIXA PROJETADO CENARIO MODERADO (80%)					
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1 - SALDO INICIAL	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 2.975,62	R\$ 1.641.977,66	R\$ 3.286.930,94	R\$ 4.931.884,22
INGRESSOS					
Receita com Vendas	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00
2 - TOTAL DOS INGRESSOS	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00	R\$ 3.720.000,00
DESEMBOLSOS					
Custos Variáveis	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72
Kit de Embolsamento	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72	R\$ 678.810,72
Impostos	R\$ 955.656,00	R\$ 955.656,00	R\$ 955.656,00	R\$ 955.656,00	R\$ 955.656,00
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Custos Fixos	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00
Água	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Energia	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Telefone e Internet	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Contabilidade	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00
Pró-labore	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00
Salários+Encargos	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00
Manutenção de Equipamentos	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00
Marketing	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00
Material de Escritório	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Aluguel de Equipamentos	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00
3 - TOTAL DOS DESEMBOLSOS	R\$ 3.067.511,88	R\$ 3.067.511,88	R\$ 3.067.511,88	R\$ 3.067.511,88	R\$ 3.067.511,88
4 - INGRESSOS-DESEMBOLSOS	R\$ 652.488,12	R\$ 652.488,12	R\$ 652.488,12	R\$ 652.488,12	R\$ 652.488,12
5 - SALDO + DEPRECIAÇÃO	R\$ 1.644.953,28	R\$ 1.644.953,28	R\$ 1.644.953,28	R\$ 1.644.953,28	R\$ 1.644.953,28
6 - SALDO FINAL DE CAIXA	-R\$ 2.975,62	R\$ 1.641.977,66	R\$ 3.286.930,94	R\$ 4.931.884,22	R\$ 6.576.837,50

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.8 Projeções de cenários

Nesta etapa iremos levar em consideração algumas variantes que podem impactar o negócio durante os anos subsequentes do início da operação que podem gerar uma incerteza em qualquer novo negócio. Contudo, como o modelo de operação já está padronizado pelo empreendimento e já está em atividade em outros países, a incerteza projetada tende a ser menor.

5.4.9 Cenário pessimista

O cenário pessimista foi elaborado com base no mínimo de licitações exigidas pela empresa para iniciar qualquer atividade, ou seja, uma licitação formalizada totalizando um mínimo de 50 toneladas/dia. Caso não haja a

disponibilidade de executar 50 toneladas/dia, conforme histórico de atividades da empresa, o empreendimento tende a ter dificuldade de avançar em mais licitações futuras por falta de impacto financeiro e socioambiental nos municípios.

Segue a projeção no quadro abaixo:

Quadro 13: Fluxo de caixa projetado pessimista

FLUXO DE CAIXA PROJETADO CENÁRIO PESSIMISTA (60%)					
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1 - SALDO INICIAL	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 763.272,94	R\$ 121.383,02	R\$ 1.006.038,98	R\$ 1.890.694,94
INGRESSOS					
Receita com Vendas	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00
2 - TOTAL DOS INGRESSOS	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00	R\$ 2.790.000,00
DESEMBOLSOS					
Custos Variáveis	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04
Kit de Embolsamento	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04	R\$ 509.108,04
Impostos	R\$ 716.742,00	R\$ 716.742,00	R\$ 716.742,00	R\$ 716.742,00	R\$ 716.742,00
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Custos Fixos	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00
Água	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Energia	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Telefone e Internet	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Contabilidade	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00
Pró-labore	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00
Salários+Encargos	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00
Manutenção de Equipamentos	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00
Marketing	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00
Material de Escritório	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Aluguel de Equipamentos	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00
3 - TOTAL DOS DESEMBOLSOS	R\$ 2.897.809,20	R\$ 2.897.809,20	R\$ 2.897.809,20	R\$ 2.897.809,20	R\$ 2.897.809,20
4 - INGRESSOS-DESEMBOLSOS	-R\$ 107.809,20	-R\$ 107.809,20	-R\$ 107.809,20	-R\$ 107.809,20	-R\$ 107.809,20
5 - SALDO + DEPRECIÇÃO	R\$ 884.655,96	R\$ 884.655,96	R\$ 884.655,96	R\$ 884.655,96	R\$ 884.655,96
6 - SALDO FINAL DE CAIXA	-R\$ 763.272,94	R\$ 121.383,02	R\$ 1.006.038,98	R\$ 1.890.694,94	R\$ 2.775.350,90

