

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

FÁBIO RENNER MINGORI

**PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA O OESTE DE SANTA
CATARINA: Geração de valor para os resíduos urbanos e rurais**

Chapecó - SC
2019

FÁBIO RENNER MINGORI

PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA O OESTE DE SANTA CATARINA: Geração de valor para os resíduos urbanos e rurais

Trabalho de Conclusão Final de Curso (TCFC) na forma de um modelo de gestão apresentado ao Mestrado Profissional em Administração, como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração, área de concentração: Sustentabilidade nas Organizações.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Simone Sehnem

Chapecó – SC

2019

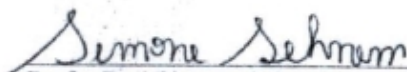
FÁBIO RENNER MINGORI

PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS PARA O OESTE DE SANTA CATARINA: GERAÇÃO DE VALOR PARA OS RESÍDUOS URBANOS E RURAIS

Modelo de Gestão apresentado ao Programa de Pós-graduação em Administração, da Universidade do Oeste de Santa Catarina, como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração, Área de concentração: Sustentabilidade e Agronegócio, Linha de Pesquisa: Sustentabilidade e Organizações .

Aprovado em: 28/06/2019

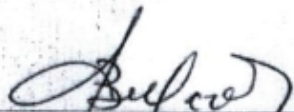
BANCA EXAMINADORA



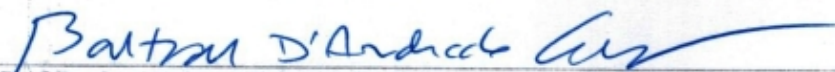
Prof. Dra. Simone Schnem
Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC



Prof. Dr. Nelson Santos Machado
Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC



Prof. Dr. Claudio Bellaver
Qualyfoco Consultoria e ProEmbrapa



Prof. Dr. José Baltazar Salguerinho Osório de Andrade Guerra
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a este resultado sem o apoio direto e indireto de centenas de pessoas envolvidas.

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar energia e condições de poder galgar mais este degrau em minha carreira.

Agradeço a Unoesc - Universidade do Oeste de Santa Catarina, por ter me acolhido não somente nesta jornada, mas em outras anteriores e certamente contarei com ela para os próximos passos profissionais.

Agradeço a minha orientadora Simone Sehnem, por ter guiado os meus passos, mas não somente por isso, mas sim pela amizade fortificada que se apresentou durante todo o andamento das atividades.

Da mesma maneira também agradeço a todo corpo docente do Mestrado Profissional em Administração pelos conhecimentos repassados e pela convivência que proporcionou valores que não são somente aprendidos em salas de aula, agradeço também ao corpo técnico administrativo envolvido direta ou indiretamente com o MPA, e que sempre esteve pondo todas as possibilidades a disposição, para o bom andamento das atividades.

Não posso esquecer de agradecer aos meus colegas de turma do Mestrado, que compartilharam comigo muitas experiências, que certamente levarei comigo para sempre, em especial aos meus colegas de viagem, Lediani Mohr e Daniel Pinheiro, que foram pilares importantes para ajudar na transposição de dificuldades durante esta jornada.

Agradeço aos meus amigos Marcia e Neimar Assmann pela acolhida em Chapecó, pelas conversas e pelas pizzas.

Meu agradecimento especial a todas as 59 prefeituras que participaram do projeto e as 75 associações e cooperativas de coletores que me ajudaram muito a obter dados relevantes para a pesquisa, mas também proporcionaram um acúmulo de conhecimentos e vivências que nem tenho maneiras de escrever em um texto, apenas consigo senti-las.

Agradeço ao SEBRAE, por ter feito parte desta jornada com o apoio na validação dos planos de negócios desenvolvidos, é sempre bom contar com a parceria de profissionais bem qualificados.

Por fim, mas não menos importante agradeço ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior – UNIEDU/FUMDES, que acreditou na minha proposta e me auxiliou a completar esta jornada, espero poder retribuir a altura o apoio obtido.

RESUMO

O presente estudo visou elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis para o Oeste de Santa Catarina. Os dados primários foram obtidos a partir da aplicação de 134 questionários junto a 59 municípios correspondentes as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste. Além das prefeituras municipais também foram questionados todas as empresas, cooperativas e associações de coletores de resíduos recicláveis. Os resultados obtidos, além de conseguirem criar um perfil regional dos tipos, quantidades e dificuldades envolvidos na problemática, possibilitou gerar ações a serem aplicadas na região, em especial (1) utilizar resíduos de podas de árvores para eliminar erosão de solo, (2) desenvolver um padrão de lixeira, (3) utilizar resíduos da construção civil em sumidouros, (4) criar depósitos de materiais inertes de forma permanente, (5) aplicar campanhas de conscientização da população mais incisivas, (6) estabelecer padrões específicos de embalagens e etiquetas para produtos, (7) Utilizar resíduos de madeira em fornalhas de ceramistas, (8) proporcionar melhorias no acesso aos galpões de coletores, (9) promover cursos de formação continuada junto aos coletores, (10) Realizar o cadastramento dos coletores informais. Tais ações são voltadas aos poderes públicos com o auxílio das universidades e outras entidades. No âmbito privado foram desenvolvidos 13 planos de negócio voltados à reciclagem de papel, papelão, tetrapac, plásticos (PET, PEDB, PP, PS, PVC e Ráfia), eletrônicos, alumínio, cobre e vidro. Apesar de alguns planos serem inviáveis isoladamente, em conjunto com outros tornam-se possíveis, mesmo que no médio ou longo prazos. Todos os dados são apresentados na forma de gráficos, tabelas, quadros e mapas integrativos. O plano de gestão proposto envolve ações governamentais e privadas, as ações governamentais devem ser implementadas por uma comissão formada por membros das 4 associações municipais inseridas na região, que desenvolverá as ações em 3 etapas distintas, a primeira, voltada a ações de rápido impacto positivo, em especial a conscientização da população, a segunda voltada a proporcionar melhorias nos padrões adotados na coleta, em conjunto com as universidades locais, e a terceira para obter-se o fechamento das ações e o início das tratativas para estabelecer-se padrões de embalagens e processos. O presente estudo atinge o objetivo geral, indo além, abarcando também os problemas enfrentados em áreas correlatas. A aplicabilidade prática do estudo, promoverá o desenvolvimento regional sustentável ao longo do tempo, gerando um impacto ambiental, social e econômico positivos. O plano proposto engloba o caminho a ser percorrido para conseguir alterar a realidade regional, e com isso transformar a região-alvo em um exemplo a ser seguido, no que tange a agregação de valor a cadeia da reciclagem de resíduos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Resíduos Sólidos. Plano de Gestão. Planos de negócio.

ABSTRACT

The present study aimed to prepare a plan of management of solid residues you were recycling for the West of Santa Catarina. The primary data were obtained from the application of 134 questionnaires near 59 corresponding local authorities the microrregiões of Chapecó and São Miguel do Oeste. Besides the municipal town halls also all the enterprises were questioned, cooperatives and you were recycling collectors' associations of residues. Besides they managed to create a regional profile of the types, quantities and difficulties wrapped in the problematics, it made possible the obtained results to produce actions to be applied in the region, in special (1) to use residues of pruning of trees to remove ground erosion, (2) to develop a garbage can standard, (3) to use residues of the civil construction in sinks, (4) to create deposits of inert materials of constant form, (5) to apply campaigns of more incisive conscientização of the population, (6) to establish specific standards of packings and etiquettes for products, (7) to use wooden residues in potters' furnaces, (8) to provide improvements in the access to the collectors' sheds, (9) to promote courses of formation continued near the collectors, (10) to carry out the cadastration of the informal collectors. Such actions are turned to the public powers with the help of the universities and other entities. In the private extent there were developed 13 business plans turned to the recycling of paper, cardboard, tetrapac, plastics (PET, PEDB, PP, PS, PVC and Raffia), electronic, aluminum, copper and glass. In spite of some plans are impracticable separately, together with others they make possible, even that in the middle or long thing terms. All the data are presented in the form of printers, charts, pictures and integrated maps. The proposed management plan wraps government and private actions, the government actions must be implemented by a commission formed by members of 4 municipal associations inserted in the region, which will develop the actions in 3 different stages, the first one, turned to actions of quick positive impact, in special the conscientização of the population, on Monday when improvements been provided again in the standards adopted in the collection, together with the local universities, and the third one in order that been obtained the closure of the actions and the beginning of the tratativas in order that to be established standards of packings and processes. The present study reaches the general objective, going over there, comprising also the problems faced in areas correlatas. The practical applicability of the study, will promote the sustainable regional development along the time, when positives are producing an environmental, social and economical impact. The proposed plan includes the way to be passed to manage to alter the regional reality, and in spite of the fact that that to turn the region-target into an example to be followed, as regards valuable aggregation the chain of the recycling of residues.

Keywords: Sustainability. Solid Waste. Management plan. Business plans.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1:	Leis, Decretos, Portarias e Resoluções relacionadas ao tema.....	22
Quadro 2:	Classificação de resíduos.....	27
Quadro 3:	Quantidade média de materiais em uma tonelada de lixo eletrônico misto.	33
Quadro 4:	Fases das políticas públicas.....	44
Quadro 5:	Planos de Gestão de Resíduos.....	45
Quadro 6:	Resumo do ambiente de estudo.....	52
Quadro 7:	Assuntos abordados nos artigos pesquisados.....	55
Quadro 8:	Variáveis da pesquisa, definições e fontes.....	58
Quadro 9:	Protocolo de pesquisa.....	61
Quadro 10:	Principais Práticas de Gestão de Resíduos.....	65
Tabela 1:	Operação dos aterros, localização e vida útil.....	73
Tabela 2:	Toneladas de papel coletados.....	106
Tabela 3:	Quantidades totais de resíduos.....	119
Tabela 4:	Ações do Plano de Gestão.....	121
Tabela 5:	Empreendimentos de reciclagem de Resíduos.....	130
Tabela 6:	Possíveis locais de implantação das indústrias de reciclagem de resíduos..	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Cargo dos Responsáveis.....	66
Gráfico 02: Tempo na Função.....	67
Gráfico 03: O Município possui Plano de Gestão de Resíduos.....	68
Gráfico 04: Custo de coleta de resíduos por habitantes.....	69
Gráfico 05: Frequência de coleta centro.....	70
Gráfico 06: Frequência de coleta bairros.....	71
Gráfico 07: Frequência de coleta rural.....	72
Gráfico 08: Quantidade de RSU per capita.....	76
Gráfico 09: Percentual de Resíduos encaminhados para reciclagem.....	79
Gráfico 10: Percentual de papeleiros informais.....	81
Gráfico 11: Campanhas municipais.....	83
Gráfico 12: Dificuldades municipais.....	85
Gráfico 13: Tempo na função – Associações e cooperativas.....	88
Gráfico 14: Quantidade de colaboradores por associação.....	89
Gráfico 15: Toneladas de PET por ano.....	90
Gráfico 16: Toneladas de PEBD cristal.....	92
Gráfico 17: Toneladas de PEBD misto.....	93
Gráfico 18: Toneladas totais PEBD.....	95
Gráfico 19: Toneladas de PP.....	96
Gráfico 20: Toneladas de Ráfia.....	98
Gráfico 21: Toneladas de PVC.....	99
Gráfico 22: Toneladas PS + ABS.....	100
Gráfico 23: Toneladas de papelão.....	102
Gráfico 24: Toneladas de papelão misto.....	103
Gráfico 25: Toneladas de papelão totais.....	105
Gráfico 26: Toneladas de Tetrapac.....	108
Gráfico 27: Toneladas de alumínio.....	109
Gráfico 28: Quilogramas/Toneladas de cobre.....	111
Gráfico 29: Toneladas de ferro.....	113
Gráfico 30: Toneladas de vidro.....	115
Gráfico 31: Dificuldades dos coletores.....	116

LISTA DE MAPAS E MODELO

Mapa 01:	Região foco de estudo.....	54
Mapa 02:	Localização dos aterros sanitários.....	73
Mapa 03:	Municípios atendidos pelas empresas.....	74
Mapa 04:	Dispersão geográfica per capita.....	77
Mapa 05:	Dispersão média por habitante (30% acima e 30% abaixo).....	78
Mapa 06:	Percentual de reciclagem.....	80
Mapa 07:	Dispersão geográfica dos papeleiros informais X população municipal.....	82
Mapa 08:	Dispersão geográfica PET.....	91
Mapa 09:	Dispersão geográfica PEBD cristal.....	93
Mapa 10:	Dispersão geográfica PEBD misto.....	94
Mapa 11:	Dispersão geográfica de PEBD total.....	95
Mapa 12:	Dispersão geográfica PP.....	97
Mapa 13:	Dispersão geográfica PVC.....	99
Mapa 14:	Dispersão geográfica PS + ABS.....	101
Mapa 15:	Dispersão geográfica papelão.....	103
Mapa 16:	Dispersão geográfica papelão misto.....	104
Mapa 17:	Dispersão geográfica papelão total.....	105
Mapa 18:	Toneladas de papéis total.....	107
Mapa 19:	Dispersão geográfica tetrapac.....	108
Mapa 20:	Dispersão geográfica alumínio.....	110
Mapa 21:	Dispersão geográfica cobre.....	112
Mapa 22:	Dispersão geográfica do ferro.....	114
Diagrama 1:	Modelo Entidade Relacionamento.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS

5W2H	<i>What – Who – When – Where – Why – How - How Much</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMEOSC	Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina
AMERIOS	Associação dos municípios do Entre Rios
AMNOROESTE	Associação dos Municípios do Noroeste de Santa Catarina
AMOSC	Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina
ARESC	Agência Reguladora do Estado de Santa Catarina
CAD	Computer-Aided Design - Desenho Assistido por Computador
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EBSCO	Elthon B. Stepfen CO. (Fundador)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRF	Materials Recovery Facility - Facilidade de Recuperação de Materiais
NBR	Norma Brasileira
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PET	Polietileno Tereftalato
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PVC	Policloreto de Polivinila
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RPC	Resíduos de Poda e Capina
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SWM	<i>Solid Waste Management</i> – Gestão de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	15
1.2 MODELO E/OU SISTEMA DE GESTÃO.....	16
1.3 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3.1 Objetivos Específicos	17
1.4 ESTRUTURA DO PROJETO.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 SUSTENTABILIDADE.....	19
2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	25
2.3 PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	29
2.4 GARGALOS NA CADEIA DE RECICLAGEM.....	35
2.5 R's DA RECICLAGEM.....	37
2.6 TIPOS DE RESÍDUOS.....	38
2.7 POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	43
2.8 PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	45
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	49
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR.....	49
3.2 ABORDAGEM E TIPO DA PESQUISA.....	50
3.3 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA.....	51
3.4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	55
3.5 DESENHO DA PESQUISA.....	60
3.6 PROTOCOLO DA PESQUISA.....	60
4 DESCRIÇÃO ANÁLISE DOS DADOS	63
4.1 PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS.....	63
4.2 PERFIL E QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS.....	65
4.2.1 Perfil dos respondentes municipais.....	66
4.2.2 Planos de Gestão de Resíduos e Orçamentos.....	68
4.2.3 Frequência de coleta de resíduos.....	70

	12
4.2.4 Localização, vida útil e operação dos aterros sanitários.....	72
4.2.5 Produção per capita de resíduos sólidos urbanos.....	75
4.2.6 Quantidades recicladas.....	78
4.2.7 Papeleiros (carroceiros) informais.....	80
4.2.8 Campanhas municipais.....	82
4.2.9 Dificuldades municipais.....	84
4.3 RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS.....	87
4.3.1 Perfil das Associações, cooperativas e empresas.....	87
4.3.2 PET – Politereftalato de Etileno.....	89
4.3.3 Polietileno de Baixa Densidade – PEBD.....	91
4.3.4 Polipropileno – PP.....	96
4.3.5 Ráfia - PP.....	97
4.3.6 Policloreto de Vinila - PVC.....	98
4.3.7 Poliestireno (PS) + Acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS).....	100
4.3.8 Papelão.....	101
4.3.9 Papel.....	106
4.3.10 Tetrapac.....	107
4.3.11 Alumínio.....	109
4.3.12 Cobre.....	110
4.3.13 Ferro.....	112
4.3.14 Vidro.....	114
4.3.15 Dificuldades dos coletores.....	115
5 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	118
5.1 DIAGNÓSTICO.....	118
5.2 PROPOSIÇÕES.....	120
5.3 CONSOLIDAÇÃO.....	134
5.4 MONITORAMENTO.....	138
5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	138
6 APLICABILIDADE DO ESTUDO.....	144
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
REFERÊNCIAS.....	149

APÊNDICES.....	156
APÊNDICE A - PONTOS DE COLETA DE RESÍDUOS PESQUISADOS.....	157
APÊNDICE B - IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS/REFERÊNCIAS PESQUISADOS	159
APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE PESQUISA 1: QUESTIONÁRIO APLICADO COM PREFEITURAS.....	160
APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE PESQUISA 2: QUESTIONÁRIO APLICADO NAS ASSOCIAÇÕES, COOPERATIVAS E EMPRESAS RECICLADORAS.....	162
APÊNDICE E - CARGO E TEMPO NA FUNÇÃO DOS RESPONDENTES MUNICIPAIS.....	164
APÊNDICE F - SITUAÇÃO DOS PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS E CUSTOS COM A COLETA.....	166
APÊNDICE G - FREQUÊNCIA DE COLETA MUNICIPAL.....	168
APÊNDICE H - LOCALIZAÇÃO E VIDA ÚTIL DOS ATERROS.....	170
APÊNDICE I - VOLUME DE RESÍDUOS COLETADOS / ÍNDICE DE PAPELEIROS INFORMAIS.....	1172
APÊNDICE J - CAMPANHAS MUNICIPAIS.....	174
APÊNDICE K - DIFICULDADES MUNICIPAIS.....	177
APÊNDICE L - QUANTIDADE DE COLABORADORES E TEMPO NA FUNÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS DE RECICLAGEM.....	180
APÊNDICE M - POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) E POLIETILENO BAIXA DENSIDADE (PEBD).....	183
APÊNDICE N - POLIPROPILENO (PP), POLIESTIRENO (PS), POLICROLETO DE VINILA (PVC) E RÁFIA.....	185
APÊNDICE O - PAPELÃO, PAPEL E TETRAPAC.....	186
APÊNDICE P - ALUMÍNIO, COBRE, FERRO E VIDRO.....	188
APÊNDICE Q - DIFICULDADES COLETORES.....	190

APÊNDICE R - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.....	193
APÊNDICE S - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PAPELÃO.....	205
APÊNDICE T - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PAPEL.....	212
APÊNDICE U - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE EMBALAGENS TIPO TETRAPAC.....	219
APÊNDICE V - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PET.....	227
APÊNDICE W - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PEBD.....	235
APÊNDICE X - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PP.....	243
APÊNDICE Y - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PS.....	251
APÊNDICE Z - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PVC.....	259
APÊNDICE AA - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE RÁFIA.....	268
APÊNDICE AB - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE POLÍMEROS (PLÁSTICOS).....	276
APÊNDICE AC - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE ALUMÍNIO E COBRE.....	284
APÊNDICE AD - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE VIDRO.....	291
APÊNDICE AE - ANÁLISE DOS PLANOS DE NEGÓCIO – SEBRAE.....	298

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR nº 10.004 (2004, p. 1), os resíduos sólidos são definidos como “resíduos nos estados sólidos e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

A reutilização de resíduos sólidos como matéria-prima industrial, tem sido um tema amplamente discutido, buscando-se minimizar o impacto ecológico e econômico oriundo da não reutilização dos resíduos sólidos recicláveis, surgem os Planos de Gestão de Resíduos.

A elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos Recicláveis focado na região oeste de Santa Catarina, visou encontrar maneiras de agregar valor aos resíduos a partir do mapeamento de tipos e destinos dos mesmos. Partindo da realidade local, via quantificação e tipificação do volume de resíduos produzidos diariamente, classificação por tipos de resíduos, estratificação quanto ao uso e potencialidades de reintrodução nas cadeias de produção locais via segundo uso, reprocessamento ou materialização em diferentes artefatos úteis para a vida humana.

1.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O oeste catarinense é umas das maiores mesorregiões do estado. Apresenta muitas divergências quanto às suas subdivisões. Há uma classificação que nomina o grande oeste em 3 partes: extremo oeste, oeste e meio oeste. Já as microrregiões, dividem a grande mesorregião oeste em 5 áreas focadas nos principais municípios inseridos nela, São Miguel do Oeste, Chapecó, Concórdia, Xanxerê e Joaçaba, compreendendo 118 municípios. O presente estudo será desenvolvido na região que é composta pelos municípios das microrregiões de São Miguel do Oeste (21 municípios) e Chapecó (38 municípios), englobando uma população de 626.359 habitantes (BRASIL, 2016, estimativa de 2018).

A limitação desta área como escopo do estudo, está associada ao estilo de colonização, que nesta região é oriunda do Rio Grande do Sul e formada principalmente por Italianos e Alemães. Além disso, é uma região fisicamente destacada do restante do estado,

por estar praticamente situada em um mesmo planalto, possuindo portanto, condições praticamente homogêneas, o que facilitou o estudo e a sugestão de soluções, visto os problemas compartilhados também serem semelhantes.

Sachs (2008) corrobora com este pensamento ao definir que o desenvolvimento de um território deve envolver o balanceamento da representação estrutural dos habitantes, bem como uma correta distribuição espacial das atividades, recursos e pessoas.

Outra motivação para o desenvolvimento do estudo proposto está associado ao fato de que, atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são enviados para outros estados para serem reciclados. Portanto, a criação um plano que possibilite manter estes resíduos na região agrega valor aos mesmos, contribuindo para a diminuição de custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que podem ser transformados na própria região. E ainda, via inclusão social, geração de empregos e oportunidades de renda para grupos sociais interessados em investir no setor de recuperação e ressignificação de resíduos.

Segundo o relatório Panorama (2015) editado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais [ABRALPE], o Brasil produz anualmente 79,9 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos, 90,8% deste valor é coletado. Em Santa Catarina, são gerados 4.990 toneladas por dia, sendo uma geração per capita dia de 731 gramas de lixo da qual 696 gramas são coletadas e destinadas a aterros, sendo 72,1% destinados a aterro sanitário, 17% a aterro controlado e 10,9% destinado a lixões.

Outro fator apontado pelo relatório Panorama, desenvolvido pela ABRELPE (2015) é que a quantidade de resíduos produzidos por habitante praticamente não ter se alterado nos últimos anos, nem mesmo a recessão econômica alterou a quantidade produzida.

1.2 MODELO E/OU SISTEMA DE GESTÃO

O desenvolvimento de um modelo de gestão pode proporcionar um melhor entendimento de ocorrências em uma determinada área e, conseqüentemente, facilita a tomada de decisões tanto governamentais quando empresariais, em especial, relacionadas a problemas que envolvem diversas entidades inseridas em um mesmo ambiente colaborativo.

De acordo com Pereira e Santos (2001), um modelo de gestão pode ser compreendido

como um conjunto de conhecimentos, envolvendo princípios, técnicas e explicações que servem para orientar o modo de funcionamento dos elementos constituintes de um sistema, funcionando como simplificação da realidade, tentando converter relações complexas em termos de mais fácil entendimento.

Um sistema de gestão tem a capacidade de proporcionar uma resposta reativa mais rápida perante as constantes mudanças de um ambiente, fornecendo aos administradores melhores informações para a tomada de decisões. Esta visão sistêmica do ambiente facilita a implantação de ações e adoção de tecnologias que consigam aliar benefícios econômicos e ambientais. (ANSOFF; MCDONNELL, 1993; RUPPENTHAL, 2014).

Diante do exposto tem-se como tema: Proposição de um modelo de gestão de resíduos sólidos recicláveis.

Tendo-se como problema de pesquisa: De que maneira a proposição de um modelo de gestão de resíduos sólidos recicláveis poderá auxiliar os gestores regionais e empresas a tomarem decisões que facilitem a reciclagem de materiais e a consequente agregação de valor aos mesmos?

1.3 OBJETIVO GERAL

Elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis para o Oeste de Santa Catarina.

1.3.1 Objetivos Específicos

- a) Identificar práticas de gestão de resíduos sólidos recicláveis;
- b) Mapear o volume e perfil dos resíduos sólidos recicláveis produzidos no oeste catarinense;
- c) Estimar volume total de resíduos que podem ser reciclados no oeste catarinense;

- d) Propor um modelo de gestão de resíduos recicláveis pautado nas boas práticas adotadas em diferentes países e que considere as especificidades do setor de resíduos sólidos do Oeste Catarinense.

O assunto abordado está de acordo com a linha de Sustentabilidade em Organizações, visto envolver diversas empresas e órgãos públicos e ainda visa o aumento da qualidade de vida de uma região.

1.4 ESTRUTURA DO PROJETO

O presente projeto encontra-se estruturado em 4 etapas, a primeira delas o levantamento das melhores práticas nacionais e internacionais aplicadas ao gerenciamento de resíduos sólidos e soluções ambientais utilizadas para minimizar os impactos causados pelos resíduos, estando esta etapa baseada em pesquisa bibliográfica e documental, a respeito dos assuntos: sustentabilidade, práticas de gestão, tipos de resíduos e demais assuntos correlatos.

A segunda etapa está relacionada com a coleta de dados que foi desenvolvida junto aos órgãos públicos e privados que prestam o serviço de coleta de resíduos recicláveis. O procedimento de coleta e análise está baseado na triangulação das médias nacionais e estaduais, dos dados informados nos planos de gestão municipais e os dados primários coletados.

A terceira etapa diz respeito a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos, que foi baseado nos dados coletados e utilizou-se de técnicas de escalonamento multidimensional, visando demonstrar os dados relacionados em mapas integrativos a fim de obter-se um perfil abrangente do assunto, servindo de subsídio para a tomada de decisões de ações a serem implementadas.

A quarta etapa está vinculada a iniciativa privada com o desenvolvimento de 13 planos de negócios voltados a empresas de reciclagem de resíduos, sendo eles voltados para a reciclagem de eletrônicos, papel, papelão e tetrapac, plásticos isolados por tipos (PET, PEBD, PP, PS, PVC e Ráfia) e um plano para todos os plásticos em conjunto, e ainda, planos voltados para a reciclagem de alumínio, cobre e vidro

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica versa sobre a sustentabilidade e a suas implicações nas empresas e na coprodução, transpassando pelas leis que ordenam as ações sustentáveis obrigatórias e a delegação de competências entre os entes envolvidos. Na sequência é abordada a gestão de resíduos e as práticas de gestão em andamento. São apontados os principais gargalos na cadeia da reciclagem e as políticas públicas que visam reduzir os problemas do setor e os impactos causados pelo descarte indevido de materiais. A seção é finalizada com os conceitos de reciclagem, materiais recicláveis e sua aplicabilidade industrial.

2.1 SUSTENTABILIDADE

Elkington (2001) define a sustentabilidade a partir de três princípios fundamentais, (1) prosperidade econômica, (2) justiça social e (3) qualidade ambiental, que são oriundas dos três pilares (*Triple Bottom Line*) que podem ser definidos como: pessoas, planeta e lucro.

Apesar de comumente serem utilizados apenas os 3 pilares primordiais da sustentabilidade, alguns autores defendem a inclusão de novos pilares a estes, Sachs (2008) amplia o conceito criando cinco pilares:

[...] a) Social – fundamental por motivos tanto intrínsecos quanto instrumentais, por causa da perspectiva de disrupção social que paira de forma ameaçadora sobre muitos lugares problemáticos do nosso planeta; b) Ambiental – com suas duas dimensões (os sistemas de sustentação da vida como provedores de recursos e como recipientes para disposição de resíduos; c) Territorial – relacionado à distribuição espacial dos recursos, das populações e das atividades; d) Econômico – sendo a viabilidade econômica a condição *sine qua non* para que as coisas aconteçam; e) Político – a governança democrática é um valor fundador e um instrumento necessário para fazer as coisas acontecerem, a liberdade faz toda a diferença. (SACHS, 2008, p. 15-16).

Percebe-se que esta necessidade de incluir novos pilares a sustentabilidade está vinculado as mudanças que ocorrem na sociedade e que de tempos em tempos surgirão novas teorias a respeito, mas que dificilmente entram em conflito com os preceitos originalmente traçados.

A sustentabilidade assumiu diversos papéis de acordo com a época em que se encontrava. Inicialmente foi vista como uma força contrária ao desenvolvimento. Na sequência passou a ser vista como uma necessidade da manutenção ambiental. A sustentabilidade não está focada apenas em fatores ecológicos, mas abarca uma gama maior de nuances, que conseguem definir melhor o seu real valor nos empreendimentos. Finatto e Salamoni (2008) percebem a sustentabilidade como um instrumento de transformação que permeia as diferentes escalas temporais, podendo ser considerada um caminho para atingir o desenvolvimento, ou ainda um resultado de uma nova abordagem de desenvolvimento.

As abordagens de sustentabilidade organizacional podem auxiliar as empresas a encontrar o caminho adequado, desenvolvendo operações e negociações adequadas utilizando-se dos parâmetros estabelecidos para uma melhor tomada de decisões. (MUNCK; SOUZA, 2012)

As decisões sustentáveis geralmente não podem ser tomadas de forma unilateral, visto envolverem diversas entidades e interessados. Dias e Pedrozo (2012, p. 305) reforçam esta constatação ao apontarem em pesquisa com empresas do ramo alimentício, que “...os fornecedores, clientes e universidades são os elos que podem exercer mais influência para a incorporação de projetos com foco em sustentabilidade...”

O termo sustentabilidade passou a assumir uma nova roupagem, na qual o desenvolvimento faz parte integrante do seu conceito primordial. Surge então seu conceito mais amplo com definição mais famosa foi proferida pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD], a qual afirma que “Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p. 46).

Elkington (1994) cunhou o termo *Triple Bottom Line* (Linha de Fundo Tripla) que assenta a sustentabilidade sobre 3 pilares primordiais, o social, o econômico e o ambiental, colocando as empresas como partícipes diretas do processo de geração de desenvolvimento sustentável, Elkington (2001) em seu livro - *Canibais com garfo e faca* - culmina ainda a visão criada com a necessidade de ter-se processos realmente sustentáveis durante toda a cadeia produtiva. Elkington (2001) ainda sugere a hipótese de que se canibais usassem garfo e faca para comer, poderiam ser considerados mais civilizados, ironizando, nas entrelinhas, o crescimento a qualquer custo.

Corroborando com o assunto, Jackson (2013), compara a sustentabilidade com a própria prosperidade da humanidade.

A prosperidade não envolve apenas renda. Isso está claro. O aumento da prosperidade não é a mesma coisa que crescimento econômico. Mas isso não assegura, por si só, que a prosperidade sem crescimento seja possível. Permanece sendo uma possibilidade distinta a de que o crescimento é funcional para a prosperidade: que o crescimento econômico continuado é a condição necessária para uma prosperidade duradoura. (JACKSON, 2013, p. 63).

Uma nova abordagem da sustentabilidade surge, Li, Han e Lu (2018) reportam que esta perspectiva sustentável engloba a sustentabilidade e a ecologia industrial, existindo setores informais e formais que devem operar em conjunto para conseguirem atingir os seus objetivos. Esta junção de trabalhos leva a um trabalho colaborativo que possibilita melhorias na gestão das empresas, onde o fator reciclagem é um dos geradores de renda.

O envolvimento coletivo é reportado por Pestoff (2014), ao afirmar que a coprodução, é uma ação necessária para proporcionar a sustentabilidade e precisa do somatório de ações individuais e coletivas. Pestoff (2014), enfatiza ainda, que a coprodução sustentável promove uma melhor compreensão da geração individual, coletiva e mista, a participação dos cidadãos na concepção e fornecimento de serviços torna-se importante para promover a produção sustentável.

A participação social no processo de coprodução torna-se fundamental, apesar de ainda estar longe dos patamares ideais, a utilização de meios de comunicação digitais tem facilitado o engajamento cada vez maior dos usuários (HARRISON; WAITE, 2015).

Murphy (2010) ressalta que grandes avanços são desenvolvidos por empresas que privilegiam o envolvimento dos consumidores durante todo o processo de compra, utilização e descarte de bens. Este ciclo é chamado de *freecycle*, um sistema de rede que auxilia os consumidores a realizar a coprodução, utilizando-se de sistemas eletrônicos para informar a localização de bens a serem conscientemente descartados (MURPHY, 2010).

Ryan (2012) e Pestoff (2014) corroboram esta visão integrativa ao comparar a coprodução com um quebra-cabeça. Nesta montagem do quebra-cabeça, ressaltam que a maneira como os serviços, em especial, serviços públicos, são organizados e os tipos de serviços prestados estão intimamente ligados a participação do cidadão, na qual os grupos com características similares são mais facilmente organizáveis e tem mais possibilidade de

tornarem-se sustentáveis do que grupos amorfos. A lógica de interação de pequenos grupos facilita a implantação de melhorias no bem-estar de forma permanente. Os cidadãos passam a ser peças fundamentais do sistema, mas conclui afirmando que não existe uma solução única para todos os ambientes, e faz necessária uma rápida ação dos governos (no estudo abordou os governos dos países Europeus) no desenvolvimento de estratégias e políticas voltados a estes grupos homogêneos e não na replicação de políticas a toda uma grande região sem discriminação (PESTOFF, 2014).

O conceito de cidades inteligentes passa a ser utilizados para definir a sustentabilidade de uma região. Hudson (2005) afirma que para construir espaços de consumo sustentável, será necessária uma mudança nos processos produtivos, mobilidades e espacialidades da vida cotidiana. As pessoas não querem ser obrigadas a realizar este dispêndio econômico, pela falta de entendimento de que estas mudanças, apesar de significativas, deverão ser realizadas em longo espaço de tempo, a fim de tornar a sustentabilidade permanente.

Esta alteração da maneira de produção de bens de consumo já vem acontecendo ao longo da história. Por exemplo, Santos (2011) comenta que a revolução industrial foi um dos fatores de mudança mais radical no século XX. Houve um grande crescimento da produção, o que levou a uma grande diversidade de resíduos gerados pelas indústrias, causando em consequência problemas, que culminaram com as primeiras medidas sanitárias adotadas no final do século XIX.

Outro aspecto relevante é a diferença entre lixo e resíduo sólido. Lixo é considerado “todo material inútil, descartado, posto em local público, tudo que se joga fora. Trata-se de objeto ou substância que se considera inútil, ou cuja existência, em dado meio, é tida como nociva” (HEMPE; NOGUERA, 2012, p. 686). O resíduo sólido é definido por Faria e Pereira (2012, p. 131) como “materiais que são passíveis de retornar a cadeia produtiva, onde faz-se exceção aos materiais considerados perigosos, que em sua grande maioria não são reinseridos na produção”.

Além disso, ao longo do tempo, vários regulamentos foram promulgados no Brasil, visando criar condições melhores a este respeito, conforme pode ser visualizado no Quadro 1.

Quadro 1: Leis, Decretos, Portarias e Resoluções relacionadas ao tema

Lei/Decreto	Objetivo
Decreto nº 2.668/74	Proíbe o depósito e lançamento de resíduos em logradouros públicos e em áreas não edificadas; institui padrões de recipientes

			para acondicionamento de lixo.
Portaria nº 53/79, do Ministério do Interior			Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos.
Lei nº 6.938/81			Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Resolução CONAMA nº 1/86			Define “impacto ambiental”.
Constituição Federal, art. 24, XII			Determina que a União, os estados e o Distrito Federal têm competência concorrente para legislar sobre a defesa e a proteção da saúde.
Constituição Federal, art. 30			Competência privativa dos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local.
Resolução nº 264/99			Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
Resoluções CONAMA nº 258/99 e nº 301/02			Dispõe sobre a coleta e a disposição final dos pneumáticos inservíveis.
Resolução CONAMA nº 275/01			Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 307/02			Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 313/02			Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA nº 316/02			Dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA nº 334/03			Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
Resolução CONAMA 348/04			Altera a Resolução 307, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº 358/05			Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a Res. nº 5/93).
Resolução CONAMA nº 362/05			Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA nº 404/08			Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Decreto Federal nº 4954/2004	Aprova o regulamento da Lei nº 6894, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização sobre a produção e comércio de fertilizantes, inoculantes, corretivos ou biofertilizantes destinados à agricultura.
Lei nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Lei nº 11.107/05 e Decreto nº 6.017/07	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei nº 12.305/10	Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.
Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010	Além de regulamentar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovando normas para sua execução, cria também o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa
Resolução CONAMA nº 481/17	Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.

Fonte: Extraído e adaptado de MMA [21--]

Percebe-se, a partir do Quadro 1, que existe uma progressão das leis em relação aos resíduos sólidos e ações correlatas, até culminar no atual entendimento legal a respeito do assunto, pode-se destacar a Lei Federal nº 11.445, de 07 de janeiro de 2007, que estabelece normas específicas para o saneamento básico, estabelecendo a Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007).

O Saneamento Básico deve ser entendido como um conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais que proporcionem (1) abastecimento de água potável, (2) esgotamento sanitário, (3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e (4) drenagem pluvial (BRASIL, 2007).

Na sequência, destaca-se a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tornando-se um marco regulatório e tendo como passo seguinte a Lei 11.445, anteriormente citada (BRASIL, 2010a).

A Lei 12.305 define em seu Art. 3º, inciso X o gerenciamento de resíduos sólidos.

(...) X – gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta e indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010a).

Um ponto marcante da Lei 12.305 está relacionado com o estabelecimento de prazo de 2 anos para que os municípios se adequassem aos preceitos estabelecidos por ela, o que gerou planos de gestão municipais, feitos apenas para cumprir a legislação, e foi necessário prorrogar o prazo estabelecido.

Entretanto, Razuk (2014) comenta que apenas 10% dos municípios brasileiros, cerca de 400 cidades, cumpriram o prazo estabelecido e entregaram os planos de gestão de resíduos sólidos, mas, mesmo assim, muitos dados apresentados, ou eram estimativas ou ainda foram apenas copiados de municípios próximos, descaracterizando o documento como uma fonte de informação para a tomada de decisões futuras.

Quanto a responsabilidade das empresas perante a sustentabilidade ecológica o artigo 3 do Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, estabelece responsabilidades em relação a logística reversa, que deve funcionar independente do serviço público de limpeza urbana, focando-se especialmente em lâmpadas, pilhas e equipamentos eletrônicos, podendo a logística reversa ser caracterizada como um “conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos”. (BRASIL, 2010b. art. 3º, inciso XII).

A necessidade de se estabelecer novos mecanismos de recuperação e reciclagem de resíduos pode ser percebida na literatura e nos regulamentos estabelecidos pelos poderes públicos, a ampliação das ações já em andamento e a vinculação da iniciativa privada certamente poderá elevar a problemática a um novo patamar, que possibilite uma melhor gestão dos resíduos sólidos urbanos.

2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), contida na Lei 12.305/10; estabelece os conceitos de destinação final de resíduos. Guardabassio e Pereira (2015) afirmam que esta destinação final é bem mais do que abandonar um resíduo, mas cumprir a obrigação de reutilizar, reciclar ou outra forma de aproveitar os resíduos sólidos e quando isto não for possível haverá a configuração do resíduo como rejeito, que também deve ter uma disposição ambientalmente adequada.

Guardabassio e Pereira (2015), enfatizam que a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) que pode ser considerada uma maneira eficaz de lidar com o gerenciamento de resíduos, favorecendo o cumprimento da legislação e auxiliando na redução dos impactos ecológicos, econômicos e sociais, relacionados aos resíduos sólidos urbanos.

Efetuar um planejamento para gerenciar os resíduos sólidos, Mitropoulos et al. (2009), é um processo complexo, que envolve a incerteza, além de ser necessária uma experiência em várias áreas do conhecimento para conseguir-se criar um plano que atue por um longo período de tempo e para abordar-se este problema de maneira adequada deve-se estar perto do problema a fim de propiciar melhores tomadas de decisão.

Ao referir-se aos planejadores municipais, Mitropoulos et al. (2009) continuam ao afirmar que estes agentes “raramente tem o tempo ou o recursos necessários para organizar e analisar toda a informação relevante para propor uma política adequada” (MITROPOULOS et al., 2009, p.392, tradução nossa).

Durante o desenvolvimento de uma plano de gestão de resíduos, Bernardo e Rodriguez (2016) indicam que é necessário a participação de um maior número de pessoas interessadas, envolvendo representantes comunitários, governos e sociedade civil, atuando-se em um formato de rede. Durante o desenvolvimento do planejamento estratégias devem ser criadas, Nagashima et al. (2011) enfatizam a necessidade de descentralizar e ampliar as unidades de triagem, em locais distribuídos em uma região a fim de reduzir os custos relacionados com o transporte e possibilitar a participação da comunidade.

No desenvolvimento de planos de gestão de resíduos sólidos, diversas barreiras devem ser transpostas. Topić e Biedermann (2015) reportam que um dos maiores obstáculos é que países em desenvolvimento tendem a simplesmente basear seus planos de ação em planos de economias mais desenvolvidas, mas não existe um modelo que pode ser aplicado a todas as situações. As regiões devem desenvolver uma solução individual e adequadas a sua história, economia, demografia e cultura, além de estar de acordo com os recursos disponíveis. Mitropoulos et al. (2009) progridem ao afirmarem que estabelecer este planejamento e colocá-lo em prática é bastante custoso inicialmente, mas existe uma redução desse custo ao longo do tempo, além de propiciar outras vantagens que não podem ser mensuradas somente pelo meio financeiro, pois proporcionará redução do número e tamanho de aterros sanitários.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diversas maneiras, em relação ao seu tipo e origem, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Classificação de resíduos

Resíduos Sólidos Domiciliares	RSD
Resíduos de Construção e Demolição	RCD
Resíduos de Poda e Capina	RPC
Resíduos de Serviços de Saúde	RSS
Resíduos da Construção Civil	RCC

Fonte: Adaptado de Guardabassio e Pereira (2015).

As decisões estratégicas e táticas de um plano de gestão de resíduos, devem estar alinhadas com os tipos de resíduos a serem processados, fazendo-se necessário estabelecer uma estrutura adequada de coleta para o sucesso das estratégias (CESPÓN et al., 2015).

A gestão de resíduos não envolve apenas ações do poder público, Barbosa Filho (2014) e Pillai e Shah (2014), os cidadãos apesar de aceitarem e entenderem a necessidade de realizar um descarte correto de resíduos, é fundamentalmente necessária a existência de uma infraestrutura que proporcione o fácil acesso aos meios de descarte, quando a linha de descarte é interrompida, acaba criando perante os cidadãos a sensação de incredulidade, dificultando ações futuras para corrigir os erros cometidos no início do processo.

Outro envolvimento importante, além dos munícipes de uma região e do poder público, está alocado no envolvimento das empresas, que devem decidir sua participação neste processo, destinando recursos para conseguir efetuar a reciclagem e entender de que maneira a sua organização está inserida na sociedade e não somente efetuar planos para o cumprimento de obrigações legais (ABRATE et al., 2014).

Do lado do poder público, Pillai e Shah (2014), o papel dos municípios é extremamente importante, pois deve, além de gerenciar uma quantidade enorme de resíduos, educar os cidadãos para uma melhor gestão de resíduos, o suporte financeiro e tecnológico também é uma barreira que os poderes municipais devem superar para atingir este objetivo.

A gestão de resíduos sólidos (SWM - *Solid Waste Management*), como objetivo final de um plano de gestão de resíduos, pode ser definida como o gerenciamento sistemático de atividades, que envolve a separação, armazenamento, coleta, transporte, processamento e

tratamento e a eliminação (se necessária) de resíduos sólidos, objetivando o uso eficiente de recursos, três elementos básicos resumem este processo, a (1) coleta, o (2) transporte e o (3) descarte, visando, além de reduzir a quantidade de resíduos que seriam enviados para aterro, deverá proporcionar uma redução no consumo de energia na produção e ainda aumentar a rentabilidade de uma região ou município (PILLAI; SHAH, 2014).

Não basta somente ser estabelecida uma maneira adequada de coleta e destinação dos resíduos sólidos (BARBOSA FILHO, 2014). É necessário estabelecer uma logística de coleta e transporte que consiga acompanhar o crescimento urbano e populacional de uma região, deixando-se de remediar-se ou adaptar-se aos problemas que vem surgindo e atuar de forma a impedir que estes problemas surjam com o passar do tempo, economizando recursos financeiro e proporcionando uma melhoria da qualidade ambiental do local.

No lado empresarial, Fonseca (2015), afirma que para conseguir promover a viabilidade econômica necessária para estruturar os canais reversos dos materiais, muitos investimentos devem ser feitos em pesquisas, considerando-se as políticas públicas envolvidas e dispersão da tecnologia, necessária para promover a remanufatura dos materiais descartados, trazendo-se estas instalações para mais perto dos pontos geradores de resíduos.

Como corolário dos planos de gestão, tem-se a afirmação defendida por Bernardo e Rodriguez (2016) que estabelecem a necessidade de integração e a de inclusão social das pessoas que têm ou usam o “lixo” como fonte de renda.

O que leva a outro ponto crucial no bem-estar coletivo, Guardabassio e Pereira (2015, p. 131) comentam que “pelo fato de não possuir sistemas eficientes de reciclagem, o Brasil trata muito pouco os resíduos sólidos, destinando-os quase em sua totalidade para aterros sanitários, isso quando há aterros, pois em muitas localidades só existem lixões. Esses resíduos deveriam, no mínimo, se tornar fonte de energia”, praticamente todos os municípios brasileiros adotam algum tipo de coleta seletiva, mas os aterros sanitário, que deveriam ter somente lixo orgânico, apresentam uma grande quantidade de contaminantes não orgânicos, muitas vezes superando os materiais orgânicos alocados nos locais.

Os impactos oriundos do descarte de materiais de maneira inadequada, causam problemas que são resolvidos pelo poder público e empresas adotando-se diversas práticas que visam facilitar os sistemas de coleta, transporte e reciclagem dos materiais.

2.3 PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos provenientes das atividades humanas sempre foram um problema a ser superado, desde que o homem deixou de ser nômade e passou a se estabelecer em povoados, o que provocou o acúmulo de resíduos em uma única área, Palma (2018) ressalta que escavações arqueológicas feitas na antiga Troia, mostraram que a maioria do lixo era mantido dentro da casa, sendo colocados no chão e nas paredes da habitação, quando os resíduos começavam a aparecer muito, eram cobertos por uma camada de barro.

Com o crescimento dos aglomerados urbanos, novas metodologias de lidar com os resíduos tiveram que ser desenvolvidas, entre elas encontram-se os centros de triagem. Segundo Nagashima et al. (2011), os centros de triagem - ou unidades de triagem - são locais destinados a receber os materiais provenientes da coleta seletiva, na qual os trabalhadores, geralmente organizados em associações ou cooperativas, separam os materiais objetivando a comercialização dos mesmos. Ewadinger e Mouw (2005) complementam a descrição definindo que para uma empresa de reciclagem obter êxito, terá que ter um impacto ambiental positivo, entretanto, atualmente o sucesso de uma empresa está baseado no seu resultado financeiro e na sua capacidade de permanecer financeiramente solvente.

Ewadinger e Mouw (2005) enfatizam a dificuldade de iniciar um empreendimento na área de reciclagem, em especial relacionada à obtenção de financiamento bancário, os investidores ainda tem dificuldade de entender que a recuperação de materiais é uma atividade econômica e não somente ecológica.

Nagashima et al. (2011) reforçam a necessidade de se adotar mecanismos e procedimentos avançados para a recuperação e comercialização dos materiais coletados, onde a participação dos cidadãos é um fator fundamental para o sucesso do empreendimento.

Quanto ao tamanho dos aglomerados urbanos, estudo realizado por Kumar e Ghodeswar (2014) revelou que geralmente as cidades de maior porte (no estudo: Grand Road, Colaba e Churchgate) apresentaram uma melhor organização e uma melhor apresentabilidade dos centros de triagem, do que as cidades menores (no estudo: Dadar, Mulund e Bandra), inclusive a forma de apresentação dos recipientes de coleta é diferenciada, enquanto em cidades maiores, fica em um ponto central do ambiente, em cidades de menor porte é alocado em um canto, muitas vezes de difícil visualização, tanto em locais públicos, quando dentro de estabelecimentos comerciais.

Do lado empresarial e por força do Decreto 7.404 (2010), ações voltadas à logística reversa passaram a ser adotadas, em especial para alguns tipos de resíduos (lâmpadas, pilhas...). Fonseca (2015) define a logística reversa em dois ciclos, um ciclo aberto, no qual os resíduos coletados são reinseridos no ciclo produtivo, passando a ser um insumo base para a produção de um outro tipo de produto, como plásticos, e a de ciclo fechado, no qual os resíduos voltam a cadeia produtiva como insumos para a fabricação de produtos iguais ou semelhantes, como papel.

Sasikumar e Haq (2011) e Fonseca (2015) comentam que para um sistema de logística reversa funcionar, uma rede de logística adequada deve ser configurada, proporcionando economia considerável relacionada ao transporte, inventário e armazenamento dos produtos a serem retornados a empresa produtora.

Fonseca (2015), em sua revisão científica, concluiu que 52,20 % das empresas não extrapolam a logística reversa para fora dos limites internos da organização, faltando a participação dos outros elos envolvidos e conseqüentemente não cumprindo os requisitos da responsabilidade compartilhada, defendidos pelo Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), do restante das empresas (47,80%) que estão voltadas para os limites externos, apenas 22% delas desenvolvem programas de reciclagem e reutilização de resíduos.

Quanto à necessidade de participação do consumidor no processo de logística reversa é evidenciado por Guardabassio e Pereira (2015), sobre o fabricante, recai a obrigatoriedade de realizar as ações necessárias, mas a participação dos serviços públicos e dos consumidores é fundamental para que tal processo aconteça de forma adequada.

Os demais resíduos que não são contemplados pela logística reversa passam a ser foco da coleta seletiva, que é definida pela Resolução CONAMA nº 275/01. Bernardo e Rodriguez (2016) reportam que muitos municípios brasileiros tiveram que solicitar auxílio de consultorias especializadas para conseguir concretizar a coleta seletiva no município, onde enfrentou-se também problemas sociais, relacionados aos catadores que trabalhavam nos lixões dos municípios e tiveram que se organizar em associações e cooperativas para não ficarem sem atividade.

As cooperativas contribuem para prolongar a vida útil dos produtos (e embalagens), podendo atuar como meio para proporcionar a logística reversa, a organização dos catadores em cooperativas e/ou associações proporciona além de um maior poder de barganha com os

compradores dos resíduos, geralmente proporcionando uma melhoria do ambiente de trabalho. (SOUZA; DE PAULA; PINTO, 2012).

Souza, De Paula e Pinto (2012), ao explanarem sobre o surgimento das cooperativas, enfatizam o fato das mesmas não surgirem em função de uma questão ambiental, mas sim por necessidades econômicas e sociais, para inserir uma população excluída ou em situação de risco no mercado de trabalho, esta força de trabalho tem um valor inestimável para reduzir os resíduos sólidos urbanos.

Geralmente as cooperativas e/ou associações de coletores, recebem os resíduos provenientes de caminhões do município ou por caminhões próprios. São materiais, muitas vezes doados ou parcialmente financiados com recursos públicos. A coleta é conhecida como “de porta em porta”. O material classificado é então enfardado para venda. Uma das dificuldades encontradas está no fato de dificilmente conseguirem vender diretamente às indústrias, sendo necessário algum tipo de “atravessador” no processo (SOUZA; DE PAULA; PINTO, 2012).

Esta dificuldade de venda direta está relacionada com o tempo de demora em pagamento por parte das indústrias, e como as cooperativas e/ou associações dificilmente tem capital de giro suficiente para esperar os pagamentos, acabam optando por receber menos, mas a vista, pelos resíduos classificados (SOUZA; DE PAULA; PINTO, 2012).

O papel dos catadores, para Bernardo e Rodriguez (2016), além de coletarem os resíduos, está relacionado com a conscientização dos munícipes, desde o início da implantação dos programas de coleta e a sua manutenção, devendo-se ter uma visão clara de todo o processo e a responsabilidade de cada elemento neste processo.

Guardabassio e Pereira (2015) evidenciam o Decreto nº 5.940/2006, que além, de instituir a separação dos resíduos recicláveis, ainda prioriza os municípios que consideram os catadores na matriz de coleta seletiva, para receberem recursos federais, facilitando o acesso a verbas governamentais para melhorar os sistemas de separação, coleta, classificação e reciclagem.

Pelo lado empresarial, as associações de catadores são complementadas pelas usinas de reciclagem, Chen, Chan e Chung (2014), na qual os produtos são desmontados e reciclados em diferentes materiais, visto que os produtos são geralmente de tipos incertos. Os maiores problemas estão relacionados com a construção de uma estrutura que consiga atuar da mesma maneira, para separar materiais de origens diferentes. Diversos métodos diferentes

podem ser usados dentro da mesma planta industrial para separar os materiais. Quanto maior for a qualidade dos produtos que entrarem no processo, melhor serão os componentes retirados.

Difícilmente uma mesma usina de reciclagem processará todos os tipos de materiais. Será focada em alguns tipos específicos, as usinas de compostagem podem ser consideradas as mais fáceis de serem instaladas, por necessitarem de poucos equipamentos, Mitropoulos et al. (2009), geralmente as usinas de compostagem são interdependentes das demais usinas de processamento de resíduos, após os materiais recicláveis serem removidos a matéria orgânica pode ser processada, o que consegue prolongar a vida útil dos aterros sanitários e reduzir a necessidade de criar-se novos aterros.

Nagashima et al. (2011) e Lopes e Pompeu (2014) salientam que o processo final das usinas de compostagem pode ser aplicado diretamente no solo, melhorando suas características, sem colocar em risco o meio ambiente, o correto manejo, colocando-se as leivas espaçadas, ainda permite melhores resultados, pois após um período de colheita o solo pode ser revolvido novamente (aeração biológica), ampliando o poder de fertilização do produto.

No processo de compostagem, Mitropoulos et al. (2009) descrevem que, geralmente, envolve 3 aterros de decomposição diferentes e é considerado um processo de longo prazo, apesar de reduzir os resíduos em apenas 39,4% o adubo final produzido pode ser todo aproveitado em áreas de plantio.

Ainda existem os resíduos inorgânicos, compostos por materiais provenientes de mineração e do processamento do petróleo e similares, estes materiais apresentam características importantíssimas para a reciclagem, destaque faz aos resíduos eletrônicos (MITROPOULOS et al., 2009).

Segundo o relatório *The Global E-waste Monitor*, Baldé et al (2015), o Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, em um total de 1,4 milhões de toneladas por ano, o mesmo relatório ainda estima um crescimento de 7% ao ano para a produção de resíduos eletrônicos (dados de 2014).

Dentre as matérias primas extraídas em uma tonelada de lixo eletrônico, Pereira (2017), afirma que pode-se obter, conforme quadro 3

Quadro 3: Quantidade média de materiais em uma tonelada de lixo eletrônico misto

Materiais	Peso	% por tonelada
Ferro	400 kg	40,03 %
Cobre	170 kg	17,01 %
Chumbo	30 kg	3,00 %
Alumínio	70 kg	7,00 %
Zinco	50 kg	5,00 %
Ouro	0.3 kg	0,03 %
Prata	1 kg	0,10 %
Platina	0,07 kg	0,01 %
Plásticos	150 kg	15,01 %
Papel e embalagens	50 kg	5,00 %
Resíduos não recicláveis	78 kg	7,80 %

Fonte: Adaptado de Pereira (2017).

Baseando-se na quantidade de material que pode ser recuperado e com o preço médio pago pelos resíduos, estima-se que uma tonelada de resíduo eletrônico pode ser vendida por aproximadamente R\$ 13.600,00.

Para os resíduos não passíveis de reciclagem, tem-se o processo de incineração, que proporciona uma grande redução no volume, mas cuidados ambientais e de segurança devem ser tomadas, para não tornar o processo mais poluente que o descarte irregular. Neves (2016) afirma que apesar de ser um processo de alto custo de implantação apresenta vantagens pois não necessita de expansão de área para funcionamento, tal como nos aterros sanitários.

Além do sistema de queima de massa, que reduz em 84% os resíduos, ainda tem-se a secagem que reduz em 75% os resíduos, a utilização combinada dos dois sistemas proporciona um melhor aproveitamento, ainda pode-se ser incluída a secagem biológica, como um terceiro meio de reduzir os resíduos (MITROPOULOS et al., 2009).