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.10 Cenário otimista

O cenário otimista foi elaborado com base no número máximo de operação/dia que uma planta com capacidade máxima de 100 toneladas/dia pode executar. Além disso, conforme relatos do ESPECIALISTA A, a atividade da empresa tende a aumentar a capacidade antes de finalizar os dois primeiros anos de operação, pois a demanda para incluir mais licitações dentro da planta de destinação final de RSU se torna maior por partes de municípios vizinhos, logo existe a necessidade de aumentar a capacidade produtiva. A decisão de quanto irá aumentar ficará sob responsabilidade dos sócios da planta em seu território.

Segue a projeção conforme o Quadro 13:

Quadro 14: Fluxo de caixa projetado otimista

FLUXO DE CAIXA PROJETADO CENARIO OTIMISTA (100%)					
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1 - SALDO INICIAL	R\$ 1.647.928,90	R\$ 67.321,70	R\$ 1.782.572,30	R\$ 3.497.822,90	R\$ 5.213.073,50
INGRESSOS					
Receita com Vendas	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00
2 - TOTAL DOS INGRESSOS	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00	R\$ 3.960.000,00
DESEMBOLSOS					
Custos Variáveis	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40
Kit de Embolsamento	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40	R\$ 848.513,40
Impostos	R\$ 1.194.570,00	R\$ 1.194.570,00	R\$ 1.194.570,00	R\$ 1.194.570,00	R\$ 1.194.570,00
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Depreciação	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16	R\$ 992.465,16
Custos Fixos	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00	R\$ 1.396.236,00
Água	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Energia	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Telefone e Internet	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Contabilidade	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00	R\$ 11.244,00
Pró-labore	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00	R\$ 119.880,00
Salários+Encargos	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00	R\$ 255.312,00
Manutenção de Equipamentos	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00	R\$ 87.000,00
Marketing	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00
Material de Escritório	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Aluguel de Equipamentos	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00	R\$ 768.000,00
3 - TOTAL DOS DESEMBOLSOS	R\$ 3.237.214,56	R\$ 3.237.214,56	R\$ 3.237.214,56	R\$ 3.237.214,56	R\$ 3.237.214,56
4 - INGRESSOS-DESEMBOLSOS	R\$ 722.785,44	R\$ 722.785,44	R\$ 722.785,44	R\$ 722.785,44	R\$ 722.785,44
5 - SALDO + DEPRECIAÇÃO	R\$ 1.715.250,60	R\$ 1.715.250,60	R\$ 1.715.250,60	R\$ 1.715.250,60	R\$ 1.715.250,60
6 -SALDO FINAL DE CAIXA	R\$ 67.321,70	R\$ 1.782.572,30	R\$ 3.497.822,90	R\$ 5.213.073,50	R\$ 6.928.324,10

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.11 Taxa mínima de atratividade

Conforme já descrito no referencial teórico, a taxa mínima de atratividade representa a taxa mínima de retorno que os investidores estão dispostos a aceitar em um investimento de risco. Conforme o histórico da empresa, o retorno de investimento deve acontecer antes de três anos para o empreendimento prosperar.

Também pelo histórico de operações deste negócio, os especialistas também afirmam que o aumento da capacidade de toneladas suportadas por dia aumenta em até 50% entre o primeiro e o segundo ano de operação, resultando em um processo com até 150 toneladas/dia e aumentando a remuneração dos

mesmos em até 12% ao ano, pelo risco e custo de liquidez, mais o rendimento que se obtém no setor financeiro, livre de risco.