Li, Han e Lu (2018) reportam que, apesar da queima conseguir reduzir significativamente os resíduos, é necessário realizar outros processos para conseguir-se livrar-se das cinzas do processo, que podem ser fundidas ou vitrificadas, estabilizando-as e tornando o material propício para ser usado na construção civil.

Novos processos de incineração estão em desenvolvimento, tal como a incineração por micro-ondas, mas por ser um processo em desenvolvimento, não fará parte do escopo deste levantamento.

Outra maneira de reduzir os resíduos é a biogaseificação. Hawken, Lovins e Lovins (2007), destacam que a biogaseificação baseia-se no sistema natural, utilizando-se de organismos vivos é possível obter-se materiais complexos, com o mínimo uso de recursos. Alguns exemplos de produtos naturais superam os similares produzidos pelos seres humanos a exemplo da seda produzida pelas aranhas ou da celulose das árvores, “a indústria deve aprender com essas técnicas, um processo chamado de biomimetismo” (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 2007, p. 03, tradução nossa), não apenas reduzindo o desperdício, mas eliminando o conceito de lixo completamente.

Países ou regiões mais desenvolvidas tendem a optar por um sistema que consiga tratar todos os resíduos sem a necessidade de separação prévia, estas indústrias são conhecidas pela sigla MRF (*material-recovery facility*), facilidade de recuperação de materiais, Kellett (2007) reporta que a reciclagem foi um processo bastante oneroso quando foi introduzido na América do Norte e Europa, devido a necessidade de existir lixeiras para separar todos os tipos de materiais, geralmente identificadas por cores, muitas vezes a coleta também era feita de forma separadas, sendo necessário mais veículos para a operação.

A separação de recicláveis ainda é feita de forma manual em muito lugares, mas atualmente a reciclagem de fluxo único (MRF) facilita o processo, pois os materiais podem ser coletados em um único recipiente e a separação acontece de forma automatizada, na qual os resíduos coletados são colocados em uma esteira transportadora e uma série de processos, baseados em sensores, fluxos de ar, varredura óptica, sistemas magnéticos, vibratórios, entre outros, separam os materiais de forma automatizada (KELLETT, 2007).

Uma das práticas mais atual e promissora está relacionada a gaseificação a plasma, Laboratório... (2011) reporta que apesar de existirem apenas duas usinas em funcionamento (no Japão) a utilidade delas é inegável, pois conseguem transformar qualquer tipo de resíduo (contaminados, hospitalar...) em seus componentes químicos básicos, em especial o hidrogênio que poderá ser usado para acionar geradores elétricos, transformando lixo em energia elétrica, a redução de resíduos por este processo é de mais de 99% onde a única sobra, são cristais de carbono, que podem ser utilizados para a fabricação de jóias ou como aditivos para o concreto.

2.4 GARGALOS NA CADEIA DE RECICLAGEM

Diversas lacunas ainda precisam ser preenchidas na cadeia de reciclagem, bem como muitos pontos necessitam de novas reestruturações para se tornarem mais eficientes. Santos (2011) e Hudson (2005) reportam que, apesar de grandes centros urbanos possuírem coleta de resíduos, não existe uma separação adequada dos mesmos, os governos municipais tiveram que se adequar rapidamente às leis envolvidas, criando os sistemas de coleta e destino adequado, mas a participação dos munícipes é uma etapa fundamental que ainda precisa ser analisada mais aprofundadamente.

Abrate et al. (2014) e Kumar e Ghodeswar (2014) reportam que apesar da coleta de lixo ser um atividade importante e existir uma crescente preocupação com o impacto ambiental causado pelos resíduos, ainda enfrenta-se dificuldades em relação aos custos das operações necessárias para esta atividade, estes altos custos também dificultam para a formação de parcerias com empresas para realizar parte dos serviços e conseqüentemente arcar com parte dos custos.

Outra barreira encontrada está relacionada como crescente adensamento populacional, Lopes e Pompeu (2014) ressaltam que devido a este problema existe o crescimento do volume dos resíduos coletados, e “a destinação final dos resíduos é um problema que vem sendo enfrentado pelas administrações municipais [...], com o aumento da produção tecnológica e o sistema econômico vigente há demandas cada vez maiores de matéria-prima e energia impostas pelos novos padrões da sociedade” (LOPES; POMPEU, 2014, p. 75).

Estes novos padrões de consumo, levam a novos meios de gerenciamento de resíduos, onde, inicialmente pelo aspecto ambiental, mas também pelo bem-estar da população. Faz-se necessário, considerando-se que aproximadamente 40% do lixo doméstico é composto por materiais recicláveis. Reciclá-los proporciona o aumento da vida útil dos aterros que é um grande limitador para os municípios, que precisam ampliar ou criar novas áreas para aterro conforme as áreas antigas vão sendo saturadas, contribuindo não só para a melhoria ambiental, mas diminui o desperdício de recursos naturais e proporciona economia de energia e matérias primas. (SANTOS, 2011).

Hudson (2005) salienta que esta preocupação com a matéria prima e o esgotamento de recursos naturais foi a primeira preocupação para o crescimento econômico de uma nação, mas o foco altera-se hoje para a preservação ambiental. As práticas econômicas de produção

não são condizentes com a sustentabilidade por exaurir recursos não renováveis e criam poluição de difícil reversão, fazendo-se necessária a utilização de novas tecnologias a fim proporcionar melhores condições de exploração, uso e reciclagem de materiais, promovendo a sustentabilidade.

Quanto ao relacionamento com as cooperativas, tem-se uma problemática visualizada por Souza, De Paula e Pinto (2012) que ressaltam que apesar das cooperativas de coletores estarem razoavelmente organizadas, ainda existe a necessidade da figura do intermediário que atua como mediador entre a cooperativa e as empresas que se utilizam do material reciclado como matéria prima, refletindo negativamente no montante financeiro recebido pelas cooperativas.

Uma das usinas que mais consegue reduzir os resíduos com um custo baixo são as de compostagem. Lopes e Pompeu (2014) salientam que grandes problemas são enfrentados por este tipo de usina em relação à coleta seletiva dos resíduos, que muitas vezes são misturados com materiais que não podem ser compostados. Do outro lado das indústrias de reciclagem de orgânicos, aparecem as indústrias recicladoras de polímeros (plásticos). Cespón et al. (2015), enfatizam que as principais barreiras enfrentadas estão relacionadas com o alto custo das operações e dificuldades nos sistemas de logística, ainda enfrentam uma alta rotatividade do pessoal envolvido na produção, por não ser uma atividade com grande valor agregado, os trabalhadores recebem pouco e quando aparece outra oportunidade acabam trocando de emprego.

Dentre todos os desafios apontados pelas indústrias um que permeia todas sem exceção é o problema ambiental, em especial em relação com a “poluição do solo, recursos hídricos, [...] lançamento de gases poluentes [...] como também o contato de animais e pessoas com resíduos capazes de propiciar patologias humanas”, o que prejudica a qualidade de vida. (BARBOSA FILHO, 2014, p. 92).

Tendo em vista a melhoria do ambiente e proporcionar maiores condições de saúde, o saneamento básico foi uma das primeiras ações governamentais para solucionar o problema, Santos (2011), afirma que os resíduos sólidos ficaram neste primeiro momento em segundo plano, dando vez a disponibilidade de água potável e esgotamento sanitário.

Paschoalin Filho e Oliveira (2016) continuam ao enfatizar que em aglomerados urbanos próximos a locais com destarte inadequado de resíduos são mais propensos a doenças e também a degradação do próprio ambiente, que por estar próximo a um local de

descarte para a ser tratado pelos próprios moradores como parte dele, a remoção destes resíduos é um custo elevadíssimo para as prefeituras, o que dificulta ainda mais modificar este cenário.

2.5 R's DA RECICLAGEM

A Lei 12.305/2010 no seu art. 9º define que “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final [...] dos rejeitos”. No § 1º ainda afirma que poderão ser utilizadas tecnologias de recuperação de resíduos, desde que a viabilidade técnica e ambiental tenham sido verificadas (BRASIL, 2010a).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos vem ao encontro dos R's da reciclagem, Pillai e Shah (2014), (1) recusar, (2) reusar, (3) recuperar e (4) reciclar, a implementação dos 4R não é um processo rápido, pois envolve altos custos iniciais, dificuldades de separação e transporte do material e custos de armazenamento; em países de baixa renda geralmente o trabalho é feito de forma bastante manual, que apesar de ter um rendimento muito baixo pode ser um bom programa de geração de empregos.

Cheng, Lin e Tian (2013), na reciclagem um produto é desmontado em peças e os materiais extraídos são remodelados para reutilização, ao desmontar-se um produto perde-se a sua identidade, Hosoda (2014) prossegue no pensamento ao enfatizar que a classificação correta destes resíduos é um dos elementos mais importantes da efetiva reciclagem, em especial relacionado ao lixo doméstico, que por muitas vezes apresenta uma contaminação por materiais não recicláveis, o que torna a reciclabilidade degradada e a qualidade dos materiais recuperados torna-se fraca.

Cespón et al. (2015) ainda apontam a substitutividade dos bens reciclados pelos bens virgem como substitutos perfeitos, o que faz com que um setor de reciclagem seja um competidor direto da produção virgem. Fodha e Magris (2015) continua o pensamento ao inferir que o setor de reciclagem tem crescido mais que os setores que utilizam apenas matéria-prima virgem, os ganhos financeiros também mostram-se em crescimento nos setores que reciclam.

Dentre os 4R's, o que mais desponta no presente estudo é o reciclar. Li, Han e Lu (2018) elaboraram uma pesquisa que envolveu 5609 artigos dos anos de 1992 até 2016, todos sobre reciclagem, antes de 1991, existiam menos de 10 registros de artigos na área por ano, portanto ficaram fora do escopo da pesquisa, já em 1992 58 artigos focaram-se na reciclagem, mas um salto enorme acontece em 2016, com 658 artigos publicados a respeito do assunto.

Como resultados qualitativos, a pesquisa realizada por Li, Han e Lu (2018) apresentaram resultados interessantes a respeito dos sistemas colaborativos internacionais, onde autores de vários países escrevem o mesmo artigo, o que pode demonstrar que os desafios enfrentados por um país são semelhantes aos enfrentados por outros. O idioma português é o segundo que mais aparece nos artigos (perdendo logicamente para o inglês) demonstrando que, países de língua portuguesa estão se preocupando com a reciclagem.

Cheng, Lin e Tian (2013) e Lopes e Pompeu (2014) definem a necessidade de reciclar como uma atividade inerente ao grande aumento populacional e a preocupação com os danos ambientais causados pelas indústrias de transformação, na outra ponta do problema encontram-se os aterros que estão longe de serem um local de descarte apenas do que não pode ser reaproveitado, sendo necessários novos métodos, processos e estratégias para reduzir os impactos ambientais e aumentar o ciclo de vida dos produtos.

Hosoda (2014) reporta que não podem ser comparados todos os materiais recicláveis entre si, materiais como ouro, platina, paládio e prata, nunca são rebaixados durante a reciclagem pois a qualidade do produto final sempre será a mesma, mas no caso de materiais como o cobre, latão, plásticos e papéis, podem ser destruídos durante o processo, em especial pelo grau de mistura com outros materiais, baixando muito a qualidade e conseqüentemente diminuindo as possibilidades de reutilização.

Os R's da reciclagem não são somente um conceito a ser estudado e sim um padrão a ser implementado, que envolve o poder público, a iniciativa privada e os municípios inseridos em uma mesma região.

2.6 TIPOS DE RESÍDUOS

Os resíduos municipais são bastante diversificados, indo de resíduos orgânicos e recicláveis até resíduos de construção e demolição, passando ainda pelos resíduos médicos e

industriais, a maioria dos impactos ambientais causados pelos resíduos está relacionado com uma coleta inadequada ou incompleta, o que pode gerar um aumento de doenças e ameaçar a saúde pública, quando a municipalidade não realiza a coleta adequada, geralmente os moradores optam por fazer o que estiver ao seu alcance para eliminar o problema, com soluções geralmente inadequadas, enterrando ou queimando o lixo, o que pode causar a contaminação do solo, água e ar. (PILLAI; SHAH, 2014)

A Lei 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definindo-os como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010a. Art. 3º, inciso XVI)

Por sua vez a NBR 10004/2004 da ABNT classifica os rejeitos de acordo com 4 características: (1) a natureza física - se seco ou molhado, (2) sua composição química - orgânico ou inorgânico, (3) sua fonte geradora - urbanos, especiais, hospitalares e construção civil e (4) seus potenciais riscos - perigosos, não inertes e inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Santos (2011) refere-se aos resíduos sólidos como uma espécie de termômetro capaz de medir a densidade demográfica e níveis de renda da população, nos locais mais desenvolvidos produzem até 42 vezes mais resíduos que locais menos desenvolvidos (comparativo feito entre as cidades de São Paulo - SP e Porto Velho - RO)

Quanto a quantidade e responsabilidade, Razuk (2014) reporta que os resíduos domiciliares ou de estabelecimentos comerciais que são considerados pequenos geradores, devem ter um sistema de coleta e transporte providenciado obrigatoriamente pelo serviço público.

Os resíduos domiciliares são classificados por tipos, e podem ser comercializados pelos sistemas de reciclagem, Naime et al. (2010) descrevem os principais tipos de materiais que podem ser obtidos dos resíduos domiciliares de forma simplificada:

[...] o alumínio, o cobre, os metais não ferrosos, papel branco, papelão, polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET), PET azul (embalagens PET de coloração azulada) e PET óleo

(embalagens PET usadas no acondicionamento de óleo de soja), sucatas de plásticos diversos e vidros. (NAIME et al., 2010, p. 49).

Este processo simplificado também é descrito por Hosoda (2014) que comenta que, se os tipos de resíduos são classificados pelas famílias de modo que todos os recicláveis são encaminhados para o processo de reciclagem e os não recicláveis tem um destino apropriado, não haverá desperdício no processo de eliminação de resíduos.

Quanto aos resíduos industriais, o crescimento desta área em um país tende a alterar as necessidades de reciclagem, Pillai e Shah (2014) ao referirem-se a Índia que obteve nas últimas décadas um crescimento industrial extremamente rápido, que levou a uma alteração no padrão de consumo, pois as pessoas podem “pagar por substituições” e acabam havendo menos incentivos a recuperação, reparo e reutilização de bens descartados.

Mesmo em países desenvolvidos, Sarkis e Dijkshoorn (2007) apontam que apenas 27% das empresas de pequeno e médio porte na União Européia se preocupam com os resíduos industriais, e no geral como uma ação reativa a questões legais e ambientais impostas, este resultado acaba tendo implicações políticas, pois “é crucial encontrar procedimentos para apoiar as pequenas e médias empresas no aumento do uso eficiente de materiais, e ainda proporcionar treinamento e construção de conhecimento nesta área”. (SARKIS; DIJKSHOORN, 2007, p. 5011, tradução nossa).

Razuk (2014) salienta que a obrigação de coleta e transporte de resíduos gerados por grandes estabelecimento, comerciais, industriais, agrícolas, de saúde entre outros, não é de responsabilidade da administração municipal, mas sim do próprio gerador, o qual deverá arcar com os custos de destinação adequada dos resíduos, cabendo aos órgãos públicos apenas o auxílio na efetivação dos licenciamentos ambientais necessários para a operação.

Neste sentido, o custo passa a ser das empresas que são grandes geradoras, novas alternativas de abordar o problema são necessárias. Para Mitropoulos et al. (2009), os termos “reduzir, reutilizar e reciclar” tomam novas formas perante a indústria, buscando o resíduo zero, mas para conseguir-se atingir este resultado que parece utópico, as indústrias devem envolver os seus fornecedores e clientes, pois, para atingir estes objetivos deve ser uma ação de ponta a ponta. O que atualmente acontece é transformar uma parte dos resíduos gerados em um pouco de lucro, para aliviar o esforço envolvido na eliminação total. (comentários feitos pelos autores, em relação a produção dos veículos Subaru)

Um dos resíduos urbanos de difícil reciclagem são os Resíduos Sólidos de Saúde (RSS). Barbosa Filho (2014) refere-se a estes resíduos como de difícil manuseio, pois podem causar contaminações aos envolvidos, e o seu descarte deve ser feito em sacos leitosos com identificação e em caixas de papelão identificadas, para os materiais perfuro/cortantes.

Outro resíduo urbano relacionado diretamente com o crescimento urbano, são os resíduos da construção civil, Barbosa Filho (2014) reporta que estes resíduos geralmente são utilizados para fechar “buracos” em ravinas, em geral, provocados pela erosão.

Os metais (ferrosos e não ferrosos) são resíduos com pouco valor agregado na sua reciclagem, os custos de transporte podem eliminar a maior parte dos lucros na recuperação do material, os metais não ferrosos, tais como: alumínio, cobre, bronze, latão, zinco, magnésio, estanho e chumbo, são amplamente reciclados, e tem um mercado bem estável a disposição das indústrias de reciclagem. (NAIME et al., 2010).

Naime et al. (2010) e Helman (2016) indicam o alumínio como um dos principais metais que são reciclados, podendo o mesmo ser apresentado em alumínio tipo bloco (principalmente latinhas) e alumínio tipo “panela” (oriundo, como o próprio nome diz, de alumínio com tratamento térmico, utilizados em panelas). Helman (2016) continua ao enfatizar que para cada tonelada de alumínio reciclado tem-se uma economia energética igual a 26 barris de petróleo em relação à extração do alumínio da bauxita, o vidro, ao contrário do alumínio apresenta uma baixa taxa de reciclagem, apesar de ser 100% reciclável sem perdas, esta diferença está relacionada com a quantidade de economia que o produto consegue com a reciclagem, o vidro proporciona uma economia de apenas 1,5 barris de petróleo por tonelada reciclada. Apesar do vidro ter uma pequena vantagem para a reciclagem a sua utilização é ampla, podendo voltar a ser uma embalagem, pode ser utilizado na composição de asfalto, sistemas de drenagem ou fabricação de fibras, além do uso em bijuterias e tintas reflexivas

Outro resíduo muito presente em áreas urbanas são os polímeros, conhecidos popularmente como plásticos, que são oriundos do beneficiamento de petróleo e tem um tempo de degradação natural extremamente alto (superior a 450 anos). Naime et al. (2010) ressaltam que apesar dos plásticos não serem um poluente químico para o solo, a sua mistura com o ambiente natural causa uma poluição visual, e pode causar danos a animais, por possibilidade de asfixia ou ingestão acidental, ou quando forem queimados, liberando gases e substâncias tóxicas

Os plásticos são classificados de acordo com o arranjo químico, podendo ser dos tipos: PET (Poli Tereftalato de Etileno), PEAD (Polietileno de alta densidade), PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) PVC (Policloreto de Polivinila), PP (Polipropileno) e PS (Poliestireno), ainda existe os polímeros combinados (blendas). (NAIME et al., 2010).

De acordo com Advanced... (2017) os polímeros tipo polietileno podem ser ainda utilizados para a fabricação de madeira plástica, prolongando a vida útil dos materiais, pois, mesmo misturados, ainda podem gerar um novo produto.

“A reciclagem de plástico reduz consideravelmente o consumo de energia térmica (gás e combustível) em uma indústria” (KENNEY, 2008, p. 39 - tradução nossa). As cooperativas de reciclagem podem, Segundo Guardabasso e Pereira (2015), fazer o beneficiamento primário do plástico a partir da moagem ou extrusão, aumentando o valor comercial do produto.

Naime et al. (2010) ainda salientam que o PET (Polietileno Tereftalato), muito utilizado em embalagem para líquidos, pode ser classificado pelas cooperativas de reciclagem como PET azul, devido a coloração característica do produto e PET óleo, que são as embalagens que foram utilizadas para acondicionamento de óleo de soja ou similares.

O papelão é um material oriundo da polpa da madeira, em geral de pinho ou eucalipto ou fibras vegetais como o linho e algodão. O tamanho das fibras determina a sua resistência, o que torna os restos de papel branco mais valioso para as indústrias de reciclagem, por apresentarem fibras longas. Cada vez que o papelão é reciclado as fibras vão ficando menores, para suprir esta deficiência, durante a reciclagem são adicionadas quantidades de fibras virgens para conseguir-se aumentar a resistência (NAIME et al. 2010).

Um outro problema são os pigmentos presentes no papel. Para fazer papel branco a polpa (de fibra virgem ou papel já usado) deve passar por um processo químico de branqueamento. Por isso quanto mais pigmento um papel têm, mais difícil fica reciclá-lo e conseguir a partir dele um papel branco. (NAIME et al., 2010, p. 50).

Devido a grande quantidade de metais nobres que podem ser encontrados nos resíduos eletrônicos, fez com que este mercado mantivesse o seu crescimento na última década, tornando-se um mercado de reciclagem bem vantajoso, apesar dos altos custos de implantação.

Outro mercado relacionado em paralelo com os eletrônicos é a reciclagem de chumbo, Sasikumar e Haq (2011), o chumbo que é encontrado em baterias é um *commodity* dispendioso, o que faz com que o mercado de recuperação do mesmo esteja em crescimento.

Chen, Chan e Chung (2014) ao referirem-se ao Reino Unido, comentam que os mesmos problemas de coleta e transporte enfrentados por outros recicláveis são enfrentados pelas empresas que buscam proporcionar a reciclagem de eletrônicos na qual o trabalho em rede torna-se necessário para facilitar o processo.

A diversidade de tipos de resíduos torna-se por si só um desafio a ser superado, mas também uma oportunidade de conseguir-se combiná-los em indústrias de transformação a fim de obter-se melhores resultados de faturamento e facilitando o sistema de logística dos materiais.

2.7 POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Razuk (2014) e Guardabassio e Pereira (2015) afirmam que o processo de produção industrial e o avanço tecnológico levaram ao barateamento dos produtos de consumo, mas isto acarretou uma geração maior de resíduos e uma rápida diminuição dos recursos naturais, os resíduos sólidos urbanos passaram a se avolumar e tornaram-se um problema para a sociedade, em especial para os gestores públicos, a gestão destes resíduos é um dos grandes desafios da atualidade.

Razuk (2014) salienta ainda que apesar de cada município poder definir em lei os tipos de geradores de resíduos, pequenos, médios e grandes, em geral os pequenos geradores são aqueles que produzem diariamente até 100 litros de resíduos ou 50 kg, qualquer valor diário superior a estas medidas deve ser considerado com um grande gerador.

Santos (2011) define as políticas públicas como um processo, um conjunto de ações que envolve diversos grupos da sociedade que tomam decisões coletivas com a finalidade de condicionar o conjunto dessa sociedade. O papel dos atores políticos, poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, no processo de discussão e criação de políticas públicas é de fundamental importância, agrega-se a estes atores governamentais os atores privados, empresas, imprensa, sociedades civis, que atuam de forma a pressionar o governo a tomar ações em relação aos problemas da sociedade.

As políticas públicas seguem diversas fases, Nagashima et al. (2011) elencam as fases de acordo com o quadro 4:

Quadro 4: Fases das políticas públicas

1ª fase	Formação da agenda	Seleção de prioridades
2ª fase	Formulação de políticas	Apresentação de soluções e alternativas para os problemas
3ª fase	Processo de tomada de decisão	Escolha das ações a serem executadas
4ª fase	Implementação das ações	Execução das ações propostas
5ª fase	Avaliação das políticas públicas	Que contribui para o sucesso da ação governamental e maximização dos resultados.

Fonte: Adaptado de Nagashima et al. (2011)

As políticas públicas ao focarem o gerenciamento de resíduos sólidos, passam a ter que alterar o seu funcionamento, devido às radicais mudanças que ocorreram nas indústrias e no mercado, na qual a atuação em rede faz necessária para conseguir gerir a gama de fatores envolvidos (ABRATE et al., 2014).

Santos (2011) ao citar os dados do IBGE (censo de 2010) comenta que a população era de 190.732.694 pessoas, podendo ser estimada uma geração de 241.614 toneladas de lixo por dia (IPT/CEMPRE), estes resíduos, devido a diferenças culturais, geográficas e socioeconômicas fazem com que o gerenciamento destes resíduos seja feita de maneiras irregulares, historicamente, as soluções adotadas no Brasil são insuficientes e acabam gerando outros problemas socioambientais, pois na maioria das vezes busca-se enfrentar apenas os efeitos e não os fatores geradores dos problemas.

Nas últimas décadas houve uma mudança do relacionamento dos cidadãos com os problemas sociais, ultrapassando apenas o compromisso de votação periódica nos governantes, e um envolvimento mais contínuo dos cidadãos e das empresas nas atividades diárias dos órgãos governamentais (RYAN, 2012).

Abrate et al. (2014) continuam ao enfatizar a mudança ocorrida no lado político dos gestores públicos que buscam melhores estratégias, em relação aos resíduos percebem que devem sempre buscar aumentar os volumes e qualidade de coleta, bem como encorajar os serviços de reciclagem, bem como é necessário combinar as atividades de reciclagem e descarte em um “único pacote”.

Apesar das grandes modificações que já ocorreram em relação a reciclagem de resíduos no Brasil, ainda precisa-se caminhar muito mais em direção as soluções adequadas, onde já se obteve um resultado muito forte em relação ao saneamento básico, mas investimentos mais fortes para estruturar os setores de reciclagem são necessários (RAZUK, 2014).

Sousa et al. (2015) ao realizarem entrevistas chegaram a diversas conclusões a respeito do assunto, a maioria da população tem conhecimento a respeito do descarte consciente dos resíduos, mas a maioria das pessoas não se mostra preocupada com a destinação destes resíduos, considerando este descarte como responsabilidade das prefeituras e órgãos públicos.

As políticas públicas ainda afetam diretamente as cooperativas e associações de coletores que afirmam “que a dependência do poder público e a mudança de governos interferem diretamente no seu desempenho, pois eles precisam se adequar às novas gestões, as quais podem provocar descontinuidades, recomeços ou paralisações” (GUARDABASSIO; PEREIRA, 2015, p. 141).

As políticas públicas, geralmente implementadas por força de lei, acabam por minimizar os danos causados pelo descarte irregular de resíduos, mas algumas ações a respeito do correto descarte dos resíduos já é a muito discutida na literatura, muito antes das leis que as institucionalizam, destaque dá-se ao conceito chamado R's da reciclagem.

2.8 PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS.

Para obter-se um panorama, tanto nacional quanto internacional a respeito dos planos e modelos de gestão de resíduos, foram levantados 15 artigos voltadas para esta área. Um resumo dos seus objetivos e principais respostas pode ser observado no quadro 5.

Quadro 5: Planos de Gestão de Resíduos

Autor (ano)	Local	Objetivo do estudo	Principais respostas
Patil e Shekdar (2001)	Malásia	Buscou estudar o problema do rápido desenvolvimento econômico, o crescimento de população, a infraestrutura inadequada e	a) Redução na fonte b) Disposição final mais adequada

Autor (ano)	Local	Objetivo do estudo	Principais respostas
		a falta de terra frente a geração de resíduos. E os problemas ambientais.	
Morrissey e Browne (2004)	Irlanda	Rever os tipos de modelos que são utilizados na gestão de resíduos municipais.	a) Apesar de muitos modelos reconhecem que para uma gestão de resíduos ser sustentável, deve considerar aspectos ambientais, econômicos e sociais, nenhum modelo considerou os três aspectos em conjunto.
Joseph (2006)	Querala - Índia	Estudou a atuação dos políticos nas atividades de coleta e tratamento de resíduos, mantendo o viés na saúde pública.	a) As autoridades municipais e os políticos têm de atuar rápido. b) Fazer uma atualização na gestão de resíduos e serviços visando aumentar a eficiência . c) O envolvimento e a participação de geradores, processadores, agências formais e informais, organizações não governamentais e instituições de financiamento são um fator-chave da gestão resíduos.
Hauser e Lemme (2007)	Rio de Janeiro - RJ	Apresenta um modelo financeiro para a avaliação da viabilidade empresarial de projetos de incineração de resíduos sólidos municipais	a) Mesmo considerando-se as receitas provenientes do tratamento do lixo, da venda de energia elétrica e dos créditos de carbono, o projeto é questionável do ponto-de-vista de um investidor privado,
Manfrinat, Martins e Esguícero (2007)	Lençóis Paulista – SP	Discute-se sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Lençóis Paulista.	a) Reestruturação da Usina de Reciclagem e Compostagem. b) Implementação da coleta seletiva. c) Criação de uma cooperativa de reciclagem em parceria com uma associação de deficientes físicos. d) Aumento no volume de materiais reciclados. e) Aumento da vida útil do aterro municipal. f) Implementação do processo de compostagem.
Tam (2008)	Hong Kong - China	Plano de gerenciamento de projetos de construção civil.	a) Reutilização no local dos materiais b) Reduzir o desperdício c) Uso de componentes de construção pré-fabricada
Contreras et al. (2008)	Cidade de Boston - USA	Avaliação do ciclo de vida como uma ferramenta de apoio de decisão na gestão de resíduos sólidos municipais.	a) Uso de biogaseificação doméstica para a geração de gás combustível.