No momento em que o autor finalizou esta análise, a taxa de juros da economia está em 2% ao ano, com o CDI em 1,9%, de acordo com o site Infomoney.com.br.

Com o valor de R\$ 1.647.298,90, que seria utilizado como investimento inicial para abrir o negócio, possui a opção de aplicar em CDI que pague 100%, em instituições financeiras ou corretoras. Descontada a taxa do Imposto de Renda de 27,5%, que incide no momento do resgate para investimentos com prazo superior a dois anos, o valor líquido da aplicação seria R\$ 1.710.490,93. Esse valor representa uma rentabilidade líquida anual de 1,38% ao ano.

Com base nessas informações, a taxa mínima de atratividade definida pelos sócios é de 13,38% líquido ao ano. Compõem esse valor os 12% exigidos pelo risco inerente ao empreendimento e pelo custo de liquidez, mais 1,38% do mínimo recebido em uma possível aplicação financeira livre de risco.

5.4.12 Retorno do investimento (payback)

Este indicador consiste em quantificar, através do fluxo de caixa, em quanto tempo um investimento é recuperado pelos fluxos de caixa ocorridos após a data do desembolso inicial. Com isso foi-se utilizado três cenários, pessimista, otimista e moderado, para exemplificar em quanto tempo os sócios iriam recuperar o investimento.

No cenário pessimista, o retorno de investimento acontecerá durante o terceiro ano de atividade da planta, totalizando um total de 35 meses.

Levando como base o cenário moderado, média de faturamento e lucro por histórico da empresa, o negócio irá gerar um retorno de R\$ 1.644.953,28 durante os primeiros 12 meses, faltando apenas R\$ 2.975,62 para recuperar o valor inicialmente investido. Esse valor será atingido com as primeiras 4 horas de operação do ano seguinte.

Já o cenário otimista mostra que o payback acontecerá nos primeiros 11 meses e 15 dias de operação.

O quadro abaixo mostra o período de recuperação para cada cenário:

Quadro 15: Período de retorno (payback)

PERÍODO DE RETORNO (PAYBACK)						
	PESSIMISTA		MODERADO		OTIMISTA	
	FLUXO DE CAIXA	SALDO DE CAIXA	FLUXO DE CAIXA	SALDO DE CAIXA	FLUXO DE CAIXA	SALDO DE CAIXA
Ano 0	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 1.647.928,90	-R\$ 1.647.928,90
Ano 1	R\$ 884.655,96	-R\$ 763.272,94	R\$ 1.644.953,28	-R\$ 2.975,62	R\$ 1.715.250,60	R\$ 67.321,70
Ano 2	R\$ 884.655,96	R\$ 121.383,02	R\$ 1.644.953,28	R\$ 1.641.977,66	R\$ 1.715.250,60	R\$ 1.782.572,30
Ano 3	R\$ 884.655,96	R\$ 1.006.038,98	R\$ 1.644.953,28	R\$ 3.286.930,94	R\$ 1.715.250,60	R\$ 3.497.822,90
Ano 4	R\$ 884.655,96	R\$ 1.890.694,94	R\$ 1.644.953,28	R\$ 4.931.884,22	R\$ 1.715.250,60	R\$ 5.213.073,50
Ano 5	R\$ 884.655,96	R\$ 2.775.350,90	R\$ 1.644.953,28	R\$ 6.576.837,50	R\$ 1.715.250,60	R\$ 6.928.324,10

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

De acordo com o método de avaliação de investimento payback é possível afirmar que o investimento é viável para o negócio, uma vez que todos os cenários (pessimista, moderado e otimista) recebem o retorno de investimento em menos de três anos de operação.

5.4.13 Valor presente líquido

Este é um indicador que possibilita verificar se um projeto é viável ou não. O indicador possui três possíveis resultados: maior que 0, igual a 0 e menor que 0. O cálculo irá se basear conforme as entradas futuras de caixa menos o valor presente do investimento inicial e das saídas futuras de caixa.