Autor (ano)	Local	Objetivo do estudo	Principais respostas
(Rissato, Santos e Nazzari (2010))	Cascavel - PR	Analisar as políticas públicas ambientais voltadas à gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Cascavel, no período de 1990 a 2007	<ul style="list-style-type: none"> a) Promoção da conscientização ambiental da comunidade. b) Profissionalização dos trabalhadores envolvidos. c) Melhorar as condições de negociação e comercialização dos materiais coletados. d) Criar condições para inclusão destes trabalhadores nos programas sociais e no mercado formal de trabalho.
Trotta (2011)	Portugal	Descrever a evolução do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos em Portugal ao longo dos últimos quinze anos	<ul style="list-style-type: none"> a) O avanço alcançado pelo país, nos últimos anos, na gestão de resíduos sólidos urbanos muito se deve às determinações impostas pela União Europeia. b) Efetiva participação da população portuguesa no processo. c) Intensificar os esforços para evitar o envio de resíduos biodegradáveis para os aterros sanitários.
Resch, Matheus e Ferreira (2012)	São Paulo – SP	Compreender o atual modelo logístico dos Ecopontos no município de São Paulo.	<ul style="list-style-type: none"> a) A estratégia dos ecopontos é adequada e necessária. b) Precisa de melhorias na sua gestão. c) Precisa de campanhas educativas para a correta utilização dos equipamentos.
Gonçalves, Tanaka e Amedoma (2013)	São Paulo - SP	Estuda o serviço de limpeza pública dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Paulo.	<ul style="list-style-type: none"> a) Necessidade de engajamento da população com hábitos de separação e disposição de resíduos. b) Envolvimento da administração municipal, provendo recursos necessários. c) Não prescindir de ações da logística reversa pelas empresas produtoras.
Sadef et al. (2016)	Lahore - Paquistão	Visou determinar o valor de reciclagem de resíduos e a geração de energia .	<ul style="list-style-type: none"> a) Existe potencial de geração de energia a partir do gás dos resíduos b) A presença de carbono orgânico volátil e carbono fixado em resíduos têxteis e relacionados ao papel confirmou a sua conveniência do processo de incineração
Mello e Sehnem (2016)	Chapecó - SC	Avaliar o atual sistema de gestão de resíduos sólidos da CETRIC – Central de Tratamento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> a) Melhorar a classificação através da adoção de sistemas de reciclagem, logística reversa e ISO 14001.

Autor (ano)	Local	Objetivo do estudo	Principais respostas
		Sólidos Industriais no Estado de Santa Catarina	
Ferreira (2018)	Paraná	Analisar as práticas de gestão de resíduos sólidos do Plano Estadual para a Gestão Integrada e Associada de Resíduos Sólidos Urbanos, do estado do paraná.	<ul style="list-style-type: none"> a) Dividiu o estado em 20 regiões administrativas. b) Identificou avanço nas etapas de gestão, como coleta seletiva, destinação final e eliminação de lixões a céu aberto.
Silva e Biernaski (2018)	Belo Horizonte - MG	Avaliar a região metropolitana de Belo Horizonte no que se refere ao planejamento e à gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU)	<ul style="list-style-type: none"> a) A região metropolitana de Belo Horizonte segue o proposto pela Lei Federal n. 12.305/10. b) Falta de incentivo financeiro. c) Falta de infraestrutura urbana. d) Falta de usina de incineração

Fonte: o autor (2019).

Dentre as maiores deficiências apontadas nos estudos, Joseph (2006) e Silva e Biernaski (2018) destacam a necessidade de uma atuação política mais rápida e eficiente frente aos problemas relacionados aos resíduos urbanos.

Rissato, Santos e Nazzari (2010) reportam a conscientização da população quando à sua participação como agentes de mudança no setor de resíduos. Conseguir a participação direta da população é de vital importância para a implantação das ações propostas (TROTТА, 2011; GONÇALVES; TANAKA; AMEDOMAR, 2013)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos serviram de guia para que os dados coletados, tabulados e analisados fossem ordenados de maneira idêntica a fim de obter-se homogeneidade das informações, possibilitando o seu relacionamento entre si, garantindo que fossem ser utilizados mais eficazmente na construção do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

As empresas de coleta e reciclagem (tanto públicas quanto privadas) de resíduos estão aumentando em todo o mundo, mas uma dificuldade é encontrada em centros de menor porte, devido à dificuldade de transporte dos materiais. Hudson (2005) ressalta que os locais mais viáveis para a implantação deste tipo de indústria são as grandes cidades, devido à grande quantidade de matéria-prima, que proporciona um equilíbrio entre oferta e demanda, e também pela possibilidade de realizar parcerias entre empresas e organizações, reduzindo assim o custo de transações. O autor ainda ressalta que, por estarem confinados em uma mesma área, as questões burocráticas legais podem ser melhor trabalhadas e aplicadas.

Esta necessidade, de uma maior quantidade de materiais e empresas envolvidas levou também a confirmar a escolha da região alvo pretendida neste projeto, os 59 municípios que foram pesquisados, compõe, em conjunto, uma região metropolitana, pois os mesmos apresentam relações de interdependência.

De acordo com Guardabassio e Pereira (2015), um dos princípios mais importantes do Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é a regionalização, que é a obrigação de efetuar a gestão dos resíduos nos próprios territórios que foram gerados.

A obrigatoriedade de criar um relatório das condições de coleta e destino dos materiais recicláveis levou a uma situação que criou dados falsos de diversos municípios, Souza, De Paula e Pinto (2012) salientam que além dos números oficiais existe uma grande quantidade de resíduos que é coletado e vendido por autônomos para intermediários, não fazendo parte da contagem dos programas oficiais.

A região alvo contém diversos coletores individuais e cooperados, que não tem uma contagem de material coletado, vinculado aos órgãos públicos. Este fator evidencia a necessidade de desenvolver-se uma pesquisa em paralelo aos dados oficiais a fim de checar se os mesmos são fidedignos.

Outro ponto voltado a regionalização da coleta e reciclagem está no fato de que, Hosoda (2014, p. 63 - tradução nossa), “Um material reciclado pode ser uma entrada alternativa ao processo de produção de uma mercadoria de consumo.” O que está diretamente ligado a geração de valor no próprio ambiente no qual o resíduo é gerado.

Topić e Biedermann (2015), comentam que o planejamento do gerenciamento sustentável de resíduos, está vinculado diretamente a uma pesquisa abrangente no local, a fim de obter-se dados essenciais, a fim de compreender-se os mecanismos e fatores que impulsionam o setor.

A necessidade de pesquisa também é apontada por Neves (2016, p. 170), ao destacar que, “Idealizar uma gestão dos resíduos sólidos eficaz nas dimensões ambiental, social e econômica depende de conhecer a fundo as características locais e regionais.”

3.2 ABORDAGEM E TIPO DA PESQUISA

O presente estudo consiste em uma pesquisa do tipo mista, envolvendo dados qualitativos e quantitativos. De acordo com Sandelowski (2000, p. 246, tradução nossa), “os pesquisadores voltaram-se para as técnicas de método misto para expandir o escopo e melhorar o poder analítico de seus estudos. No entanto, ainda há relativamente pouca direcionamento e muita confusão sobre como combinar técnicas qualitativas e quantitativas”.

Corroborando com Sandelowsky (2000) e complementando a descrição, Creswell (2009) ressalta que devem ser...

[...] observados os desafios que essa forma de pesquisa representa para o investigador. Estes incluem a necessidade de coleta extensiva de dados, a natureza de tempo intensivo de analisar dados numéricos, e a exigência de que o pesquisador esteja familiarizado com formas qualitativas e quantitativas de pesquisa. (CRESWELL, 2009, p.881, tradução nossa)

Sampieri, Collado e Lucio (2006) ainda complementam que uma pesquisa qualitativa deve fazer uso de amostras não-probabilísticas, selecionando indivíduos que sejam representativos da população, sendo as amostras não-probabilísticas de grande valor, visto não haver interesse em generalizar os resultados obtidos. Em um estudo qualitativo exploratório, a amostra baseada em especialistas visa buscar a opinião destes sobre um assunto, obtendo-se hipóteses mais precisas e profundidade da informação coletada.

Evidencia-se a abordagem qualitativa da pesquisa, para compreender a realidade regional e aprofundar os conhecimentos existentes a fim de subsidiar mudanças no ambiente onde está inserida.

Todo o trabalho pode ser descrito como uma pesquisa exploratório-descritiva. A pesquisa descritiva tem como principal característica a descrição dos comportamentos de uma população ou fenômeno ou estabelecer qual é a relação entre as variáveis envolvidas no problema. A pesquisa exploratória pode ser definida como um estudo que tem a finalidade de familiarizar o pesquisador com o assunto, aproximando-o do objeto de estudo, orientando a formulação de hipóteses, para posteriormente escolher técnicas adequadas de inferência (CRESWELL, 2009).

3.3 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida no oeste do estado de Santa Catarina, envolvendo 59 municípios, distribuídos em 2 microrregiões (Chapecó e São Miguel do Oeste), compreendendo 4 associações municipais AMEOSC – Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina, com 19 municípios, AMERIOS – Associação dos municípios do Entre Rios, com 17 municípios, AMOSC - Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina, com 21 municípios e AMNOROESTE – Associação dos Municípios do Noroeste de Santa Catarina, com 06 municípios. Os municípios de Arvoredo, pertencente a AMOSC, Coronel Martins, Galvão e Jupiá, pertencentes a AMNOROESTE, apesar de pertencerem às associações alvo, ficaram de fora do escopo do presente projeto, por estarem fora das microrregiões criadas pelo Plano de Desenvolvimento Estadual.

Além das informações básicas a respeito das entidades respondentes, obteve-se mediante os dois instrumentos de pesquisa (apêndices C e D) informações a respeito dos

totais de resíduos passíveis de reciclagem oriundos da região foco do estudo, bem como as suas classificações por tipo e quantidade, no lado qualitativo ainda descobriu-se os principais problemas enfrentados pelo poder público em relação ao gerenciamento de resíduos e os problemas enfrentados pelas entidades privadas envolvidas no processo.

A pesquisa envolveu a totalidade das entidades existentes na região, portanto não sendo amostral. Foram questionadas todas as prefeituras e todas as associações de coletores, formais ou informais existentes na região alvo. As únicas estimativas utilizadas estão relacionadas com os coletores informais individuais, e quanto aos dados pontuais de alguns municípios que não tinham as informações pormenorizadas, mas por se tratar de uma quantidade mínima de inferências feitas não contribuiu para deturpar os dados primários obtidos.

As pesquisas foram desenvolvidas em uma primeira etapa junto às prefeituras municipais, a fim de buscar-se quais informações estas já possuem sobre o tema, e em uma segunda etapa buscar-se junto às cooperativas de coletores, coletores individuais e empresas privadas que recolhem resíduos passíveis de reciclagem.

Nos órgãos públicos envolvidos foram questionados os responsáveis pela atividade de gestão de resíduos de cada município, já junto as cooperativas, associações e empresas privadas de coletores de resíduos os questionamentos foram feitos, preferencialmente, aos gestores da entidade.

Por ser um universo de pesquisa relativamente limitado, todos os entes integrantes foram pesquisados, a fim de obter-se um resultado o mais fidedigno possível da realidade apresentada na região. Os municípios e entidades participantes da presente pesquisa podem ser mais facilmente visualizados no quadro 6.

Quadro 6: Resumo do ambiente de estudo

Microrregião do Grande Oeste Catarinense	Municípios	Unidades de Análise	Sujeitos Pesquisados
São Miguel do Oeste	Anchieta	Tipos e quantidades de resíduos sólidos recicláveis	Presidentes de associações de coletores e empresas privadas. Representantes da gestão municipal.
São Miguel do Oeste	Bandeirante		
São Miguel do Oeste	Barra Bonita		
São Miguel do Oeste	Belmonte		
São Miguel do Oeste	Descanso		
São Miguel do Oeste	Dionísio Cerqueira		
São Miguel do Oeste	Guaraciaba		
São Miguel do Oeste	Guarujá do Sul		
São Miguel do Oeste	Iporã do Oeste		

Microrregião do Grande Oeste Catarinense	Municípios	Unidades de Análise	Sujeitos Pesquisados
São Miguel do Oeste	Itapiranga		
São Miguel do Oeste	Mondaí		
São Miguel do Oeste	Palma Sola		
São Miguel do Oeste	Paraíso		
São Miguel do Oeste	Princesa		
São Miguel do Oeste	Riqueza		
São Miguel do Oeste	Romelândia		
São Miguel do Oeste	Santa Helena		
São Miguel do Oeste	São João do Oeste		
São Miguel do Oeste	São José do Cedro		
São Miguel do Oeste	São Miguel do Oeste		
São Miguel do Oeste	Tunápolis		
Chapecó	Águas de Chapecó		
Chapecó	Águas Frias		
Chapecó	Bom Jesus do Oeste		
Chapecó	Caibi		
Chapecó	Campo Erê		
Chapecó	Caxambu do Sul		
Chapecó	Chapecó		
Chapecó	Cordilheira Alta		
Chapecó	Coronel Freitas		
Chapecó	Cunha Porã		
Chapecó	Cunhataí		
Chapecó	Flor do Sertão		
Chapecó	Formosa do Sul		
Chapecó	Guatambu		
Chapecó	Iraceminha		
Chapecó	Irati		
Chapecó	Jardinópolis		
Chapecó	Maravilha		
Chapecó	Modelo		
Chapecó	Nova Erechim		
Chapecó	Nova Itaberaba		
Chapecó	Novo Horizonte		
Chapecó	Palmitos		
Chapecó	Pinhalzinho		
Chapecó	Planalto Alegre		
Chapecó	Quilombo		
Chapecó	Saltinho		
Chapecó	Santa Terezinha do Progresso		
Chapecó	Santiago do Sul		
Chapecó	São Bernardino		
Chapecó	São Carlos		
Chapecó	São Lourenço do Oeste		
Chapecó	São Miguel da Boa Vista		
Chapecó	Saudades		
Chapecó	Serra Alta		

Microrregião do Grande Oeste Catarinense	Municípios	Unidades de Análise	Sujeitos Pesquisados
Chapecó	Sul Brasil		
Chapecó	Tigrinhos		
Chapecó	União do Oeste		

Fonte: O autor (2018)

A escolha desta região deu-se por diversos fatores, entre eles, a área geográfica que estão inseridos os municípios, a colonização envolvida, e as atividades econômicas desenvolvidas que tornam a região oeste uma área com condições econômicas, geográficas e sociais bastante homogêneas, podendo ser tratada como uma entidade coesa. A escolha da região também mostrou-se acertada, durante a criação dos planos de negócios, se fosse estudada uma região menor, a sua grande maioria seria inviável devido a pouca quantidade de resíduos envolvidos. A região foco de estudo tem 626.359 habitantes (estimativa IBGE, 2018) o que corresponde a 8,85% da população estadual.

Mapa 01: Região foco de estudo



Fonte: O autor (2018).

A região oeste encontra diferentes configurações. O governo do estado define as macrorregiões e microrregiões, as associações de municípios tem configuração diferente no oeste, as divisões adotadas pelos órgãos educacionais e policiais também assumem outras configurações. Visto o projeto buscar auxiliar o desenvolvimento de uma região, optou-se por escolher as microrregiões como divisão a ser estudada.

3.4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O primeiro objetivo do presente estudo foi desenvolvido pesquisando-se inicialmente dentro da base de dados da EBSCO. A consulta ocorreu na base de Periódicos Científicos e Revistas Acadêmicas, e utilizando-se as palavras-chave em língua inglesa, a fim de aumentar a quantidade de respostas. Nos termos compostos, utilizou-se o termo conjuntivo AND para remover os termos não relacionados diretamente a busca pretendida, os termos pesquisados foram: Capitalismo Natural (*Natural Capitalism*), Reciclagem (*Recycling*), Gestão de resíduos sólidos (*Solid waste management*), Coprodução (*Co-production*), Classificação de material reciclável (*Sorting of recyclable material*), Redes de Coletores (*Nets of scavengers*), Cooperativas de Reciclagem (*Recycling cooperatives*), Resíduos perigosos (*Hazardous waste*) e Gerenciamento de resíduos eletrônicos (*e-waste management*).

Obteve-se 7.672 artigos, que foram filtrados inicialmente pelos títulos, classificando-se os que estavam mais relacionados com o foco de estudo, escolheu-se destes títulos 67 artigos para a leitura completa, finalizou-se a primeira pesquisa com 37 artigos selecionados para estarem presentes na análise de melhores práticas e conseqüentemente a serem abordados na fundamentação teórica.

Os artigos foram posteriormente utilizados para extrair os conteúdos que são abordados na fundamentação. Optou-se por extrair deles os assuntos que foram utilizados para a estruturação inicial da fundamentação teórica, apresentados no quadro 7.

O período de busca inicial aconteceu de julho a dezembro de 2017, quando percebeu-se que algumas lacunas ainda permaneceram abertas para o fechamento completo da revisão bibliográfica. Voltou-se a buscar, de modo direcionado, os termos específicos faltantes, utilizando-se para isso as bases de dados da Emerald e Scielo, a segunda parte da pesquisa aconteceu de janeiro a março de 2018.

Quadro 7: Assuntos abordados nos artigos pesquisados.

Tópicos	Descritores (ID dos artigos)
1. R's da reciclagem	6, 22
1.1 Repensar	12
1.2 Recusar	22
1.3 Reduzir	6, 22
1.4 Reutilizar	6, 22, 33
1.5 Reintegrar	18
1.6 Reciclar	06, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 27, 33

2 Tipos de resíduos sólidos	
2.1 Resíduos sólidos	11, 12, 18, 20, 21, 22, 23, 30, 33, 34, 36, 37
2.1.1 Resíduos domiciliares	04, 09, 22, 37
2.1.1.1 Resíduos orgânicos	12, 28
2.1.1.2 Resíduos inorgânicos	12
2.1.2 Resíduos de limpeza urbana	43, 45
2.2 Resíduo industrial	22, 37
2.3 Resíduo hospitalar	12, 28, 37
2.4 Resíduos de construção civil	12, 22, 23, 28
2.5 Resíduos Agrosilvopastoris	22, 28, 37
2.6 Metais	05, 37
2.6.1 ferrosos	11
2.6.2 não ferrosos	09
2.6.2.1 alumino	05, 09, 11
2.6.2.1 Cobre	09
2.7 Polímeros (plásticos)	05, 09, 11, 17, 26, 37
2.7.1 PET	09, 11
2.7.2 PEAD	09
2.7.3 PVC	11
2.7.4 PEBD	09
2.7.5 PP	09
2.7.6 PS	09
2.7.7 blendas	09
2.8 Papel e papelão	05, 09, 11, 17, 37
2.9 Vidros	05, 09, 11, 37
2.10 Resíduos Eletrônicos	10, 25, 28
3 Gestão de resíduos sólidos	07, 11, 21, 22, 26, 30, 31, 36, 37, 38, 42, 44
3.1 Aterros sanitários	09, 11, 12, 29, 30, 36
3.2 Lixões	12, 29, 36, 37
3.3 Coprocessamento	42
3.4 Incineradores	36
3.5 Compostagem	07, 11, 18, 33
3.6 Biogaseificação	03, 07, 30
4 Centro de triagem	02, 30, 33
5 Logística Reversa	01, 10, 14, 19, 21, 25, 27, 28, 33
6 Coleta seletiva	18, 29, 30, 36
7 Coletores, cooperativas e associações	12, 14, 17, 18, 30, 33, 36, 37
8 Usinas de reciclagem	
8.1 Usina de Compostagem	18
8.2 Eletrônicos	10, 25, 40, 41, 45
8.3 Plásticos	06
8.4 Metais	09, 33
8.5 Usina de incineração	07
8.5.1 por fogo	07
8.5.2 por micro-ondas	Não aplicável
8.6 Facilidade de recuperação de materiais (MRF)	05, 32
8.7 Gaseificação a Plasma	39

9 Gargalos na cadeia de reciclagem	12, 14
10 Saneamento Básico	11, 14, 21
11 Políticas públicas de gestão de resíduos	12, 13, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 33, 36
12 Inovação e tecnologia	12, 16, 22, 24, 30, 33
13 Aspectos ambientais da reciclagem	12, 18, 28, 33, 36
14 Sustentabilidade	16, 28, 30, 31, 33, 34, 36

Fonte: O autor (2018)

Obs.: A identificação de cada um dos artigos pesquisados pode ser verificada no apêndice B

As próximas etapas do projeto, foram desenvolvidas a partir da aplicação de dois questionários voltados às prefeituras municipais, para obter-se informações a respeito dos resíduos coletados e o descarte dos mesmos, e também junto as entidades e empresas privadas que também fazem a coleta de resíduos recicláveis a fim de verificar-se as quantidades coletadas, destinos aplicados e as dificuldades encontradas no setor.

Um questionário pode ser descrito como um instrumento de pesquisa constituído por uma perguntas organizadas objetivando levantar dados para uma pesquisa, onde não deve existir a interferência do investigador no processo (YIN, 2010; FONSECA, 2002).

O questionário aplicado junto às prefeituras foi elaborado por meio eletrônico, e após contato telefônico com os responsáveis nas prefeituras, o link de preenchimento foi encaminhado aos mesmos. Com este procedimento obteve-se retorno de apenas 18 prefeituras, obrigando o pesquisador a realizar novo contato, telefônico e por e-mail, quando obteve-se um aumento das respostas para 32 questionários preenchidos.

Visto almejar-se alcançar-se a totalidade dos municípios, os demais 27 municípios foram visitados individualmente para aplicação do questionário presencialmente junto aos responsáveis. Tais visitas, apesar de não estarem estipuladas no escopo inicial do projeto, foram de grande valia, para além de obter-se a totalidade de resposta, também conseguir-se observar as condições envolvidas na coleta de resíduos urbanos.

Junto às cooperativas e associações de coletores, buscou-se inicialmente as que encontravam-se cadastradas junto ao sítio rota da reciclagem, que divide os pontos de coleta em 3 tipos, cooperativas, ponto de entrega voluntária (PEV) e empresas privadas que compram alguns tipos de resíduos.

Na área-alvo da presente pesquisa os municípios de Chapecó, Iporã do Oeste, Irati, Maravilha, Pinhalzinho, São Carlos, São José do Cedro e São Miguel do Oeste, tem pontos de coleta cadastrados, conforme o apêndice A.

Durante a aplicação dos questionários junto às prefeituras municipais a mesmas também indicaram outras associações que não encontravam-se presentes no sítio rota da reciclagem, ampliando para 75 entidades que foram pesquisadas individualmente.

A partir dos questionários e da pesquisa bibliográfica, encontrou-se as variáveis necessárias para o desenvolvimento do plano de gestão, as principais variáveis envolvidas no processo e suas definições básicas podem ser observadas no quadro 8.

Quadro 8: Variáveis da pesquisa, definições e fontes

Variáveis	Definições	Fontes
Práticas de Gestão	As melhores práticas de gestão de resíduos envolvem toda uma população de uma determinada região, e necessitam de uma mudança no perfil dos gestores que devem estar focados em desenvolver melhores estratégias de gerenciamento, possibilitando a combinação de atividades de reciclagem e descarte a fim de obter-se o melhor cenário possível para a solução dos problemas envolvidos, onde investimentos mais efetivos tornam-se necessários para acelerar o processo de implantação de melhorias no setor.	Abrate et al. (2014) Razuk (2014)
Tipos de Resíduos	Os resíduos oriundos das atividades humanas podem ser classificados em diversos tipos, mas a sua correta reutilização é que os torna passíveis de reciclagem. A classificação envolve em separá-los por tipos de metais, papéis, e plásticos, onde cada um dos tipos ainda possui diversos subtipos que devem ser levados em conta para uma correta classificação.	Pillai; Shah (2014) Naime et al. (2010)

Fonte: O autor (2018)

A análise dos dados coletados foi desenvolvida a partir da triangulação dos mesmos, comparando os dados primários obtidos com as médias nacionais e estaduais, e com os dados divulgados através dos planos de gestão municipais. Neste sentido Maxwell (1996) e Oliveira (2010) definem a triangulação como um esforço para conseguir-se fazer com que as conclusões do estudo realizado reflitam os vieses e limitações do ambiente, conduzindo a conclusões mais assertivas e críveis.

Na sequência os dados foram analisados para definir os resíduos regionais passíveis de reciclagem, baseando-se nas informações coletadas estipulou-se um plano de gestão

regional, buscando-se traçar os caminhos a serem percorridos para alcançar melhor eficiência na gestão de resíduos recicláveis, proporcionando agregação de valor ao material coletado, tendo-se como consequência a sustentabilidade regional, mantendo matérias primas na região diminuindo custos de transporte e extração de materiais novos.

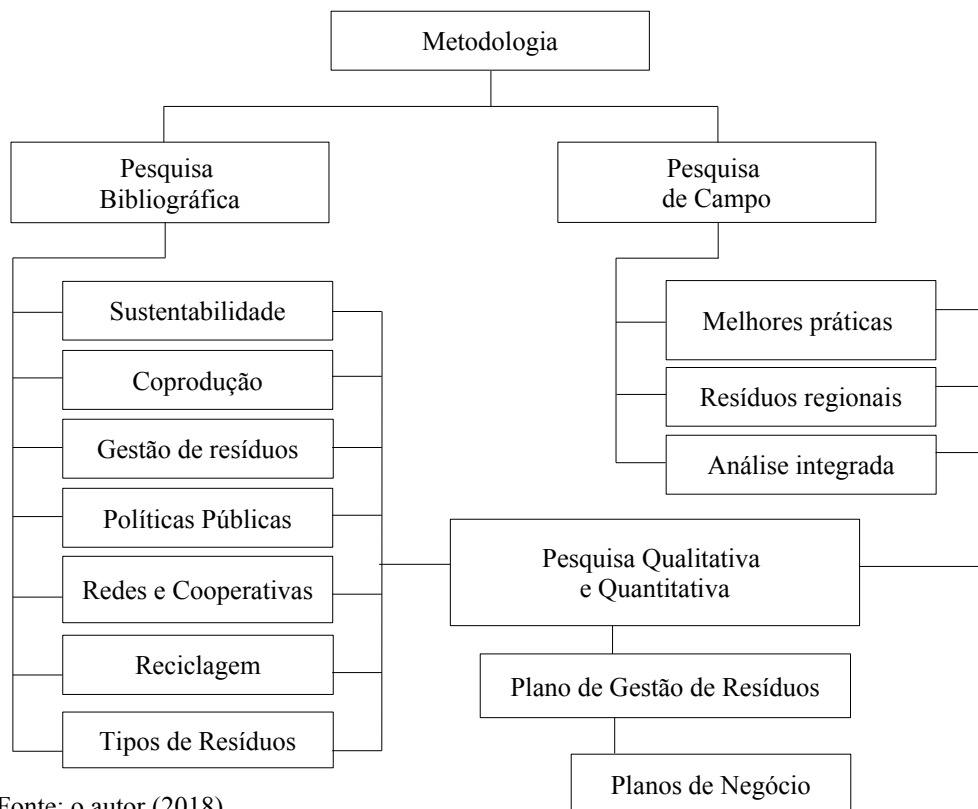
Os dados quantitativos coletados foram agrupados em tabelas que deram origem a mapas estruturados demonstrando os dados de maneira infográfica, facilitando o mapeamento das áreas mais propensas a receberem intervenções e investimentos, aumentando a chance de sucesso dos empreendimentos. Os dados qualitativos foram estruturados de forma a demonstrar os principais problemas enfrentados pelos municípios em relação a reciclagem de cada tipo de material, bem como as dificuldades técnicas e financeiras que foram apontadas. Os dados qualitativos também foram demonstrados de maneira gráfica, para conseguir-se sobrepor aos dados quantitativos, criando-se um ambiente composto para análise.

Visto ser uma ação que necessita a participação dos órgãos privados para que obtenha sucesso, os planos de negócio desenvolvidos foram apresentados a especialistas na área, que validaram e sugeriram melhorias.