Foi considerada a taxa mínima de atratividade definida pelos especialistas para o cálculo do valor presente líquido (VPL), ou seja, foi utilizada uma taxa de desconto de 13,38%.

O investimento em todos os cenários se mostra atrativo, pois apresenta o VPL maior que 0. Portanto, pode ser aceito.

Quadro 16: VPL pessimista

VPL PESSIMISTA			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=13,38)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 884.655,96	0,8820	R\$ 780.257,51
2	R\$ 884.655,96	0,7779	R\$ 688.179,14
3	R\$ 884.655,96	0,6861	R\$ 606.966,96
4	R\$ 884.655,96	0,6051	R\$ 535.338,65
5	R\$ 884.655,96	0,5337	R\$ 472.163,21
VPL DO PROJETO			R\$ 1.434.976,56

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

Quadro 17: VPL moderado

VPL MODERADO			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=13,38)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 1.644.953,28	0,8820	R\$ 1.450.831,96
2	R\$ 1.644.953,28	0,7779	R\$ 1.279.618,95
3	R\$ 1.644.953,28	0,6861	R\$ 1.128.610,82
4	R\$ 1.644.953,28	0,6051	R\$ 995.423,20
5	R\$ 1.644.953,28	0,5337	R\$ 877.953,08
VPL DO PROJETO			R\$ 4.084.509,10

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

Quadro 18: VPL otimista

VPL OTIMISTA			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=13,38)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 1.715.250,60	0,8820	R\$ 1.512.833,48
2	R\$ 1.715.250,60	0,7779	R\$ 1.334.303,65
3	R\$ 1.715.250,60	0,6861	R\$ 1.176.842,17
4	R\$ 1.715.250,60	0,6051	R\$ 1.037.962,75
5	R\$ 1.715.250,60	0,5337	R\$ 915.472,53
VPL DO PROJETO			R\$ 4.329.485,68

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

5.4.14 Taxa interna de retorno

As taxas internas de retorno para avaliação do investimento nos cenários moderado, pessimista e otimista foram projetadas em 45,43%, 96,40% e 101,91%, respectivamente. Todas as taxas foram calculadas para levar o valor presente líquido (VPL) igual a zero, ou seja, nulo.

A seguir seguem os quadros que mostram os cenários:

Quadro 19: TIR pessimista

TIR PESSIMISTA			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=45,43)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 884.655,98	0,6876	R\$ 608.299,13
2	R\$ 884.655,98	0,4728	R\$ 418.273,15
3	R\$ 884.655,98	0,3251	R\$ 287.609,20
4	R\$ 884.655,98	0,2235	R\$ 197.763,24
5	R\$ 884.655,98	0,1537	R\$ 135.984,17
VPL DO PROJETO			R\$ 0,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

Quadro 20: TIR moderado

TIR MODERADO			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=96,40)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 1.644.953,28	0,5092	R\$ 837.536,18
2	R\$ 1.644.953,28	0,2592	R\$ 426.435,73
3	R\$ 1.644.953,28	0,1320	R\$ 217.121,88
4	R\$ 1.644.953,28	0,0672	R\$ 110.548,69
5	R\$ 1.644.953,28	0,0342	R\$ 56.286,42
VPL DO PROJETO			R\$ 0,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

Quadro 21: TIR otimista

TIR OTIMISTA			
ANO	FLUXO DE CAIXA	FATOR DE DESCONTO (i=100,91)	VPL
0	-1647928,9	1,0000	-R\$ 1.647.928,90
1	R\$ 1.715.250,60	0,4977	R\$ 853.761,24
2	R\$ 1.715.250,60	0,2478	R\$ 424.957,30
3	R\$ 1.715.250,60	0,1233	R\$ 211.521,32
4	R\$ 1.715.250,60	0,0614	R\$ 105.284,15
5	R\$ 1.715.250,60	0,0306	R\$ 52.404,89
VPL DO PROJETO			R\$ 0,00

Fonte: Investimento da planta de Passo de Torres, SC

Podemos concluir que, com base nos quadros destacados acima, o indicador de investimento do estudo em análise é aceitável em todos os casos, pois em todos os cenários a taxa interna de retorno (TIR) mostrou-se superior a taxa mínima de atratividade (TMA) previamente definida (13,38%).

5.5 Análise dos impactos socioambientais gerados

Como citado anteriormente, o empreendimento já possui operações em outros países na América Latina. Com isso, iremos analisar o caso do município de Leones dentro da província de Córdoba na Argentina.

Conforme o levantamento de dados realizado pelo governo argentino em 2010, o município de Leones possui, em média, dez mil habitantes. Além disso, conforme o estudo da Corporação Intercomunitária para a Gestão Sustentável dos Resíduos da Área Metropolitana de Córdoba (CORMECOR), relata que a capital e a região metropolitana de Córdoba, totalizando 17 municípios, geram, em média, 2.200 toneladas de RSU diariamente.

Antes da implementação da tecnologia de embolsamento, a cidade de Leones não possuía aterro sanitário e nem aterro controlado, ou seja, o depósito final de RSU era em um lixão à céu aberto que fica nos arredores da cidade. Junto disso, a prática usual dentro do lixão, pensando na redução do dano dos efeitos do alto acúmulo de lixo na população, era de enterrar parte do lixo gerado.

No ano de 2007, e também por normas nacionais estabelecidas para tentar diminuir os impactos negativos do RSU gerado, surgiu a possibilidade de implementar a tecnologia de embolsamento e desativar o lixão à céu aberto que o município mantinha ativo. Dentro disso, o empreendimento foi-se inaugurado em 2008 como uma das soluções para o depósito final de resíduos sólidos de Leones.

Contudo, o que o governo local não esperava, seriam as outras consequências positivas que a cidade iria receber. Por ser uma cidade pequena a população de Leones era bastante afetada pelo impacto do chorume e do biogás gerado, ou seja, a cidade possuía diversos casos com doenças pulmonares, o que acabava por agravar a situação de saúde durante as épocas de inverno, e alergias atípicas. Contudo, conforme relata o prefeito da época, Dr. Fabian M. Francioni e a Direção de Saúde do município de Leones, após quase um ano do início da operação da tecnologia de embolsamento, o número de casos de pessoas com problemas respiratórios ou alergias reduziu, em média, em 50%.

Logo, se comparamos um aterro sanitário e a tecnologia de embolsamento, levando em consideração apenas os impactos socioambientais, podemos visualizar que a tecnologia de embolsamento afeta não só os custos da operação de depósito final de RSU como também afeta diretamente os custos relacionados à saúde, enquanto o aterro sanitário reduz o impacto negativo.

Segue conforme a figura abaixo o documento redigido pelo Dr. Fabian M. Francioni:

Figura 4: Informe da situação hospitalar desde a implementação do novo sistema de coleta de resíduos (chamado embolsamento)



Leones, 22 de octubre 2009.-

INFORME SITUACION HOSPITALARIA DESDE LA IMPLEMENTACION DEL NUEVO SISTEMA DE RECOLECCION DE RESIDUOS. (llamado ENCAPSULADO)

Este sistema con el que se hace aproximadamente 1 año a través del mismo se produce un recambio sustancial en el tema del tratamiento de los residuos domiciliarios.

El objetivo del nuevo sistema no solamente estaría basado en una influencia en la ecología sino en el Área Salud impactaría en la disminución de enfermedades y/o patologías agudas derivadas de aquel viejo sistema.

En nuestro medio durante los periodos denominados estivales la patología prevalente en adultos jóvenes y pediátricos se basaba en enteritis agudas crónicas y/o atópicas sumando a lo anterior los trastornos respiratorios de causa alérgicas en niños y adultos jóvenes además de la reagudización de trastornos en pacientes pulmonares crónicos los cuales se incrementaban de manera notoria durante los periodos invernales.