3.5 DESENHO DA PESQUISA

Objetivando-se demonstrar de forma gráfica os caminhos a serem percorridos no desenvolvimento da pesquisa, desenhou-se o organograma matricial 1.

Organograma Matricial 1 – Desenho da Pesquisa



O desenho da pesquisa serviu como base para o afunilamento dos trabalhos realizados norteando o caminho que foi seguido para atingir-se os objetivos estipulados.

3.6 PROTOCOLO DA PESQUISA

Objetivando-se manter a padronização dos trabalhos a serem realizados durante a aplicação dos procedimentos de pesquisa, foi elaborado um protocolo de pesquisa, que seguiu-se para obter-se dados que sejam homogêneos e, conseqüentemente, concatenáveis em um único ambiente, para obter um panorama o mais fidedigno possível da realidade visualizada.

A padronização dos procedimentos adotados, podem ser melhor elucidadas a partir do quadro 9 que apresenta os principais aspectos do protocolo de pesquisa.

Quadro 9: Protocolo de pesquisa

Questão de pesquisa	De que maneira a proposição de um modelo de gestão de resíduos sólidos recicláveis poderá auxiliar os gestores regionais e empresas a tomarem decisões que facilitem a reciclagem de materiais e a consequente agregação de valor aos mesmos?
Unidade de análise	Dois setores foram envolvidos na presente pesquisa, o setor público e privado, a primeira parte foi realizada junto as prefeituras municipais de todos os municípios participantes, e na sequência foram abordadas as entidades e empresas privadas que realizam coletas de materiais recicláveis.
Ambiente de análise	A pesquisa foi desenvolvida no oeste do estado de Santa Catarina, envolvendo 59 municípios, distribuídos em 2 microrregiões (Chapecó e São Miguel do Oeste).
Cronograma	A pesquisa foi desenvolvida de agosto de 2018 a dezembro de 2018, a concatenação final dos dados deu-se de agosto de 2018 a março de 2019.
Fontes de evidência	Documentação, registros em arquivos, questionários estruturados.
Validade da pesquisa	Foram seguidos os procedimentos de uso de protocolo, realização de pré-teste, uso de fontes múltiplas de evidência e triangulação de dados.
Fonte de dados e confiabilidade	A confiabilidade dos dados foi obtida a partir de uma análise de cruzamento tripla, comparando-se os dados obtidos dos setores públicos com os privados e também pela comparação com os valores nacionais e estaduais estipulados pelos órgãos federais.
Questões chaves	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificação da entidade respondente. 2) Cargo e tempo na função representando da entidade. 3) Orçamento anual destinado ao gerenciamento de resíduos sólidos. 4) Percentual de coleta e reciclagem de resíduos sólidos nos municípios. 5) Associações, cooperativas e empresas privadas que realizam algum tipo de coleta de materiais recicláveis inseridas nos municípios. 6) Tipos de campanha de coleta de resíduos. 7) Localização geográfica de aterros sanitários. 8) Vida útil dos aterros. 9) Quantidade de resíduos coletados nos municípios e sua destinação. 10) Tipos de resíduos coletados. 11) Atuais destinos de venda dos resíduos. 12) Preços de venda obtidos.

Fonte: O autor (2018)

Os dados obtidos na pesquisa foram descritos utilizando-se planilhas eletrônicas para ter-se todas as informações em um mesmo ambiente. Na sequência os dados foram estruturados para montar mapas integrativos, baseando-se na metodologia de Escalonamento Multidimensional. Conforme Favero et al (2009), o Escalonamento Multidimensional é baseado em uma técnica matemática de interdependência de valores, que possibilita mapear distâncias entre pontos observados, possibilitando fácil visualização e interpretação das informações.

O desenvolvimento dos mapas foi feito a partir da utilização de software da família CAD (*Computer-Aided Design*), e a apresentação dos dados tabulados em planilha

encontram-se apenas a este trabalho, os dados agrupados são apresentados na forma de gráficos de barras.

4 DESCRIÇÃO ANÁLISE DOS DADOS

O presente capítulo descreve os dados da pesquisa bibliográfica em contraposição aos dados primários obtidos na pesquisa de campo. O capítulo descreve as práticas de gestão adotadas, o perfil dos municípios envolvidos na pesquisa, bem como o perfil das associações e cooperativas de coletores.

Os dados relativos as quantidades de resíduos disponíveis na região por tipo também são apresentados, para finalizar-se o trabalho com os planos de negócio desenvolvidos. Todos os dados são apresentados de forma agrupada em gráficos e por dispersão geográfica, os dados pormenorizados encontram-se todos apensos a este estudo.

4.1 PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

Ao comparar-se a gestão de resíduos sólidos da região alvo com as práticas adotadas em outras regiões e países, percebe-se uma grande diferença da maneira como os governos municipais enfrentam o problema.

Ewadinger e Mouw (2005) e Nagashima et al. (2011) reforçam a importância dos centros de triagem de resíduos, geralmente organizados na forma de cooperativas ou associações como uma peça importante para conseguir recuperar resíduos. Na Região alvo tem-se a presença de associações e cooperativas que realizam a triagem, mas municípios de menor porte, no geral não possuem estas entidades, e em alguns casos nem mesmo coletores individuais informais.

A coleta seletiva, que é definida pela Resolução CONAMA nº 275/01, é uma prática que sofreu mudanças radicais desde a sua criação, inicialmente os resíduos seriam separados por tipos, sendo necessário o uso de diversos recipientes para acondicionar cada tipo de material, devido ao fracasso deste procedimento, onde Bernardo e Rodriguez (2016) ressaltam que a participação dos munícipes é importante neste processo de separação, mas infelizmente não acontece como deveria. O procedimento adotado regionalmente é o mesmo adotado em outros centros, utilizando-se de dois recipientes para a coleta, resíduos orgânicos e recicláveis.

A logística reversa implementada pelo Decreto 7.404 (2010), também é defendida por Fonseca (2015), mas na região alvo só pode ser observada preocupação relacionada a logística reversa de pilhas, pneus e lâmpadas, e em alguns casos de eletrônicos.

Os resíduos eletrônicos, segundo Pereira (2017), são recursos preciosos, por conterem materiais de difícil obtenção na sua composição, as ações regionais voltadas a eletrônicos são basicamente a realização de campanhas, geralmente anuais, de coleta.

Nagashima et al. (2011) reforçam a necessidade de se adotar mecanismos e procedimentos avançados para a recuperação de resíduos, mas no geral na área-alvo da pesquisa nenhum empreendimento com esta capacidade foi evidenciado, apenas uma empresa de reciclagem de papelão de grande porte foi encontrada e uma pequena usina de reciclagem de PP (PoliPropileno) e PEBD (PoliEtileno de Baixa Densidade) foram encontradas.

Nagashima et al. (2011), Lopes e Pompeu (2014) e Mitropoulos et al. (2009), reportam a importância de usinas de compostagem, em especial por conseguirem reutilizar os resíduos provenientes de outras usinas de reciclagem como matéria-prima, mas na região alvo nenhuma ação deste tipo foi encontrada, todos os resíduos não aproveitados das cooperativas e associações é encaminhado para aterro sanitário.

Li, Han e Lu (2018) e Neves (2016) apresentam a incineração como um processo custoso, mas, mesmo assim, uma alternativa viável em especial para resíduos hospitalares e para regiões onde a criação de novos aterros não seja possível. Nenhuma estação de incineração encontra-se instalada na região-alvo da pesquisa.

Processos mais modernos de reutilização de resíduos não foram evidenciados na pesquisa, tais como, biogaseificação, apontado por Hawken, Lovins e Lovins (2007) como uma alternativa para a redução de orgânicos; MRF (*material-recovery facility*), facilidade de recuperação de materiais descrita por Kellett (2007) como uma indústria com capacidade de reciclar qualquer tipo de resíduo em uma única planta industrial e a gaseificação a plasma, onde Laboratório... (2011) reporta ser um dos processos mais limpos para a transformação de qualquer material residual em seus componentes primários, em especial o hidrogênio, que poderia ser utilizado como combustível para a geração de energia elétrica.

Um resumo das principais práticas evidenciadas na literatura e comparadas com a sua aplicação na região-alvo do estudo, podem ser observadas no quadro 10.

Quadro 10: Principais Práticas de Gestão de Resíduos

Principais Práticas	Na região-alvo	Descritores
Centros de Triagem de resíduos	31 Associações distribuídas em 24 municípios	Ewadinger e Mouw (2005) Nagashima et al. (2011)
Coleta seletiva	Realizada na maioria dos municípios, ou em implantação.	CONAMA nº 275/01 Bernardo e Rodriguez (2016)
Logística Reversa	Alguns municípios realizam campanhas de coletas de pilhas, lâmpadas e eletrônicos	Decreto 7.404 (2010) Fonseca (2015)
Coleta de resíduos eletrônicos	A maioria dos municípios faz campanhas anuais de coleta.	Pereira (2017)
Usinas de Compostagem	Inexistente na área da pesquisa	Nagashima et al. (2011) Lopes e Pompeu (2014) Mitropoulos et al. (2009)
Incineração	Inexistente na área da pesquisa	Li, Han e Lu (2018) Neves (2016)
Biogásificação	Inexistente na área da pesquisa	Hawken, Lovins e Lovins (2007)
MRF (<i>material-recovery facility</i>)	Inexistente na área da pesquisa	Kellett (2007) Nagashima et al. (2011)

Fonte: O autor (2019).

Ao observar-se as práticas internacionais e nacionais mais evidentes percebe-se que apenas as mais rotineiras são desenvolvidas na região. Falta investimento no desenvolvimento de novos empreendimentos a fim de conseguir-se avanços nas áreas de logística reversa e na coleta de eletrônicos, para em paralelo conseguir-se realizar a reciclagem dos demais resíduos existentes.

4.2 PERFIL E QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

As informações coletadas são oriundas principalmente de dados primários, obtidos junto as prefeituras municipais, cooperativas e associações de coletores, quantos as informações prestadas pelas prefeituras, foram comparados os dados obtidos com as informações fornecidas pelas empresas que realizam a coleta de resíduos, também foram

realizadas comparações junto ao portal da transparência a fim de confirmar as informações financeiras repassadas.

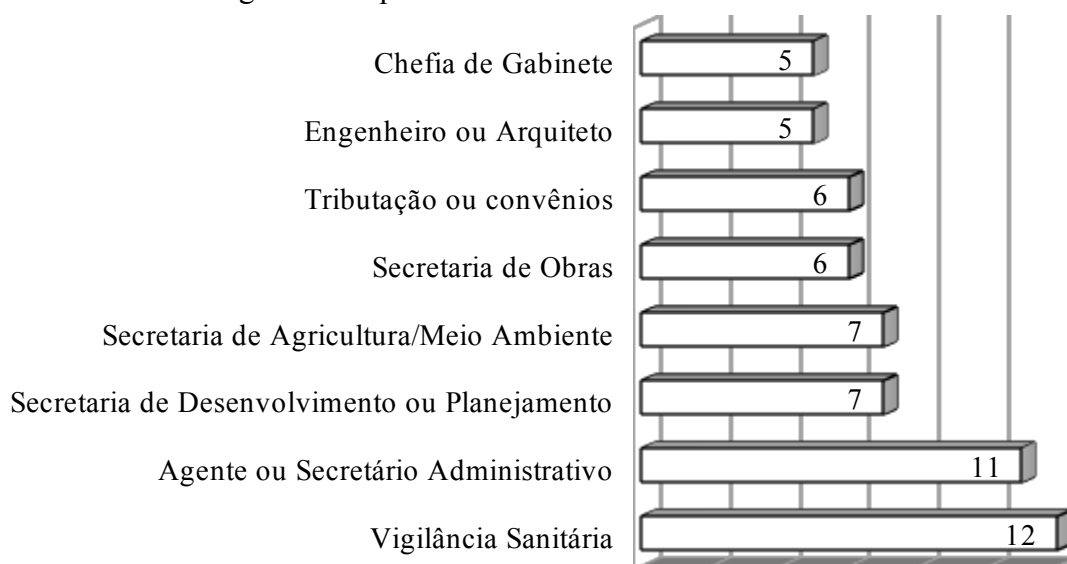
Os dados que apresentaram discrepância foram analisados e, quando necessário, novos questionamentos foram feitos para as prefeituras municipais a fim de obter-se a informação correta.

Os dados obtidos junto às associações e cooperativas de coletores também foram comparados entre si a fim de observar-se possíveis discrepâncias. Por ser a primeira pesquisa voltada a totalidade de resíduos coletados na região, não foi possível comparar-se as informações com outras fontes, mas a comparação dos próprios dados permitiu encontrar algumas discrepâncias dos dados de, pelo menos, uma associação de coletores, que após conversa com outro representante da associação, os valores foram corrigidos.

4.2.1 Perfil dos respondentes municipais

Dentre as 59 prefeituras questionadas, a atribuição da função por gerenciar os resíduos sólidos municipais apresentou-se inserida em áreas diversas, que podem ser observadas agrupadas no Gráfico 01 ou de forma completa no Apêndice E.

Gráfico 01: Cargo dos Responsáveis



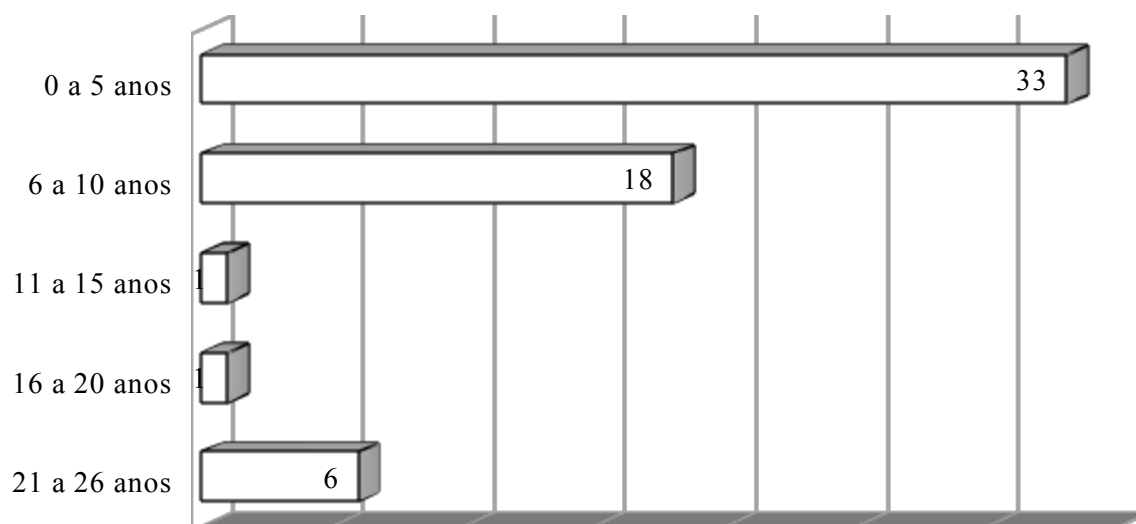
Fonte: O autor (2019)

Observa-se que o maior percentual (20,3%) dos respondentes está vinculado a área de Vigilância Sanitária, seguidos pelos Agentes ou Secretários Administrativos (18,6%) e pelos setores de Desenvolvimento ou Planejamento (11,9%). Destaca-se que estes dois últimos atuam próximos a administração municipal, pode-se considerar estes 3 citados, Vigilância Sanitária, Agente Administrativo e Setor de Desenvolvimento, locais adequados para gerirem os RSU, por estarem diretamente ligados a administração municipal ou pelo controle sanitário municipal.

Em outros casos observou-se que a função é gerida por profissionais vinculados aos setores de engenharia ou arquitetura da prefeitura (8,5%), Secretaria de Obras (10,2%), ou ainda Secretaria de Agricultura (11,9%), durante a realização da pesquisa pode-se observar que nos casos da função estar vinculada a Obras, o respondente não tinha o correto entendimento da importância da coleta de resíduos e que nestes casos e outros pontuais dentro das outras funções, apenas apresentaram as informações, sem perceber a sua importância para a tomada de decisões.

Especialmente em prefeitura de pequeno houve ocorrências (8,5%) da responsabilidade sobre os RSU estar vinculada diretamente a Chefia de Gabinete, evidencia-se que nestes casos, apesar do tamanho reduzido do município, a preocupação com o assunto é tratada de forma muito responsável, e é por este motivo que a Chefia do Gabinete chamou para si esta responsabilidade.

Gráfico 02: Tempo na Função



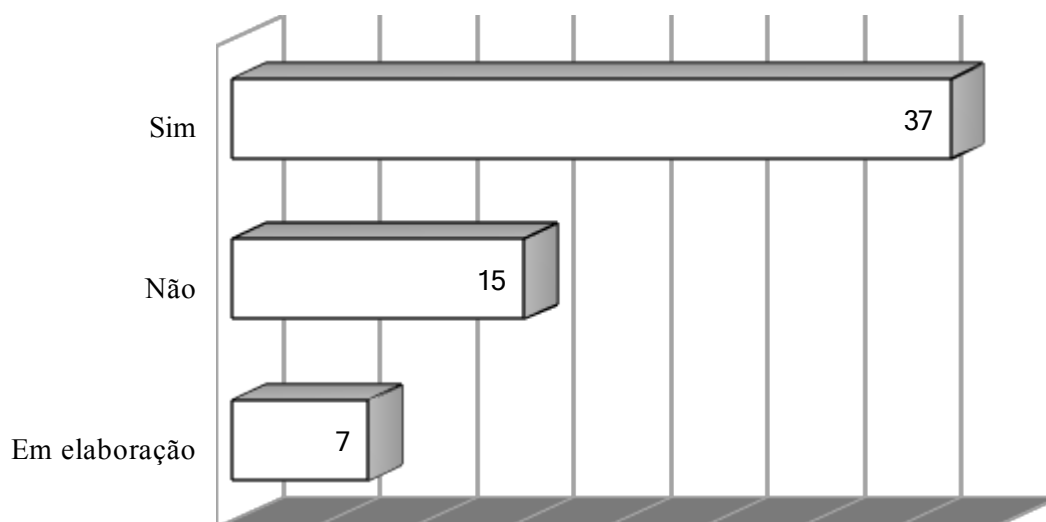
Fonte: O autor (2019)

O gráfico 02 (dados completos no APÊNDICE E) demonstra que a maioria dos respondentes (55,9%) tem tempo igual ou inferior a 5 anos na função, o que pode estar vinculado a ocupação de cargos de confiança, o tempo de atuação superior a 20 anos (10,2%). Também pode estar vinculado a estabilidade de cargo, uma lacuna pode ser facilmente observada de 11 a 20 anos, onde tem-se poucos funcionários nesta faixa.

4.2.2 Planos de Gestão de Resíduos e Orçamentos

Ao serem questionados sobre o Plano de Gestão de Resíduos as prefeituras municipais reportaram que, apenas 15 das 59 não dispõem de plano e nem estão em elaboração, os dados agrupador podem ser observado no Gráfico 03 e os dados individuais no APÊNDICE F

Gráfico 03: O Município possui Plano de Gestão de Resíduos



Fonte: O autor (2019)

Dos 59 municípios alvos da pesquisa a grande maioria (62,7%) possui plano e 7 municípios estão com o plano em elaboração, sendo que apenas 15 municípios (25,4%) ainda não tem o plano, o que demonstra que existe uma preocupação relativa em cumprir as leis quanto a obrigatoriedade de um plano de gestão de resíduos.

Das prefeituras que não dispõe ainda do plano ao serem questionadas posteriormente a respeito, demonstraram conhecer a necessidade de elaborarem o plano e afirmaram, em sua

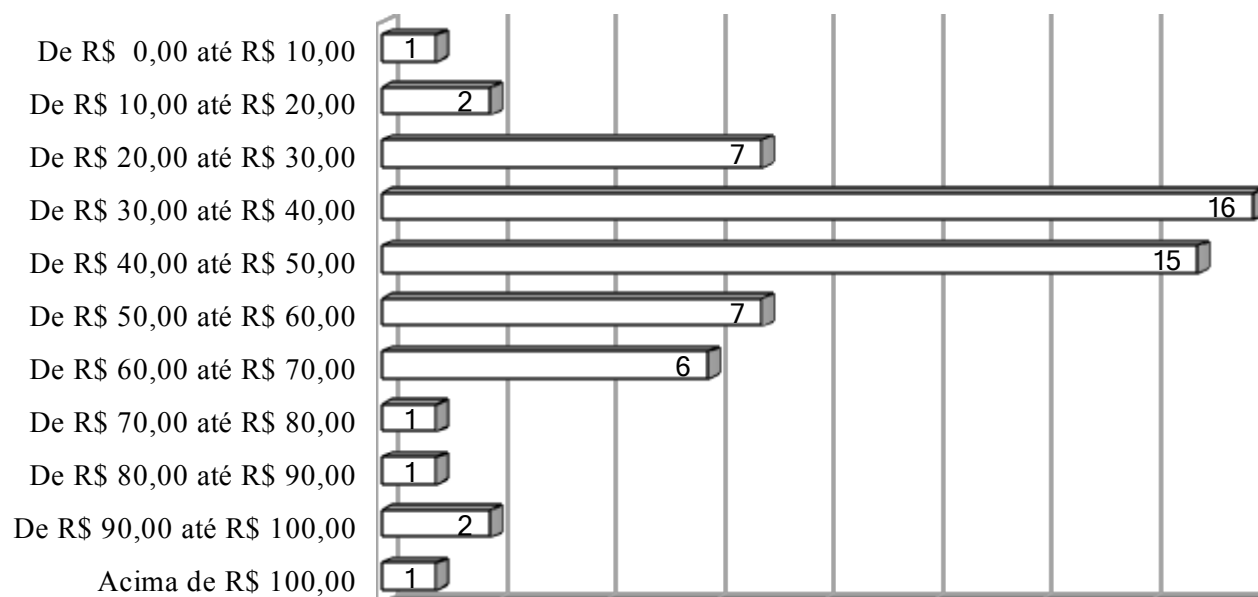
maioria, que irão desenvolvê-lo em um futuro próximo, que só não o fizeram por terem outras demandas mais urgentes até o momento.

Ao comparar-se o presente estudo com o estudo realizado por Novakowski et al. (2018) que estudou 11 municípios da região, sendo 7 deles dentro da região-alvo do estudo, percebe-se que a evolução nos planos está lenta, pois, em 2013 (Ano da pesquisa) 54,55% dos municípios pesquisados tinham plano de gestão de resíduos, e este percentual aumentou para 62,7% em 5 anos (NOVAKOWSKI et al., 2018).

Quanto aos investimentos anuais feitos pelos municípios na coleta de resíduos, observa-se o fato de que a maioria dos municípios apenas constarem como investimento, os valores pagos efetivamente as empresas de coleta.

Pelo fato dos municípios apresentarem quantidades populacionais diferentes, para ter-se um dado homogêneo e passível de comparação os valores anuais investidos foram divididos pela população urbana, visto ser esta a mais afetada pela coleta, e pela população rural, em especial nos municípios menores, já destinarem os resíduos de forma isolada; e os municípios maiores terem uma população rural pequena em comparação com a urbana, os dados ajustados podem ser observados no gráfico 04 e os dados totais no APÊNDICE F.

Gráfico 04: Custo de coleta de resíduos por habitantes



Fonte: O autor (2019)

É evidente no gráfico 04, de custos por habitante onde se concentra a maioria, sendo que de R\$ 30,00 a R\$ 50,00 obteve um percentual de 52,54%, posicionando grande parte

nos municípios neste patamar, o valor médio de toda a grade é de R\$ 45,27 anuais por habitante urbano.

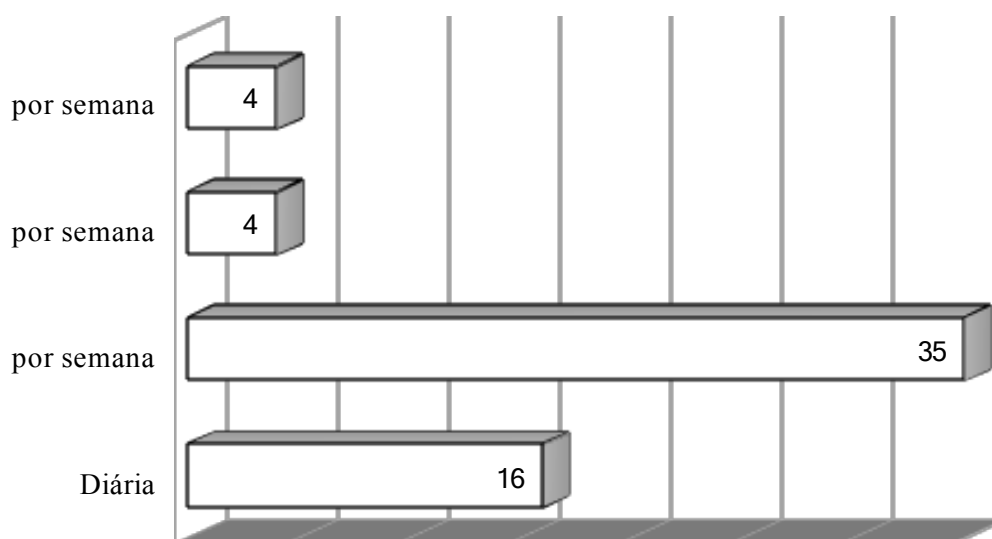
Os municípios-sede das microrregiões, Chapecó e São Miguel do Oeste, apresentam os valores de R\$ 94,62 e R\$ 55,81 respectivamente, o maior valor encontrado foi o de R\$ 102,48 por habitante urbano, no município de Jardinópolis e o menor valor da escala é de R\$ 9,46 no município de Iraceminha.

Os municípios de Iraceminha e Jardinópolis, contam com uma população de 1385 e 721 habitantes urbanos, respectivamente, por serem municípios de porte pequeno esta disparidade tão grande entre valores médios pode estar atribuída as empresas que fazem a coleta, que são diferentes nestes municípios. Os valores totais e por habitante podem ser observados em sua totalidade no APÊNDICE F.

4.2.3 Frequência de coleta de resíduos

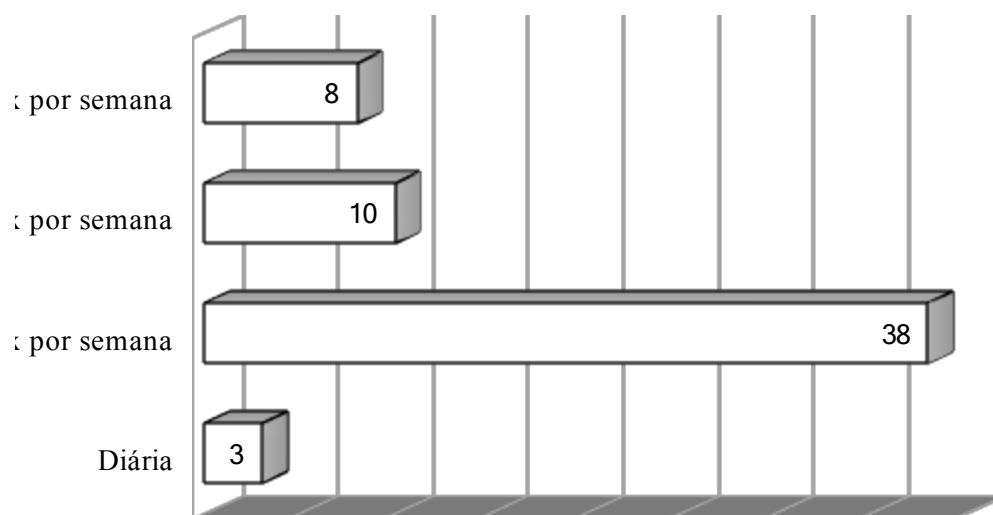
Durante a elaboração do perfil de cada municípios levantou-se dados a respeito da frequência de coleta de resíduos, no centro, bairros e rural, quanto a coleta na área central e rural, os dados são apresentados nos gráficos 05 e 06, já os dados individuais podem ser observados no APÊNDICE G.

Gráfico 05: Frequência de coleta centro



Fonte: O autor (2019)

Gráfico 06: Frequência de coleta bairros



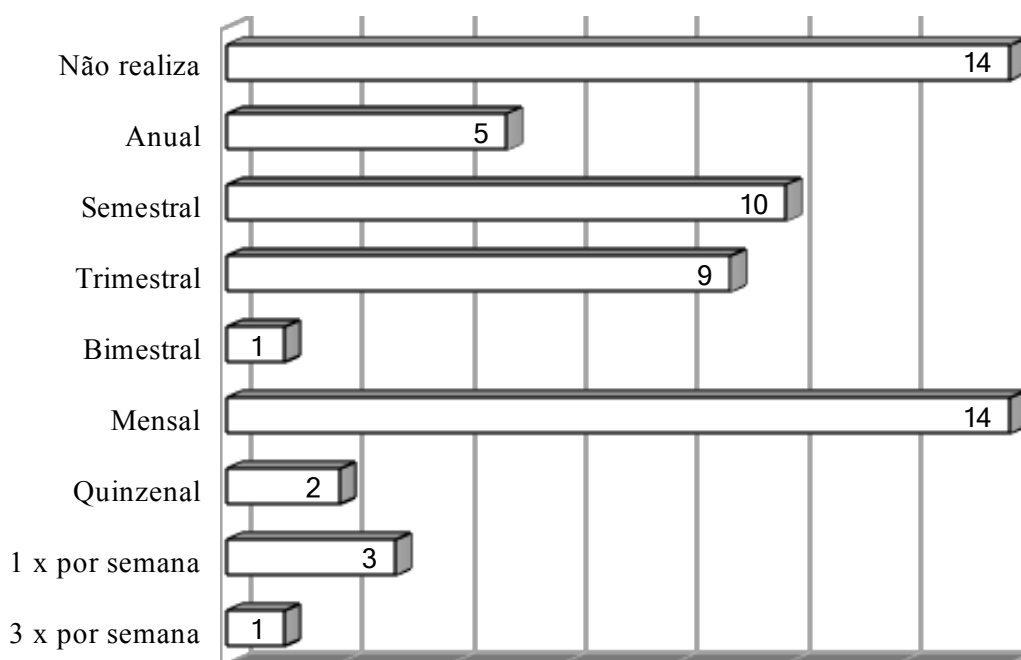
Fonte: O autor (2019)

Ao observar-se os dois gráficos em conjunto percebe-se uma similaridade entre eles, tal semelhança acontece devido aos municípios de pequeno porte, que são a maioria na região, e nestes municípios não é feita distinção entre bairros e centro, as coletas acontecem de maneira simultânea.

A coleta três vezes por semana é a mais utilizada, tanto na área central (59,32%) quando nos bairros (64,41%), já a coleta diária na área urbana é realizada em 27,12% dos municípios.

Quanto a coleta de resíduos na área rural, encontrou-se uma grande diferença nas frequências de coleta (Gráfico 07).

Gráfico 07: Frequência de coleta rural



Fonte: O autor (2019)

Enquanto nas áreas urbanas dos municípios encontrou-se uma homogeneidade na frequência de coleta, nas áreas rurais, os intervalos foram discrepantes, ao observar-se o gráfico 07, percebe-se dois pontos expressivos, a não realização de coletas, em 23,73% dos municípios e a coleta anual, que acontece na mesma frequência.

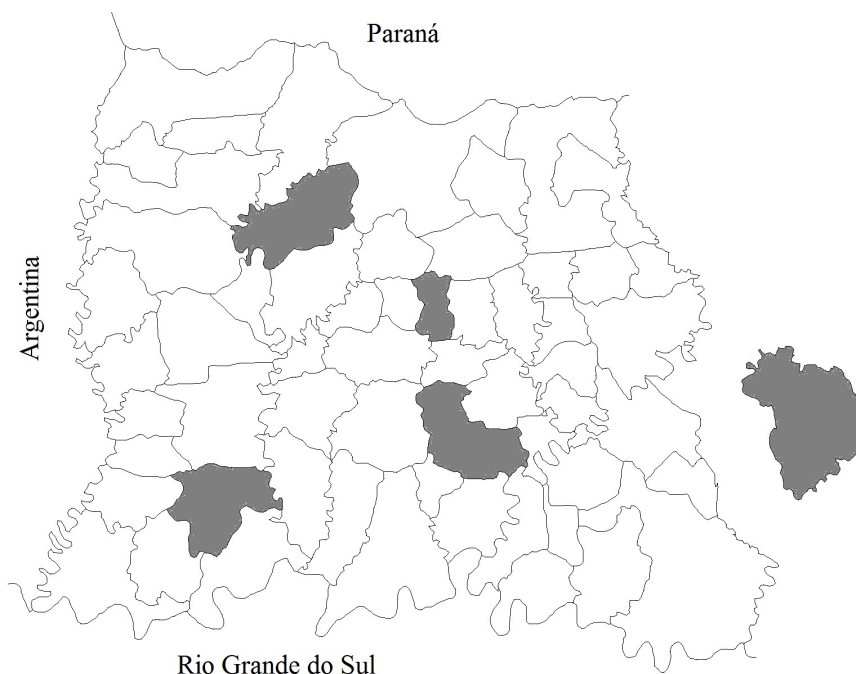
Quanto as impressões qualitativas observou-se que nos municípios que tem população abaixo de 20.000 habitantes, em sua grande maioria afirmaram que a coleta na área central, poderia acontecer 3x por semana e que a rural poderia ser uma vez por mês, que estaria suficiente para o município. Inclusive alguns municípios que tem coleta diária no centro, sinalizaram que na próxima concorrência irão propor a coletas 3x por semana, para conseguir baratear um pouco os custos.

4.2.4 Localização, vida útil e operação dos aterros sanitários

A área-alvo da presente pesquisa dispõe de 4 aterros sanitários em funcionamento, nos municípios de Anchieta, Bom Jesus do Oeste, Iporã do Oeste e Saudades, ainda

possuindo um aterro sanitário que encontra-se fora da área alvo, no município de Xanxerê e que recebe os rejeitos urbanos de 7 municípios vinculados a pesquisa. As localizações dos aterros sanitários encontram-se bem distribuídas na área, conforme pode ser observado no Mapa 02.

Mapa 02: Localização dos aterros sanitários



Fonte: O autor (2019)

Existe ainda um aterro sanitário, localizado no município de Palmitos, que está desativado, mas que ainda tem uma vida útil apreciável, pois menos de 20% do mesmo foi utilizado antes da paralisação.

Dos aterros que servem a região, 2 deles, (Anchieta e Saudades), pertencem a mesma empresa (TOS Ambiental), o aterro de Iporã do Oeste é operado pela empresa Serni, o Aterro de Bom Jesus do Oeste pertence a Empresa CW, enquanto o aterro de Xanxerê é de propriedade da empresa Continental.

Tabela 1: Operação dos aterros, localização e vida útil

Operador do Aterro	Localização	Vida Útil
TOS Ambiental	Anchieta	2029
TOS Ambiental	Saudades	2022
SERNI	Iporã do Oeste	2035

CW	Bom Jesus do Oeste	2048
Continental	Xanxerê	2034

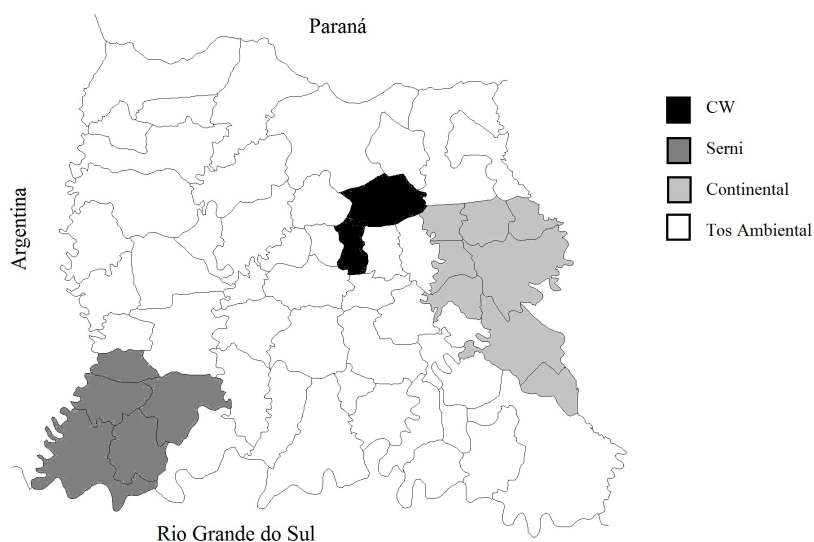
Fonte: O autor (2019)

Ao observar-se a vida útil dos aterros sanitários, percebe-se que a média de possibilidade de operação estimada de todos é até 2033, que é um tempo suficiente para alocar-se novas áreas para a atividade e não se enfrentar problemas com a atividade. O aterro com previsão de esgotamento mais cedo é o localizado em Saudades, que tem previsão de esgotamento para 2022, mas devido a empresa que opera este aterro também operar outro em Saudades o prazo findou não é um grave problema.

Outro fator a ser levado em consideração quanto a vida útil dos aterros é que o cálculo de esgotamento dos mesmos foi elaborado antes da maioria dos municípios adotarem a coleta seletiva, o que eleva em muito a vida útil dos aterros, a exemplo do aterro da CW, localizado em Bom Jesus do Oeste, que foi implantado em 2008 com vida útil estimada de 30 anos, mas atualmente está com aproximadamente 25% de ocupação, o que aumenta a vida útil para além do ano de 2060. Tal fator comprova que implementar a coleta seletiva não é somente uma atitude ecológica, mas também financeira, pois, consegue gerar renda aos coletores e ainda diminui os custos municipais de coleta dos rejeitos, pois a coleta e paga pela quantidade coletada e destinada ao aterro.

A distribuição dos municípios entre as empresas que operam na região pode ser observada no Mapa 03.

Mapa 03: Municípios atendidos pelas empresas



Fonte: O autor (2019)

A distribuição dos municípios é bastante heterogênea, a empresa SERNI de Iporã do Oeste opera em 5 municípios, a CW de Bom Jesus do Oeste opera em apenas 2municípios, a Continental de Xanxerê atua em 8 municípios da região e a TOS Ambiental tem a maior área de atuação operando em 44 municípios, os dados pormenorizados podem ser encontrados no APÊNDICE H.

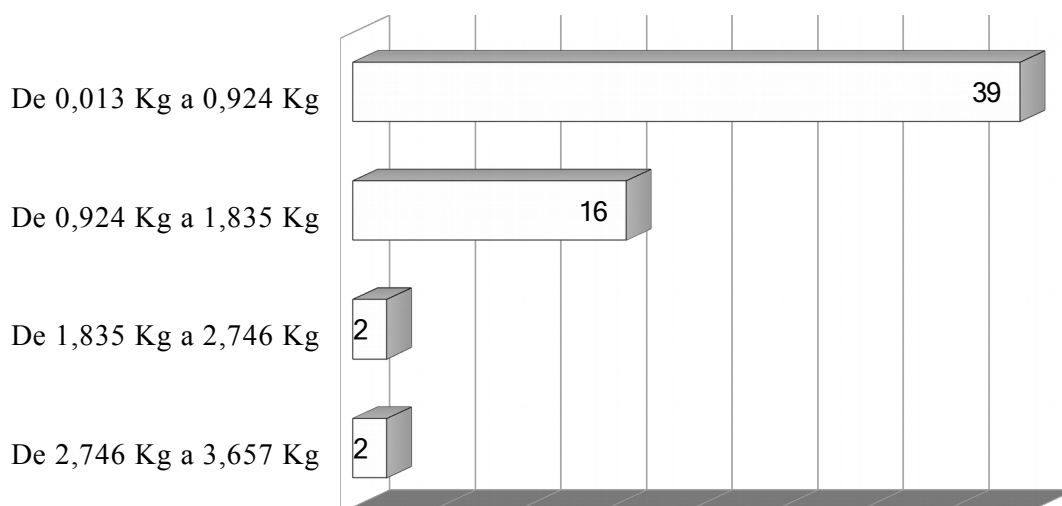
Durante a complementação da pesquisa, alguns municípios reportaram que enfrentam problemas quanto a monopolização dos serviços, pois nenhuma empresa entra na área de atuação da outra.

4.2.5 Produção per capita de resíduos sólidos urbanos

A produção per capita de resíduos sólidos no Brasil, conforme relatório Panorama da ABRELPE (2015) é de 1,035 Kg por dia. Em pesquisa mais recente desenvolvida por Hendges (2017), aponta que a quantidade de resíduos produzido em 2016 na região sul do Brasil, foi de 0,773 Kg por habitante e que em 2017 esta quantidade diminuiu para 0,752 Kg por habitante. Já no estado de Santa Catarina tem-se uma geração menor, de 0,731 Kg por habitante (ABRALPE, 2015).

Ao tabular os dados primários coletados obteve-se uma média na região alvo de 0,955 Kg por habitante, acima da média estadual e da região sul, mas abaixo da média nacional. A categorização dos dados pode ser visualizada no gráfico 08, os dados individualizados estão disponíveis no APÊNDICE I.

Gráfico 08: Quantidade de RSU per capita

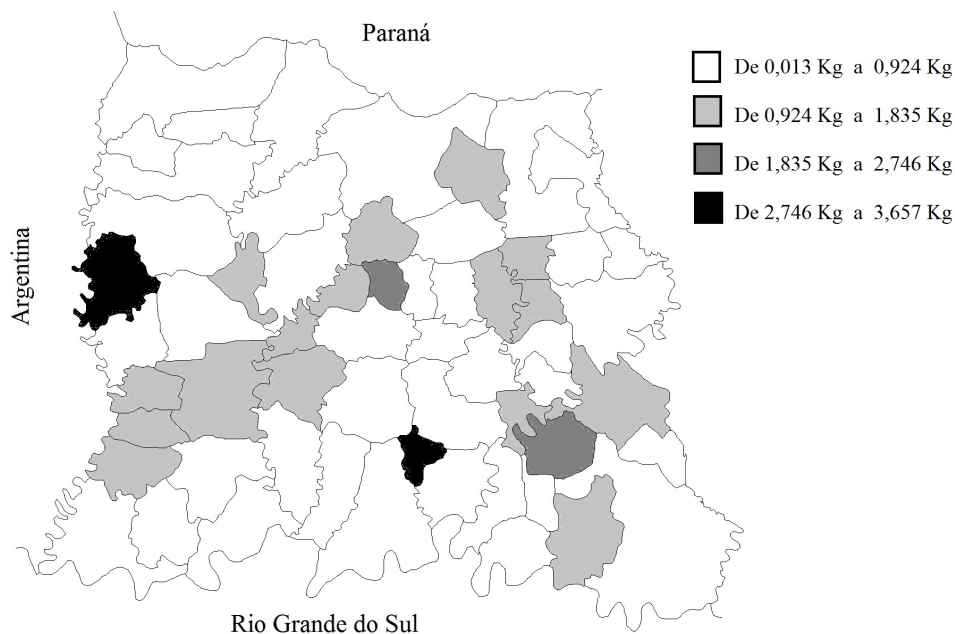


Fonte: O autor (2019)

A maioria dos municípios envolvidos (39) na pesquisa encontra-se na primeira faixa, de até 0,924 Kg por habitante dia, 4 municípios destoam por apresentarem uma quantidade produzida muito acima da média regional, sendo eles: Tigrinhos (2,151 Kg/hab./d), Nova Itaberaba (2,289 Kg/hab./d), Cunhataí (2,837 Kg/hab./d) e Paraíso (3,657 Kg/hab./d).

Apenas 18 municípios (30,5 %) encontram-se acima da média da região alvo, o que evidencia que a média geral está sendo puxada para cima por poucos municípios que apresentam uma produção muito acima do padrão encontrado nos municípios próximos, no outro lado da moeda, pode-se encontrar municípios que produzem pouquíssimo resíduo, a exemplo de Novo Horizonte, Princesa, Campo Erê, Caxambu do Sul, Planalto Alegre e Anchieta, que produzem abaixo de 350 gramas por habitante/dia. A dispersão geográfica por quantidade per capita pode ser melhor visualizada no mapa 04.

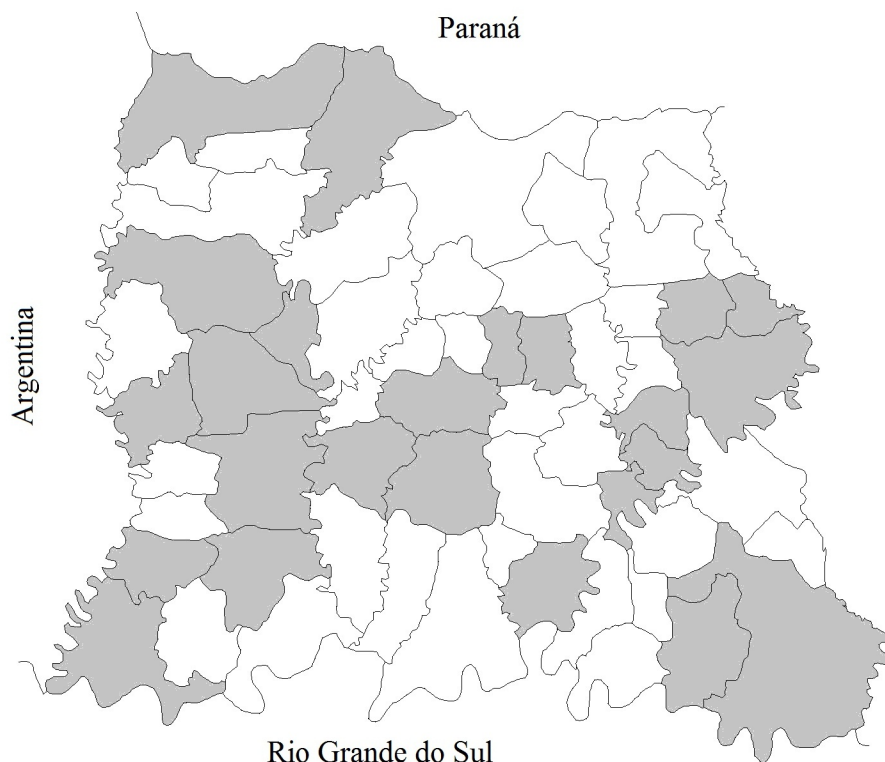
Mapa 04: Dispersão geográfica per capita



Fonte: O autor (2019)

A dispersão geográfica por categorias, explicitado no mapa 05 não estabelece um padrão distinto de dispersão, o que evidencia que talvez a quantidade de resíduos produzidos por habitante não esteja vinculada ao município ao qual este habitante está inserido. Ao criar-se um gráfico de dispersão que utiliza-se apenas do valor médio da região com 30% a mais e a menos, um padrão pode ser observado no mapa 05.

Mapa 05: Dispersão média por habitante (30% acima e 30% abaixo)



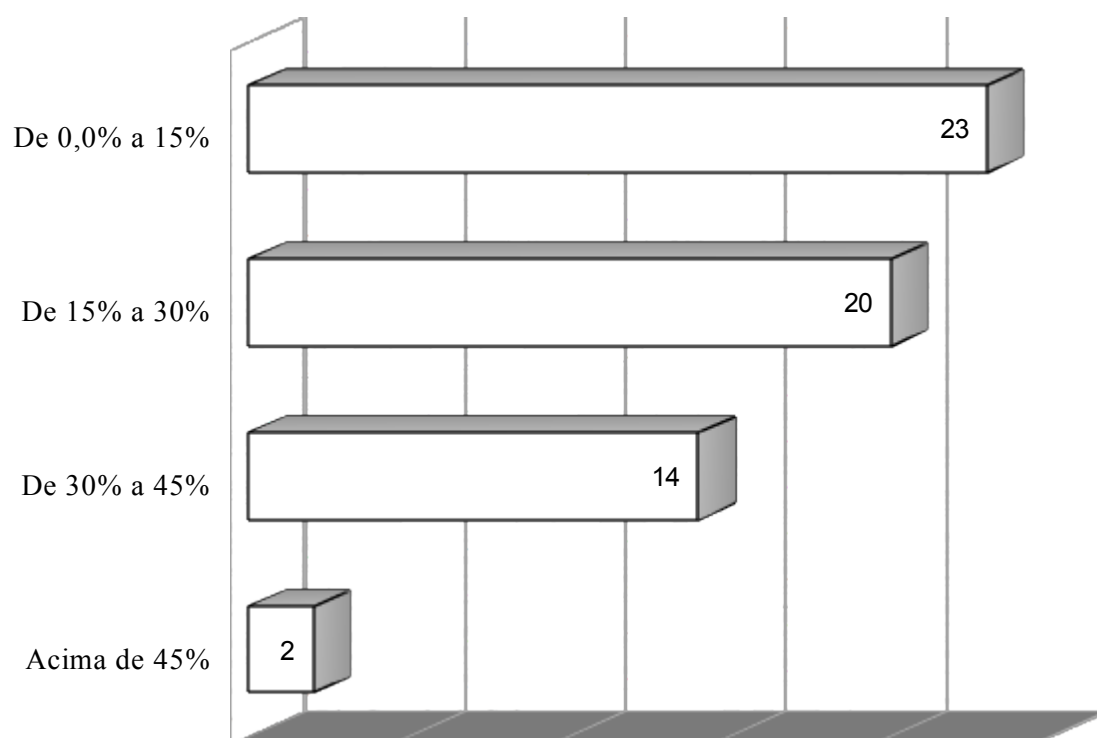
Fonte: O autor (2019)

O mapa 05 apresenta uma concentração média nos municípios que se encontram próximos a rodovias principais da região, BR 282 e SC 386, e logicamente os maiores municípios, Chapecó e São Miguel do Oeste.

4.2.6 Quantidades recicladas

Ao comparar-se as quantidades coletadas com as quantidades encaminhadas para reciclagem, quer seja por órgãos públicos, cooperativas, associações e coletores individuais, percebe-se que ainda existem muitas ações que devem ser feitas, pois a maioria dos municípios (38,98%) ainda tem a reciclagem abaixo de 15% do volume coletado, os dados agrupados podem ser observados no gráfico 09, e os dados individualizados encontram-se disponíveis no APÊNDICE I.

Gráfico 09: Percentual de Resíduos encaminhados para reciclagem

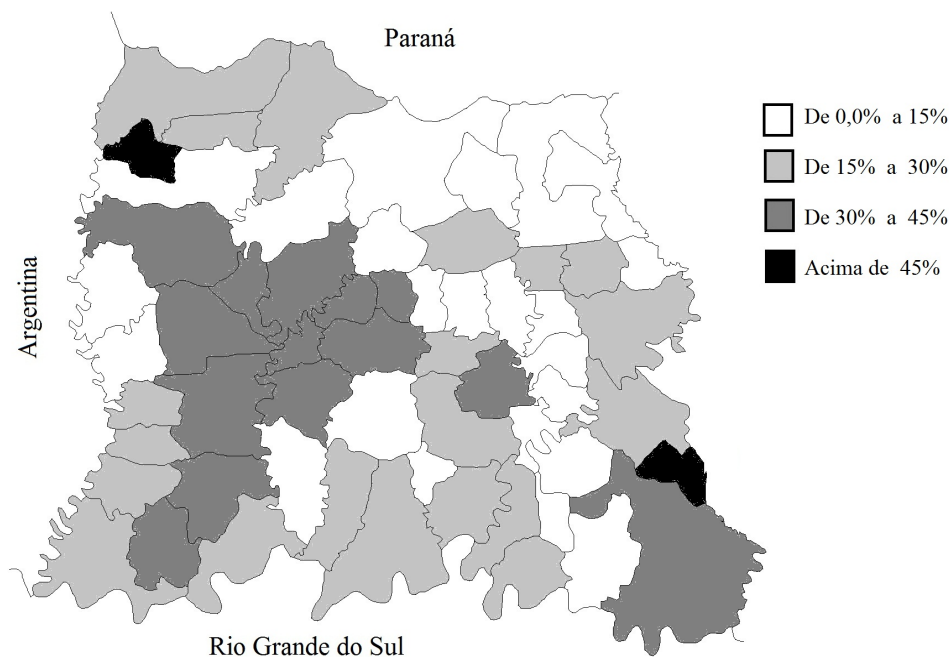


Fonte: O autor (2019)

O que eleva o baixo nível de reciclagem é o fato de alguns municípios (7 no total) não realizarem nenhum tipo de reciclagem, todos os resíduos urbanos são encaminhados para aterro. A média de reciclagem da região alvo é de 21,75 %, uma quantidade que pode ser considerada baixa, visto que a quantidade de resíduos recicláveis por tonelada de resíduos urbanos, conforme Oenning et al. (2012), ao realizar um estudo gravimétrico no município de Criciúma – SC, concluiu que a quantidade de resíduos recicláveis encontrados nos resíduos sólidos urbanos encontra-se na faixa de 47%, existindo portanto na região um grande potencial ainda a ser explorado quanto a extração de recicláveis dos resíduos destinados a aterros.

Dos 59 municípios pesquisados 16 deles se destacam por conseguirem reciclar acima da média da região, mas 2 municípios, Princesa (59,49%) e Cordilheira Alta (75,00%) se destacam por conseguirem reciclar acima 45% dos resíduos. A dispersão geográfica do percentual de reciclagem por município pode ser visualizada no mapa 06.

Mapa 06: Percentual de reciclagem



Fonte: O autor (2019)

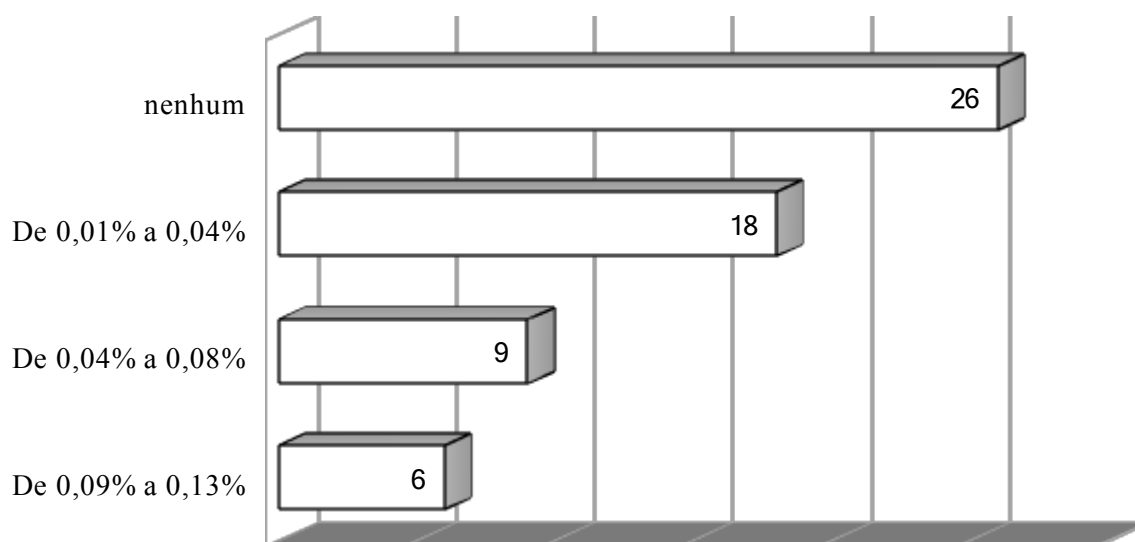
Ao observar-se a dispersão geográfica dos percentuais de reciclagem, além dos dois municípios que despontam (Princesa e Cordilheira Alta), marcados em preto, pode-se observar uma região bastante homogênea no extremo oeste que recicla de 30% a 45% dos resíduos coletados, igualmente aos municípios de Chapecó (30,10%) e Pinhalzinho (35,92%), maiores estudos sobre o porque desta ocorrência tão homogênea podem ser desenvolvidos, a fim de descobrir-se os fatores envolvidos.

4.2.7 Papeleiros (carroceiros) informais

A pesquisa também buscou as quantidades de papeleiros informais atuando nos municípios, tratando-se dos municípios menores, as quantidades de papeleiros pode ser claramente identificada, inclusive com a nominata dos mesmos, já nos municípios maiores: Chapecó, Maravilha, Pinhalzinho e São Miguel do Oeste, os dados foram estimados a partir de informações obtidas junto as prefeituras municipais, secretarias de saúde e assistência social.

A quantificação dos papeleiros informais em contraposição à população municipal, gerou o gráfico 10. Os dados individualizados por município podem ser observados no APÊNDICE I..