Ante la irrupción de este nuevo sistema se observa una importante disminución que alcanza aproximadamente al 50% a un año de duración de las patologías prevalentes anteriormente mencionadas.

Destacándose de manera específica lo concerniente a problemas respiratorio en pediatría y en adultos que padecen EPOC, además como dato anexo se puede observar una disminución notoria de trastornos que obedecían presuntamente a un componente alérgico a nivel de piel con lo cual como hipótesis se podría referir a una influencia de alérgenos cutáneos provenientes del sistema abierto.



Dr. FABIAN M. FRANCONI
INTENDENTE
MUNICIPALIDAD DE LEONES

6. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise de viabilidade econômico-financeira de uma nova alternativa para o depósito final de resíduos sólidos urbanos em território nacional.

A oportunidade analisada em questão do negócio para a elaboração do presente estudo, diz respeito a investimentos para a implementação de uma Planta de Embolsamento com foco no impacto socioambiental positivo e sustentável à longo prazo.

Além da análise dos riscos de um investimento no Brasil, sobre tecnologias inovadoras no segmento de destinação final de RSU, o trabalho de estudos traz dados a partir de análises e materiais obtidos da ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública Urbana e Resíduos Especiais), uso de dados das plantas de embolsamento já em atividade na Argentina, como forma de clarear a visão e nortear o desenvolvimento na implementação do negócio dentro do Brasil e mostrar outros impactos positivos que podem ocorrer.

Também se avaliou os ambientes macro e micro do mercado nacional, como forma de analisar os possíveis concorrentes e as principais barreiras mercadológicas existentes. E, através disto, identificar o verdadeiro diferencial da tecnologia perante às outras soluções atuais, principalmente nos temas que envolvem a preservação socioambiental dos municípios brasileiros.

6.1 Contribuições do estudo

Este estudo apresenta contribuições para a comunidade de investidores que se interessam por empreendimentos inovadores e socioambientais, como também para comunidade acadêmica, que pode se interessar em produzir mais

estudos sobre o tema de destinação final de resíduos sólidos urbanos e o impacto negativo que a má-administração deste item gera para uma sociedade. Além disso, também servirá para a empresa que é responsável por todo este processo, pois este estudo compila informações fundamentais para uma nova tentativa de implementação do sistema dentro do território brasileiro. Podendo assim prever falhas e possíveis problemas externos que podem surgir durante a trajetória.

O trabalho pode ainda auxiliar em outras iniciativas privadas que possuem como objetivo se inserir dentro do mercado de resíduos sólidos nacional ou que possuam um processo voltado à resolver problemas socioambientais. Fazendo com que suas estratégias e planejamentos tenham uma base mercadológica concreta e que consigam melhores oportunidades para seu negócio.

Por fim, conforme descrito na análise de resultados, infelizmente, no período atual do Brasil, as barreiras mercadológicas enfrentadas - influências de terceiros sobre processos governamentais e a falta de prioridade nas soluções dos problemas relacionados ao mal depósito de RSU dos governos estaduais e municipais - se tornam mais difíceis de penetrar independente do retorno financeiro e dos grande impactos socioambientais que podem ocorrer em menos de um ano após a implementação da tecnologia. Como exemplificado anteriormente neste trabalho, já houve uma tentativa de implementação da tecnologia na região sul do Brasil e, por impedimentos externos à operação da planta de embolsamento, a sustentabilidade a longo prazo do empreendimento não se tornou possível. Dessa forma, o empreendimento se mostrou viável financeiramente em todos os cenários estudados, além de solucionar o principal problema advindo do grande acúmulo de RSU (geração do chorume e biogás) e dos impactos na possibilidade de redução de doenças respiratórias e alergias na população, entretanto, sem possuir um apoio ou parceria de um órgão governamental ou de alguma empresa de grande porte do mercado, o negócio se torna inviável atualmente, pois a influência gerada sobre o mercado afeta os novos players.

7. REFERÊNCIAS

TEIXEIRA, I. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, outubro de 2010.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. UFRJ. Departamento de Medicina. Rio de Janeiro, agosto, 2012.

MUCEIN, C. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano. **Sociedade & Natureza**. São Paulo, junho, 2008.

MACHADO, G. Aterro Sanitário. **Portal - Resíduos Sólidos**. São Paulo, agosto, 2013.

MARQUES, M. Lixão da Estrutural: um retrato do maior depósito de lixo da América Latina. **O Globo**. São Paulo, agosto, 2017.

IMBELLIONI, R. Lixo no Brasil. **Web Resol**. Tocantins, dezembro, 2018.

UFU (Belém). Impactos Ambientais Decorrentes do Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Belém-PA: Aplicação de Ferramentas de Melhoria Ambiental. **Instituto de Geografia**, p. 1-18, agosto, 2011.

FERREIRA DE SOUSA, A.; SECURATO, J. R.; PEREIRA, M. A. Alavancagem Operacional: do VPL às opções reais. **Revista da FAE**, v. 8, n. 1, p. 32-51, 2015.

KAJINO, L. Estudo de Viabilidade de Implantação, operação e Monitoramento de Aterros Sanitários: uma abordagem econômica. **Estudo de Viabilidade (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**. São Paulo, outubro, 2005.

SOUSA, Almir Ferreira de. **Avaliação de investimentos: uma abordagem prática**. São Paulo: Saraiva, 2007.

LEMES JUNIOR, Antônio Barbosa; RIGO, Cláudio Miessa; CHEROBIM, Ana Paula Mussi Szabo. **Administração Financeira: Princípios, Fundamentos e Práticas Brasileiras**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GAMA, M. BRASIL produz mais lixo, mas não avança em coleta seletiva. **Folha de São Paulo**. São Paulo, fevereiro, 2018

MACHADO, J. O QUE é Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Ecycle**. Brasília, janeiro, 2019

NOGUEIRA, C. Tudo o que você precisa saber sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Eureciclo**. São Paulo, outubro, 2019.

SARDI, M. Política Nacional de Resíduos Sólidos: dificuldades para implantação. **Portal Câmara dos Deputados**. Brasília, agosto, 2017.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Fluxo de caixa: uma decisão de planejamento e controle financeiros**. Porto Alegre: Sagra, 1992.

SCHALCH, W. **Aterro Sanitário: considerações sobre a escolha do sítio, projeto, implantação, operação, e monitoramento**. Belo Horizonte: ABAS, 1992. p. 123-127

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha**. Curitiba: CEFET-PR, 2002. GIL, Antonio C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GITMAN, L. **Princípios da Administração Financeira** 12^o Edição. São Paulo: Junho, 2013.

FILHO, Silva Carlos. **Brasil produz mais lixo, mas não avança em coleta seletiva**. Folha de São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/09/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva.shtml>>. Acesso em: 19 Nov. 2020.

8. APÊNDICES

8.1 APÊNDICE A

Entrevista em profundidade com especialistas do negócio de depósito final de resíduos sólidos urbanos

PARTE 1 – Sobre o mercado de depósito final de resíduos sólidos urbanos

1. Como você enxerga hoje o mercado de resíduos sólidos no Brasil?
2. Quais as principais consequências da má-gestão desses resíduos?
3. Quais as principais barreiras dentro do território nacional? Por que?
4. Na sua opinião, qual a diferença entre o mercado brasileiro de resíduos sólidos e o mercado em outros países? Existe algum quesito específico?

PARTE 2 – Sobre o modelo de negócio da tecnologia de embolsamento

1. Qual o diferencial deste modelo sobre as soluções atuais?
2. Quais os benefícios da tecnologia? E do modelo de negócio?
3. Quanto tempo demora para construir uma planta de embolsamento do zero?
4. Existe algum caso de sucesso deste modelo de negócio? Quais foram os resultados?