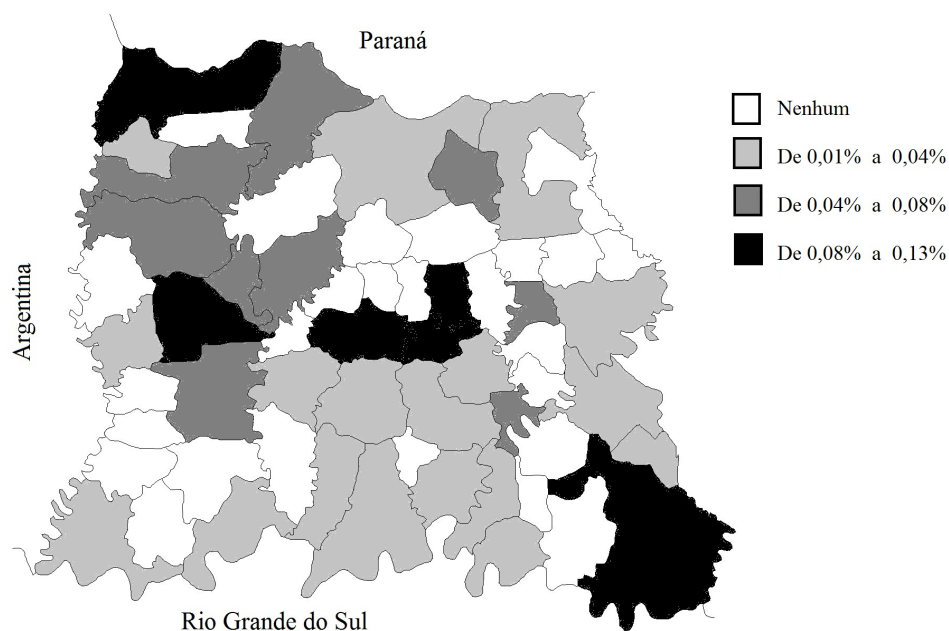
Gráfico 10: Percentual de papeleiros informais



Fonte: O autor (2019)

A maioria dos municípios pesquisados não tem nenhum papeleiro (44,07%), já a média de papeleiros informais é de 0,027% da população, o que corresponde a uma média de 7,91 papeleiros informais por município. A dispersão geográfica dos papeleiros informais pode ser observada no mapa 07.

Mapa 07: Dispersão geográfica dos papeleiros informais X população municipal



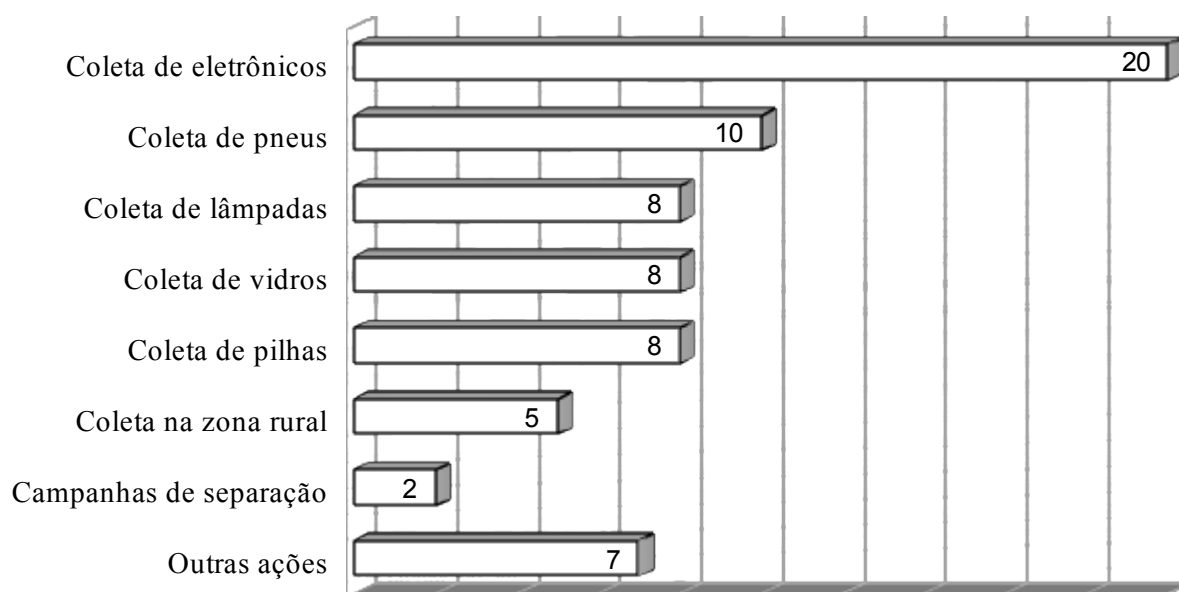
Fonte: O autor (2019)

A dispersão geográfica da quantidade de papeleiros informais em contraposição a quantidade populacional, não gera um mapa com características homogêneas. Os únicos destaques são os municípios de Chapecó, com 0,13% da população atuando como papeleiros, São Miguel do Oeste, com 0,12%, e Dionísio Cerqueira, com 0,10%, este último destaca-se uma característica que pode ter influído diretamente na quantidade, o município faz parte da tríplice fronteira, com Barracão – PR e o município de Bernardo de Irigoyen – Argentina, e por ser fronteira seca, o trânsito de papeleiros entre os 3 municípios acontece livremente. A única cooperativa de reciclagem de Dionísio Cerqueira, encontra-se funcionando no município de Barracão – PR, é um local onde as fronteiras são somente normatizadas, mas não físicas.

4.2.8 Campanhas municipais

Ao questionar os gestores municipais a respeito das campanhas que são desenvolvidas, poucos municípios reportaram as ações que são desenvolvidas, dentre elas poucos destaques aconteceram, o gráfico 11, demonstra as principais ações citadas, as respostas individualizadas podem ser observadas no APÊNDICE J.

Gráfico 11: Campanhas municipais



Fonte: O autor (2019)

A coleta de eletrônicos foi o tipo de campanha de recicláveis mais citada, estando seguida pela coleta de pneus. A coleta na área rural é uma ação que 5 municípios desenvolvem, sem ser a coleta rotineira rural, estes municípios não realizam a coleta rural, mas de tempos em tempos realizam uma campanha, informando via rádio as comunidades das datas que coletarão os resíduos.

Dentre as outras ações, apesarem de serem poucas, algumas estratégias se destacam, foram citados as seguintes campanhas:

- a) Coleta de materiais inertes (junto com a campanha da dengue) – Palma Sola
- b) Recolhimento de óleo de cozinha – Palma Sola
- c) Coleta de eletrodoméstico – Bandeirante
- d) Coleta de resíduos na beira do rio – Anchieta
- e) Coleta de papelão – Anchieta
- f) Coleta de madeira – Anchieta
- g) Coleta de móveis – São Miguel do Oeste

O município de Palma Sola desenvolve a campanha de coleta de inertes (móveis, entulhos de demolição, ferros...) estipulando datas que serão coletados os materiais, também promovendo a coleta de óleo de cozinha, tendo um tambor específico na unidade de saúde, o óleo coletado é destinado a uma empresa que utiliza o mesmo como matéria-prima para a fabricação de sabão e derivados.

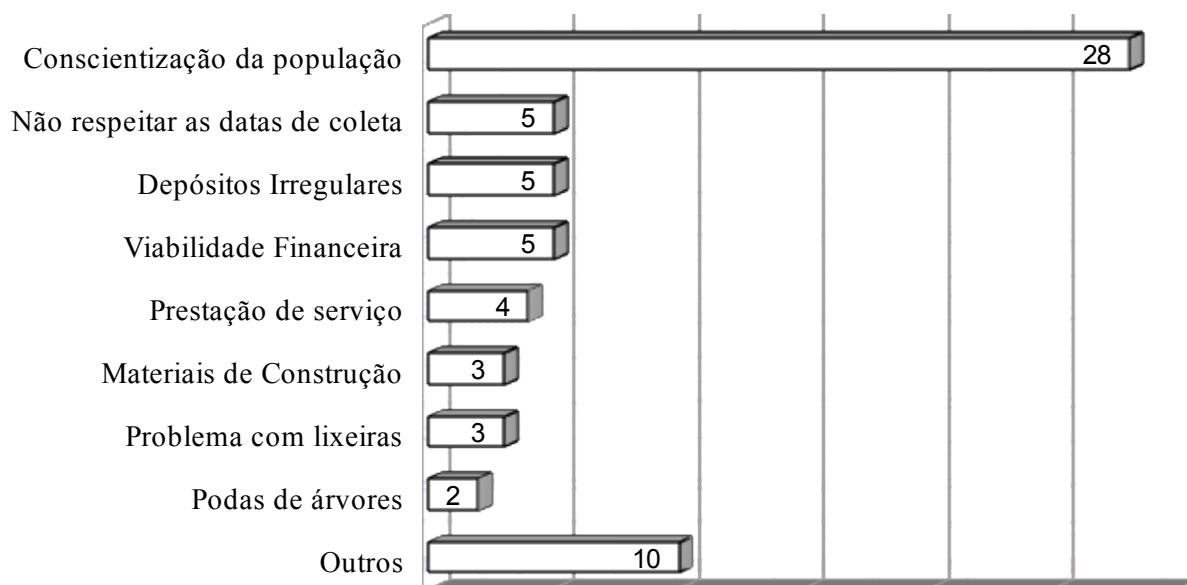
O município de Bandeirando promove a campanha de coleta de eletrodomésticos, apesar de muitos municípios realizarem a coleta de eletrônicos, geralmente anualmente, a coleta de eletrodomésticos é um pouco diferente, devido ao tamanho dos bens, que incluem geladeiras, freezers e fogões, esta campanha foi desenvolvida para evitar que os munícipes colocassem os resíduos em terrenos baldios.

O município de Anchieta tem algumas campanhas diferenciadas, onde coletam resíduos na beira do rio próximo a cidade, e também fazem a coleta de papelão que é vendido pelos funcionários da garagem que utilizam a verba em confraternizações, outra ação interessante é a coleta de madeira, que é classificada na garagem da prefeitura, sendo que aquela que pode ser utilizada, é guardada para principalmente fazer caixaria para obras, e os pedaços menores são cortados e utilizados como lenha.

4.2.9 Dificuldades municipais

Dentre as dificuldades municipais apontadas pelas prefeituras, os dados categorizados podem ser observados no gráfico 12, os dados individualizados podem ser vistos no APÊNDICE K.

Gráfico 12: Dificuldades municipais



Fonte: O autor (2019)

A principal dificuldades apontadas pelos dirigentes municipais, está relacionada com a conscientização da população, com 43,08% de apontamento, dentre os problemas relacionados com este apontamento destaca-se a utilização de sacos inapropriados para conter os resíduos, a falta de separação de orgânicos e recicláveis e a higienização do material, onde os munícipes não realizam a lavagem dos recicláveis, o que torna o material inapropriado para a reciclagem, inclusive promovendo a contaminação de outros recicláveis durante o transporte.

A falta de observância quanto as datas e horários de coleta foi apontado por 7,69% dos municípios, colocar os resíduos antes do horário, ou após, faz com que animais (cães, gatos e morcegos) acabem furando os sacos espalhando o material, tal problema entra em consonância com a falta de conscientização da população, pois, se os materiais estiverem corretamente lavados, não propagarão cheiro para atrair animais.

Os depósitos irregulares estão vinculados principalmente com materiais provenientes de Oficinas mecânicas, materiais de construção e móveis, depositados em locais inapropriados.

A viabilidade financeira, encontra-se relacionada principalmente a dois fatores, implantação da coleta seletiva, que faz com que as prefeituras tenham dois serviços de coleta distintos e o outro fator apontado está com o alto custo de implantação de logística reversa,

como por exemplo de lâmpadas, que as prefeituras acabam tendo que investir valores para conseguir destinar o material de forma correta.

Os problemas relacionados com as lixeiras, envolvem o acúmulo de água em lixeiras inadequadas, onde alguns moradores utilizam de baldes ou até mesmo de máquinas de lavar roupas defeituosas como lixeira, e também quanto a falta de lixeiras em algumas áreas, o que faz com que os munícipes coloquem os resíduos diretamente sobre o solo. Um problema apresentado pela prefeitura de Chapecó, que implantou contêineres de coleta, está no fato de coletores individuais revirarem as lixeiras procurando recicláveis, cabe aqui ressaltar que nenhuma das associações pesquisadas em Chapecó apontaram que os coletores individuais atrapalham o trabalho deles, mas sim apontaram o contrário, que existem resíduos recicláveis para todos, mas apontaram um fator preocupante, de empresas e associações de Xanxerê que se deslocam para Chapecó com caminhões para coletar os recicláveis, fazendo a escolha dos melhores materiais nas lixeiras, alumínio, papelão e plásticos.

Quanto a prestação do serviço de coleta por parte das empresas, a maioria dos municípios apontou que não tem problemas, inclusive elogiando o serviço prestado, dos problemas apontados os mais preocupantes são relacionados com a mistura dos materiais, é o caso dos municípios de Novo Horizonte e Planalto Alegre, que estão implantando o sistema de coleta seletiva, os munícipes já fazem a separação dos orgânicos e recicláveis, mas os resíduos são carregados todos juntos no mesmo caminhão, tal situação só será revertida quando for feita uma nova licitação e novo contrato de prestação de serviço. Outra dificuldade neste sentido está relacionada com a formação de um tipo de monopólio pelas empresas, onde uma não interfere na área de outra, o que dificulta encontrar a melhor oferta de preço pela prestação do serviço.

Quanto as outras dificuldades encontradas, foram destacados os seguintes pontos:

- a) Garrafas não retornáveis
- b) Planejamento e organização
- c) Destinação do lixo hospitalar e veterinário
- d) Ter um espaço adequado, em nível de região, onde os municípios possam dar destino aos materiais recicláveis, fortalecendo a cadeia reversa.
- e) Destinação do lixo
- f) Destino para recicláveis, que municípios que não tem associação acabam levando pra municípios que tem associação

- g) Poucos funcionários no setor
- h) Burocracia para destinação de inertes (móveis e materiais de construção)
- i) Falta de preocupação por parte do poder público

O último item, falta de preocupação do poder público, foi apontado por um funcionário que entende a importância da coleta de resíduos, mas que se sente “de mãos amarradas” em muitos momentos, pois não encontra nos gestores municipais o mesmo entendimento que ele no assunto.

4.3 RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

Para buscar-se dados a respeito das associações de coletores, cooperativas e empresas que coletam recicláveis, foi questionada a totalidade de entidades existente na região, sendo ao todo 75 organizações questionadas, obtendo-se um panorama da região alvo bastante amplo e rico em informações para a tomada de decisões.

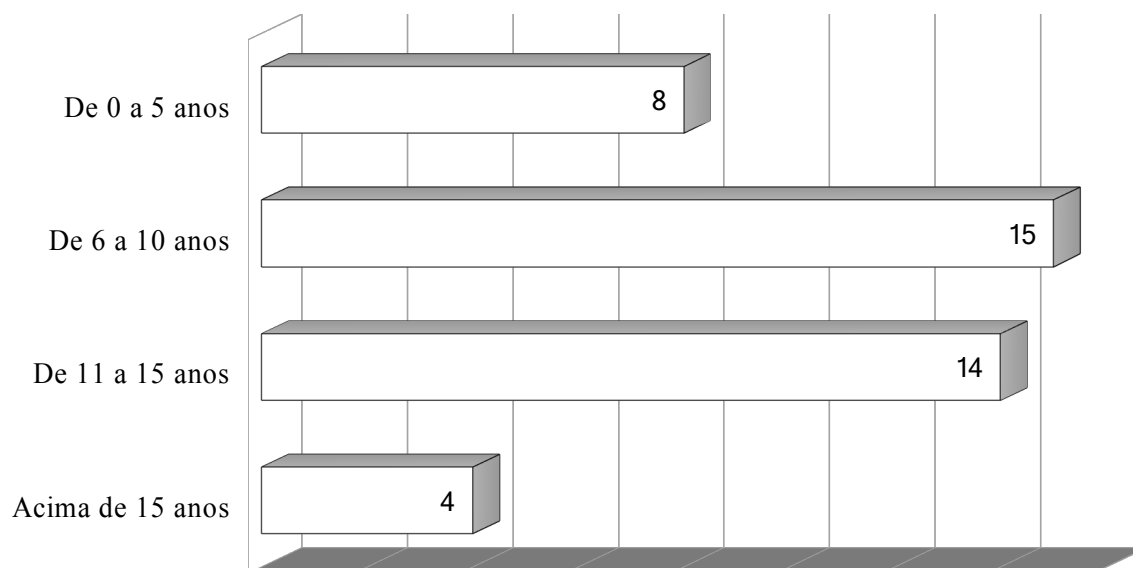
Os dados referentes aos papeleiros individuais, tiveram que ser estimados baseando em questionário aplicado a alguns e replicados para a quantidade existente nos municípios, tal ação fez-se necessária, devido à dificuldade de encontrar-se todos os envolvidos, mas por se tratar de um público menor, o impacto desta inferência não deve alterar em mais de 5% os dados encontrados.

Somando-se todas as pessoas envolvidas na atividade, tem-se o número de 802 pessoas na região alvo que trabalham diretamente com a coleta, separação e venda de resíduos da reciclagem.

4.3.1 Perfil das Associações, cooperativas e empresas

Ao questionar-se sobre o tempo dos respondentes na função, percebe-se a partir do gráfico 13 que a maioria dos responsáveis pelas associações e cooperativas de coletores, está na função a pelo menos 6 anos, sendo que a média encontra-se em 9,84 anos.

Gráfico 13: Tempo na função – Associações e cooperativas

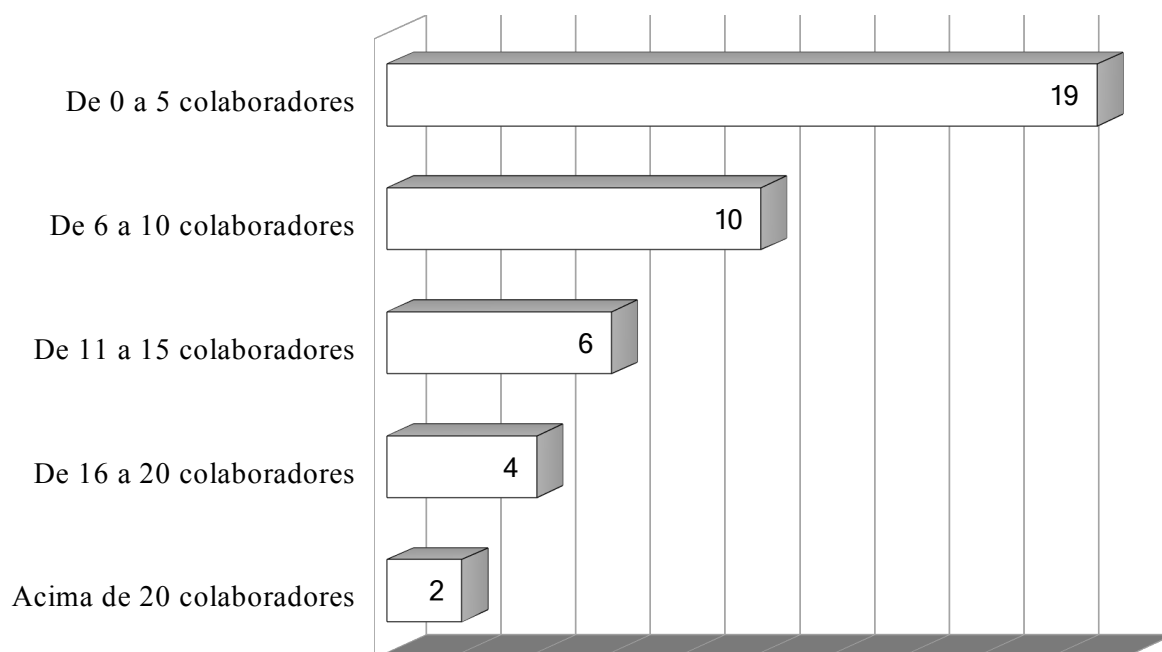


Fonte: O autor (2019)

Apesar de não ser um dos objetivos do presente projeto, em conversa informal com os coletores, todos comentaram que não pretendem deixar a atividade, que gostam do que fazem, apesar das dificuldades que encontram e da falta de valorização, geralmente quem desiste de trabalhar na função de coletor é logo no início da atividade, todos ressaltam que, apesar de ser um trabalho um pouco “sujo”, não é um trabalho difícil e a possibilidade de fazer o próprio horário é um fator positivo da profissão.

Quanto a quantidade de colaboradores em casa associação ou cooperativa, a média fica em 10,69 colaboradores por associação, os dados agrupados podem ser visualizados no gráfico 14, e os dados individuais, podem ser visualizados no APÊNDICE L

Gráfico 14: Quantidade de colaboradores por associação



Fonte: O autor (2019)

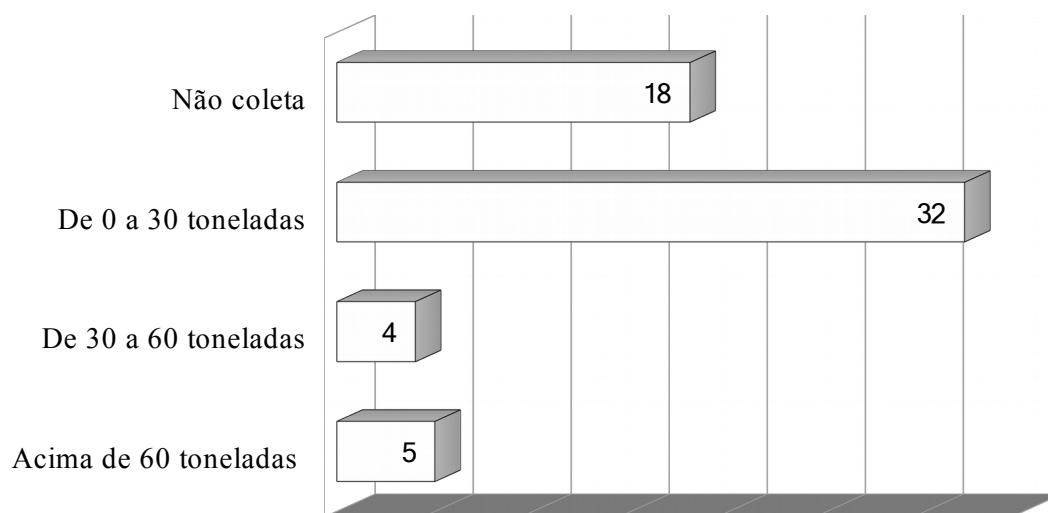
Apesar de a média estar na casa de 9,84 colaboradores, a maioria das associações (46,84%) conta com até 5 colaboradores, as cooperativas e associações de coletores pode ser equiparada a uma empresa familiar, tanto pelo número de colaboradores, quanto pelo ambiente de trabalho, onde percebe-se uma forte sinergia do grupo.

4.3.2 PET – Politereftalato de Etileno

O politereftalato de etileno (PET) é um dos materiais coletados que tem no geral 2 classificações feitas pelos coletores, PET cristal (transparente) e PET verde, em alguns casos isolados associações ainda separam o PET marrom, mas a maioria das associações entrega ele junto com o verde.

Devido ao fato de o valor recebido pelos coletores pelos dois produtos ser equivalente, e a indústria de transformação do mesmo ser a mesma, os dois tipos foram agrupados em um único, a quantidade disponível na região alvo e sua distribuição pode ser observada no gráfico 15, os dados detalhados de cada município estão disponíveis no APÊNDICE M.

Gráfico 15: Toneladas de PET por ano

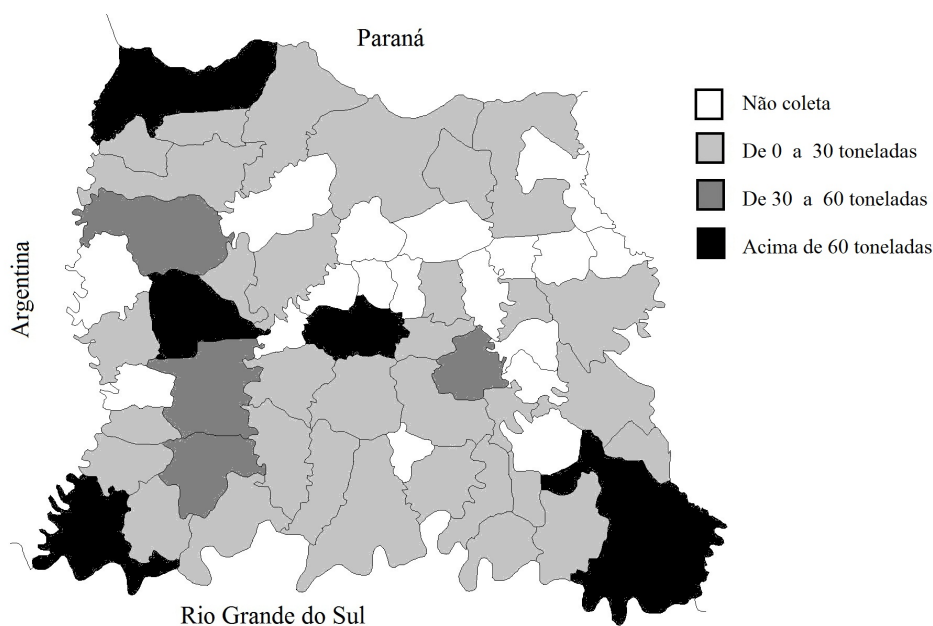


Fonte: O autor (2019)

A maioria dos municípios que coletam PET coleta até 30 toneladas por ano, correspondendo a 54,24%, sendo que a média da região fica em 26,46 toneladas/ano, destaque faz-se aos municípios de Chapecó com 656,39 toneladas/ano e São Miguel do Oeste, com 154,20 toneladas por ano.

Ao analisar-se a dispersão geográfica das quantidades de PET coletados, obtêm-se o mapa 08.

Mapa 08: Dispersão geográfica PET



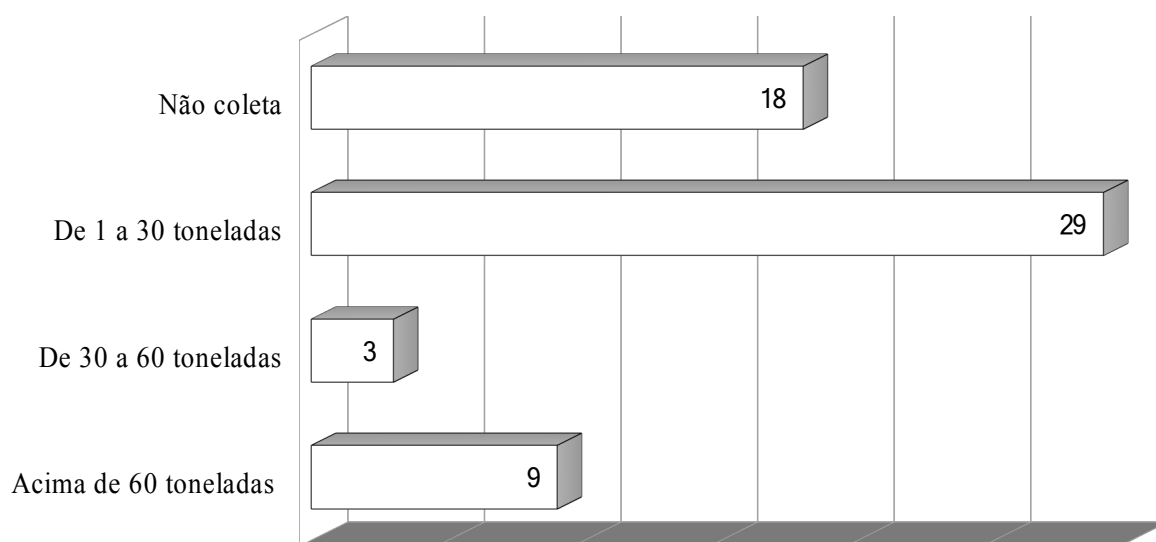
Fonte: O autor (2019)

As maiores coletas podem ser observadas em 4 municípios que apresentam uma maior densidade populacional, mas também se sobressai no mapa os segundos colocados, ao observar-se a região extremo Oeste, começa a aparecer um eixo mais homogêneo de geração e coleta de PET,s ao longo da BR 163, que corta o extremo oeste de norte a sul.

4.3.3 Polietileno de Baixa Densidade – PEBD

Os plásticos do tipo PEBD, são classificados pelos coletores em dois tipos, cristal (transparente) e misto, o valor de venda dos dois tipos classificados é bastante grande, o que cabe uma análise dos dois tipos de maneira separada, o gráfico 16 demonstra os dados agrupados do PEBD do tipo cristal, os dados individualizados podem ser observados no APÊNDICE M.

Gráfico 16: Toneladas de PEBD cristal

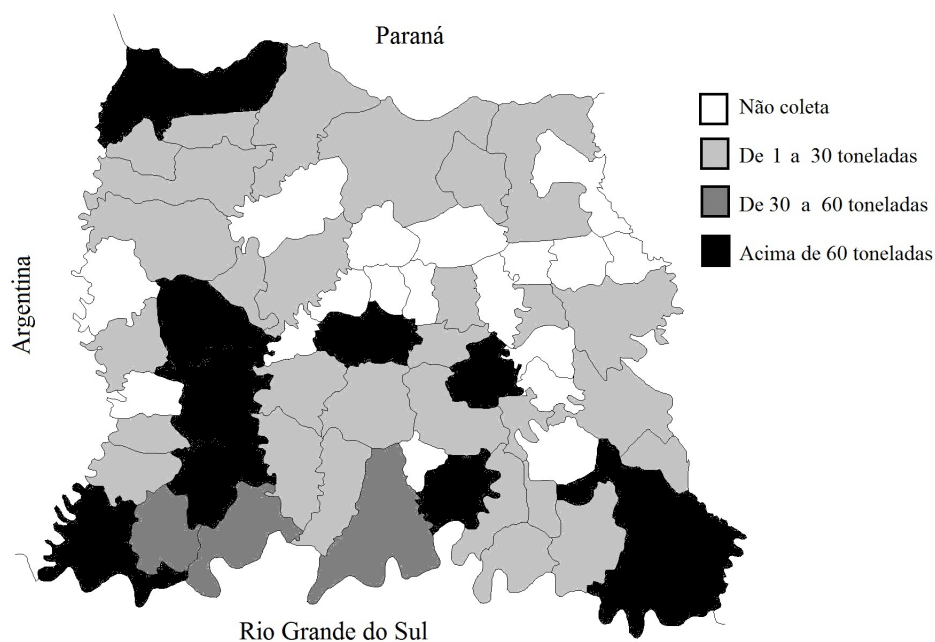


Fonte: O autor (2019)

A maioria das entidades que coletam PEBD cristal encontram-se na faixa de até 30 toneladas, correspondendo a 49,15%, a média é de 41,82 toneladas por ano, 4 municípios se destacam na coleta, por conseguirem valores acima de 100 toneladas por ano, sendo eles, Maravilha com 113,25 toneladas/ano, Dionísio Cerqueira com 115,10 toneladas/ano, Itapiranga com 186,10 toneladas/ano e Chapecó, despontando, com 616,03 toneladas/ano.

A dispersão geográfica do PEBD cristal demonstra existir uma maior quantidade do material na região sudeste da região alvo, e é lógico no maior município englobado na pesquisa (Chapecó), a dispersão pode ser observada no mapa 09.

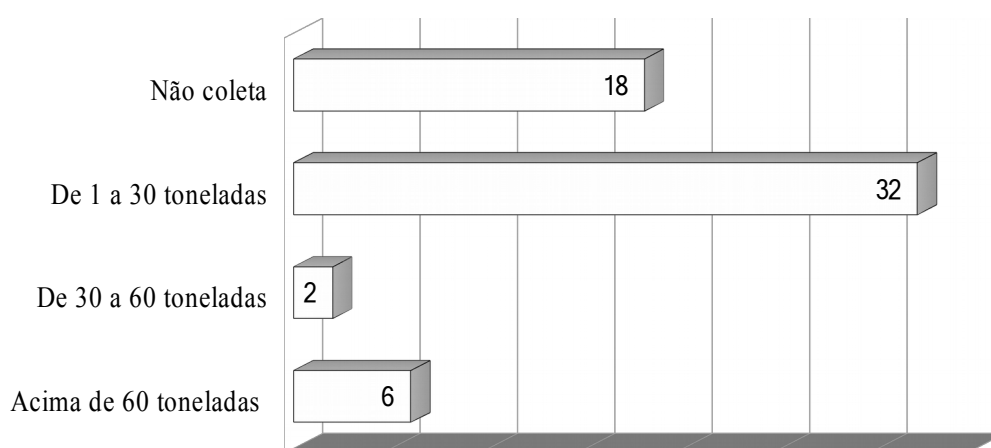
Mapa 09: Dispersão geográfica PEBD cristal



Fonte: O autor (2019)

Já os plásticos mistos, conhecido por alguns coletores como “canela”, apresenta algumas variações de coleta. O principal motivo de alterar as quantidades está no fato de algumas associações não separarem o cristal do misto. Estas associações vendem tudo como misto, o que logicamente reduz a quantidade do cristal. Esse processo adotado por alguns coletores, apesar de facilitar o trabalho de coleta e enfardamento, reduz significativamente o valor conseguido com o produto no mercado. Os dados agrupados podem ser observados no gráfico 17.

Gráfico 17: Toneladas de PEBD misto

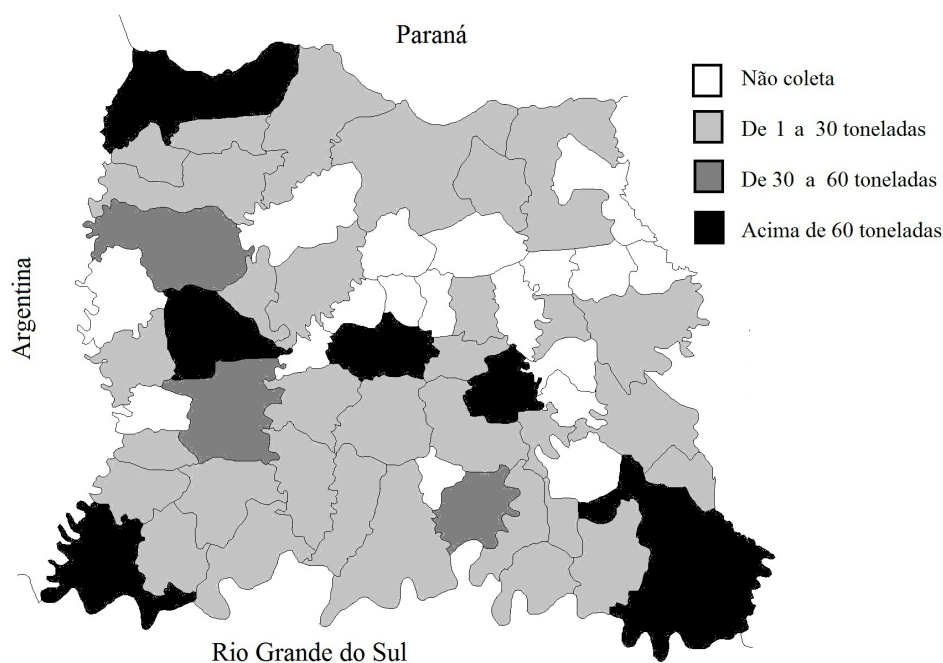


Fonte: O autor (2019)

Analogamente ao PEBD cristal a maioria dos coletores encontra-se na faixa de até 30 toneladas coletadas por ano, sendo a média de 54,24%, os destaques de coleta (acima de 100 toneladas/ano) na região alvo se modificam sendo eles, Pinhalzinho com 106,85 toneladas /ano, Maravilha com 149,51 toneladas/ano, São Miguel do Oeste com 273,00 toneladas ano e Chapecó, novamente na ponta, com 564,88 toneladas/ano.

Na dispersão geográfica do PEBD misto, encontra-se uma disparidade de localização em relação ao cristal, conforme pode ser observado no mapa 10.

Mapa 10: Dispersão geográfica PEBD misto

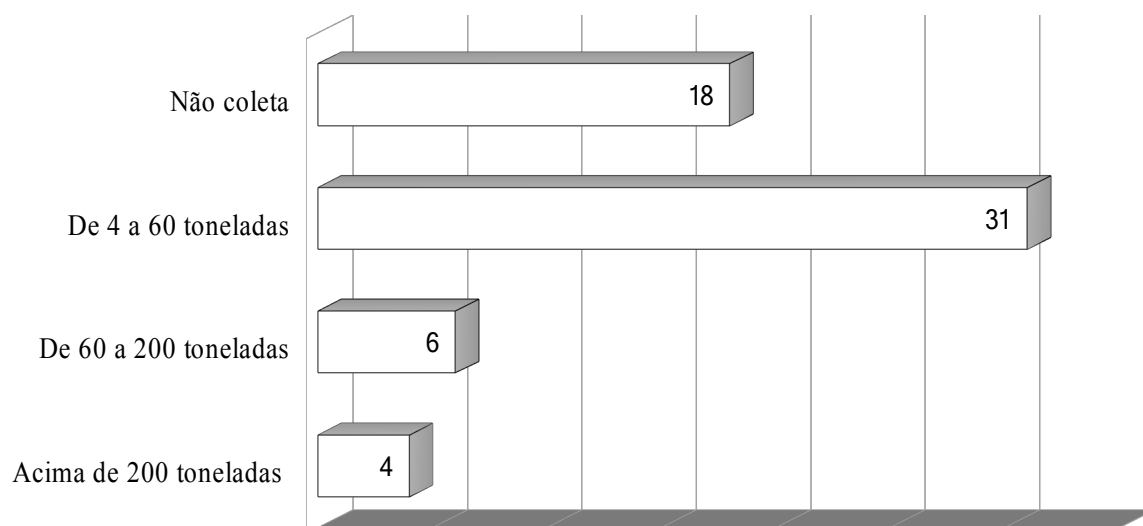


Fonte: O autor (2019)

O mapa 10 também demonstra que, devido ao fato de algumas associações não separarem o cristal do misto, as localizações dos maiores focos também se alteram, e ficam mais dispersas.

Visto que a indústria que consegue transformar o cristal em matéria-prima também consegue transformar o misto, faz-se necessário apresentar os dados totalizados, conforme o gráfico 18.

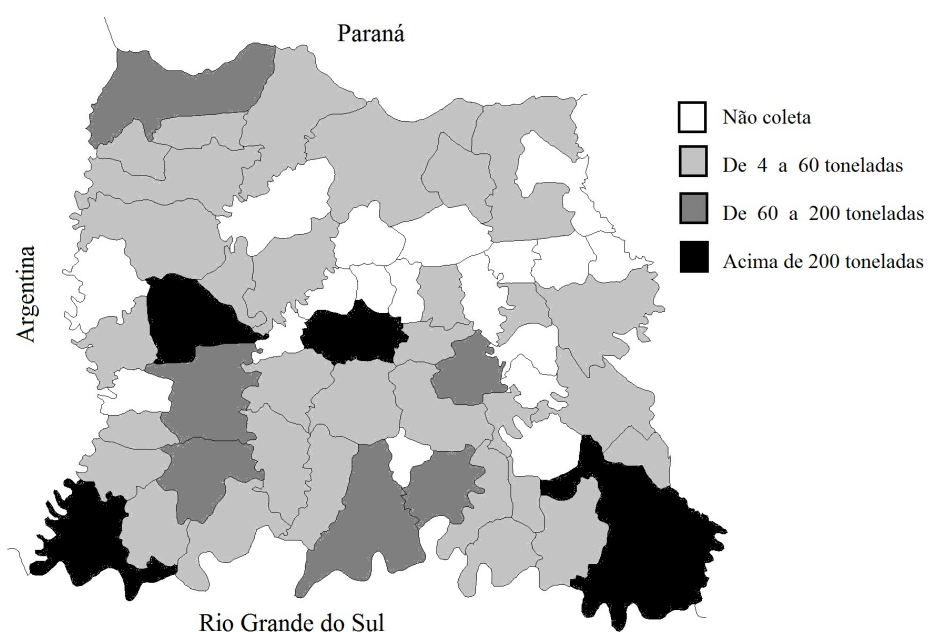
Gráfico 18: Toneladas totais PEBD



Fonte: O autor (2019)

A quantidade de PEBD cristal e misto coletado na região alvo é praticamente igual, 51,21% de cristal e 48,78% de misto, enquadrando a totalidade apresentada no gráfico 18 apenas como uma sobreposição dos gráficos 16 e 17, mas demonstra também que a falta de separação do PEAD cristal do misto, misturado em algumas associações, influi diretamente nas quantidades disponíveis para reciclagem, a análise de dispersão geográfica total do PEBD pode ser observada no mapa 11.

Mapa 11: Dispersão geográfica de PEBD total



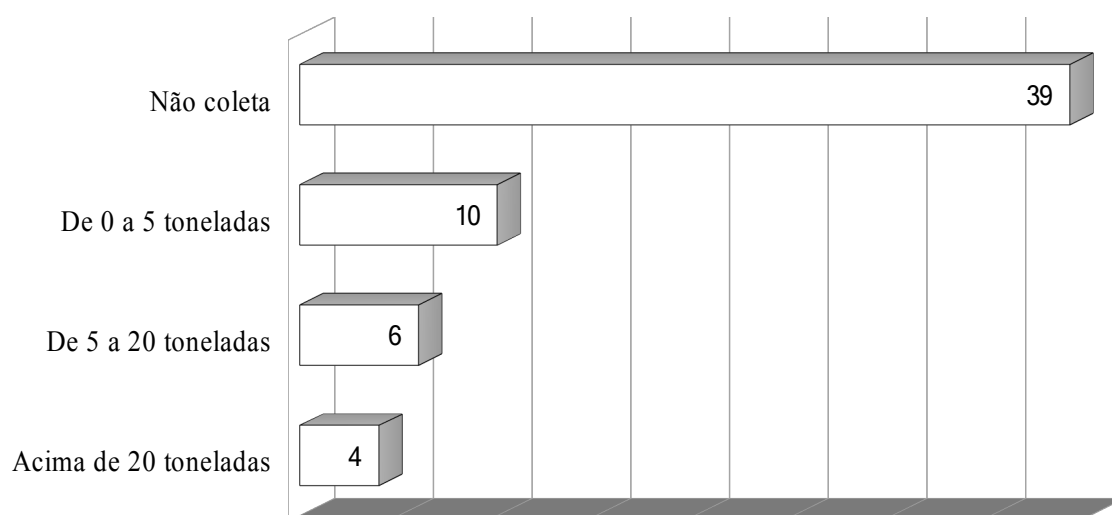
Fonte: O autor (2019)

Ao observar-se o mapa 11 percebe-se que o aglutíneo de PEBD cristal apresentado no mapa 09, deixa de ocorrer, dispersando os locais majoritários por uma área geográfica maior, o que influenciará negativamente na coleta destes materiais.

4.3.4 Polipropileno – PP

O polipropileno é conhecido por todos os coletores e associações como “balde/bacia”. Apenas 4 associações se referiram ao material pelo nome correto, tal fenômeno pode ser explicado pela dificuldade em identificar alguns tipos de materiais, como por exemplo, copos descartáveis que poder ser de PP ou ainda PS (Poliestireno). Para identificar os dois tipos, os coletores pressionam o material, se o som for mais “seco” é considerado PS caso contrário PP. A identificação visual torna-se impossível pela similaridade entre ambos, apenas olhando-se o fundo dos copos é que se tem a certeza, pois em sua grande maioria tem o código estampado. Os dados resumidos a respeito do PP podem ser vistos no gráfico 19, e os dados individualizados estão disponíveis no APÊNDICE N.

Gráfico 19: Toneladas de PP

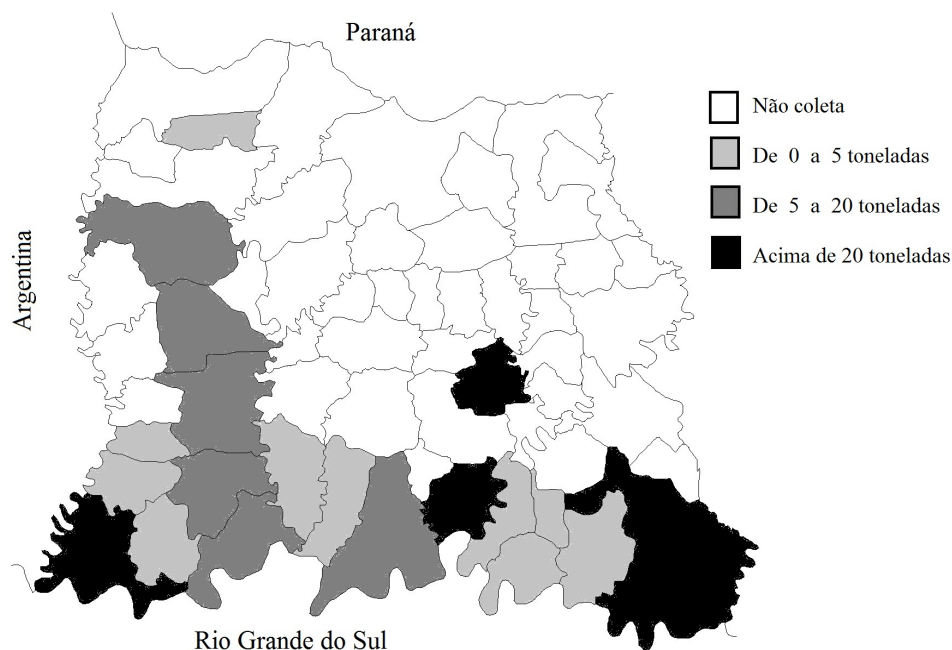


Fonte: O autor (2019)

Apenas 20 municípios (33,89%), coletam PP. Metades destes coletam até 5 toneladas/ano, sendo que a média fica em 49,83 toneladas/ano. O fato de a quantidade média estar tão longe da quantidade coletada pela maioria, esta relacionada com o fato de o

município de Chapecó ser responsável por 78,13% de todo volume coletado, elevando a média geral. A dispersão geográfica do PP pode ser observada no mapa 12.

Mapa 12: Dispersão geográfica PP



Fonte: O autor (2019)

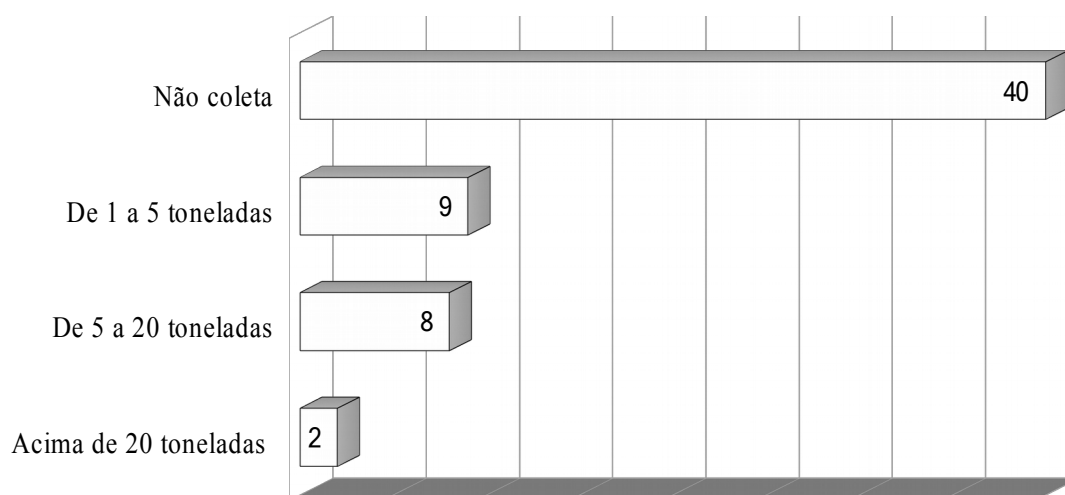
A dispersão geográfica do PP demonstra um padrão extremamente estruturado, ao longo da BR 163 (sentido norte-sul) e horizontalizando-se no sentido leste-oeste pela BR 283. Cabe salientar que a BR 283 é uma rodovia secundária e apresenta trechos não asfaltados, o que poderá gerar maiores custos de transporte para uma indústria de transformação do material.

4.3.5 Ráfia - PP

Ráfia é o nome dado às fibras extraídas de palmeiras, utilizada principalmente para a fabricação de sacos para produtos agrícolas (em especiais cereais), atualmente a fibra de origem vegetal tem dado vez as fibras sintéticas, que apesar de também serem do mesmo material que os coletores classificam como “balde/bacia” tem uma apresentação muito diferente, na forma de sacos compostos por múltiplas fibras sintéticas de PP entrelaçadas.

Apesar de poder ser transformado na mesma indústria que transforma PP, os procedimentos iniciais de limpeza e corte são diferentes. Os dados consolidados podem ser observado no gráfico 20 e os dados totais no APÊNDICE N.

Gráfico 20: Toneladas de Ráfia



Fonte: O autor (2019)

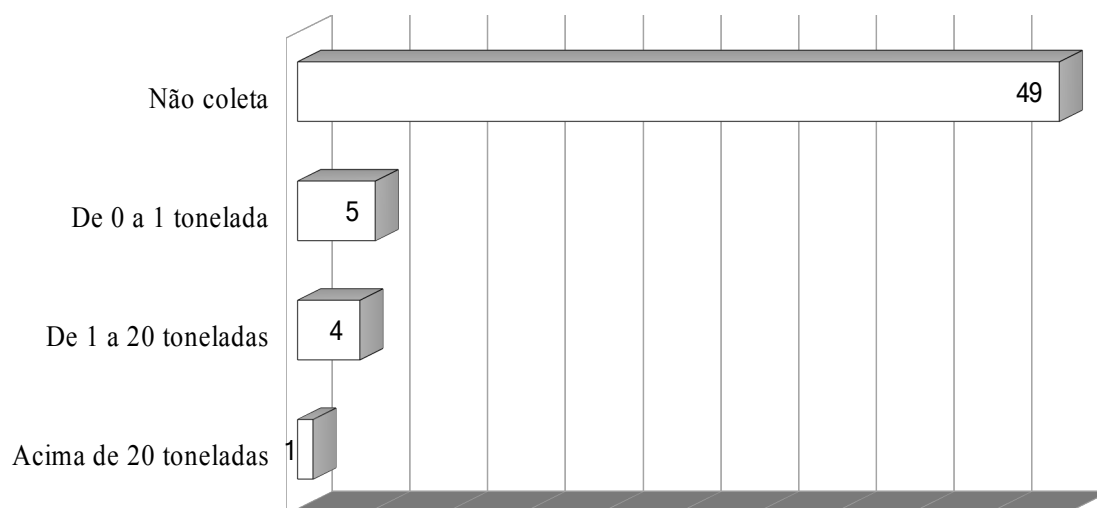
Apenas 19 municípios (32,20%) coletam rafia. O município de Chapecó tem a maior coleta, com 126,60 toneladas/ano, seguido por Pinhalzinho, com 46,00 toneladas/ano e Itapiranga, com 16,50 toneladas.

Destaque faz-se a este tipo de material, devido ao fato de a região alvo ter uma grande quantidade de produtores rurais, e as sobras de rafia geralmente proveem desta atividade. A quantidade de material coletado certamente poderá sofrer grande crescimento de coleta com a ampliação da coleta de recicláveis nas áreas rurais.

4.3.6 Policloreto de Vinila - PVC

O PVC é um dos resíduos recicláveis que também tem sua coleta subestimada, pois apenas 10 municípios (16,95%) coletam. Os dados agrupados podem ser vistos no gráfico 21, e os dados individuais encontram-se disponíveis no APÊNDICE N.

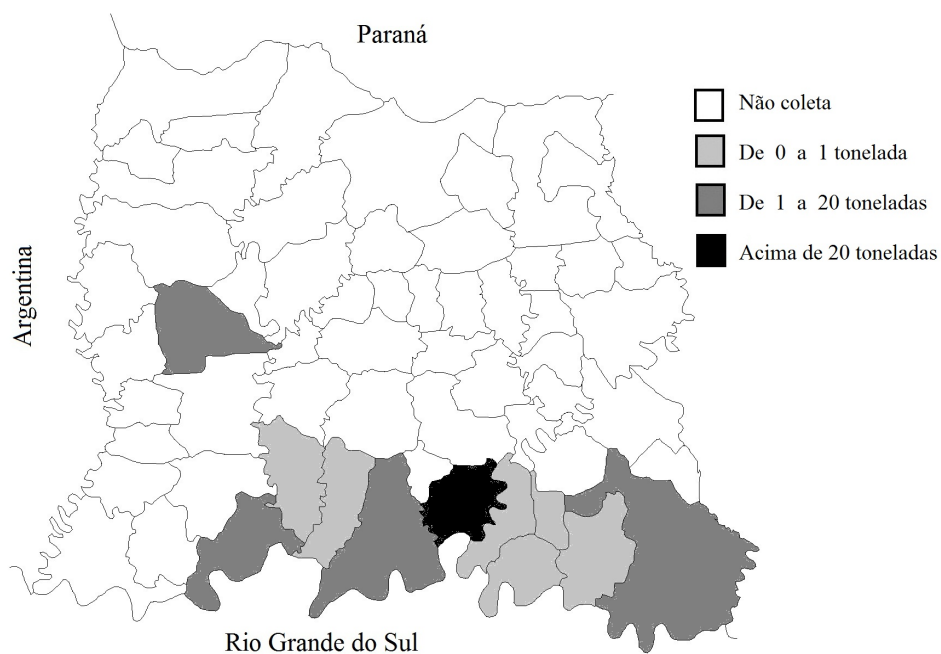
Gráfico 21: Toneladas de PVC



Fonte: O autor (2019)

Dos municípios que recolhem PVC, a maioria coleta menos de 5 toneladas/ano, com destaque para o município de São Carlos que coleta 25,17 toneladas/ano, seguido por Chapecó, com 18 toneladas/ano, e São Miguel do Oeste, com 2,6 toneladas/ano. O PVC é um material que começou a ser coletado recentemente, este é um dos motivos da baixa quantidade e poucos municípios coletarem. A dispersão geográfica, por sua vez, demonstra um padrão de regionalização da coleta, conforme o mapa 13.

Mapa 13: Dispersão geográfica PVC



Fonte: O autor (2019)

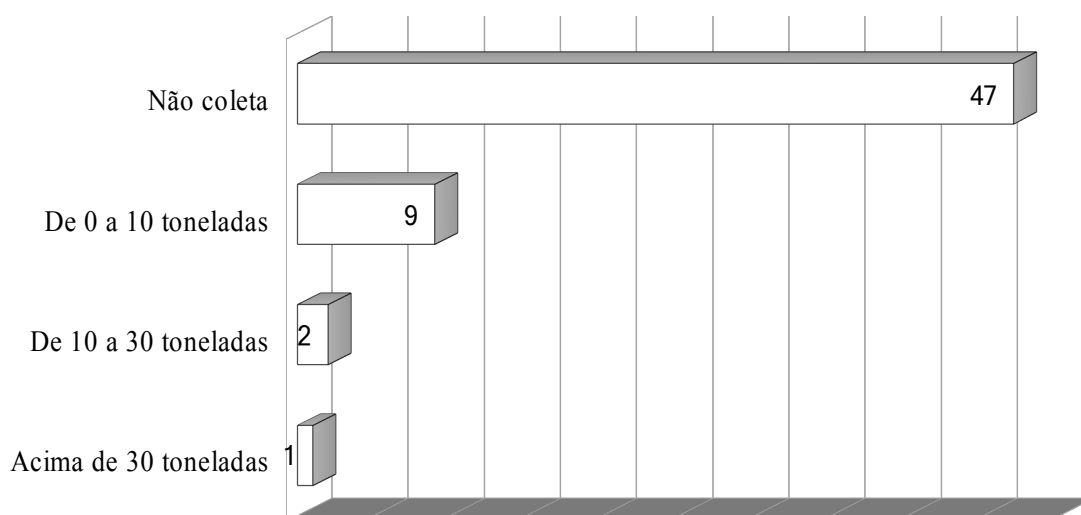
O mapa 13 demonstra claramente que com exceção de São Miguel do Oeste, todos os municípios que coletam encontram-se na BR 283.

4.3.7 Poliestireno (PS) + Acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS)

Os resíduos do tipo PS são extremamente versáteis e se apresentam nos mais diversos formatos e aplicações, podem ser utilizados na fabricação de para-choques de veículos, embalagens para produtos, geralmente alimentícios, por ser um material com propriedades antissépticas e térmicas, também se apresenta na forma de copos descartáveis, sendo o seu tipo mais facilmente reconhecido pelo nome comercial de isopor, que é o PS expandido.

O ABS é uma variante do PS, mas que contem o estireno como principal componente, por isso pode ser coletado e industrializado em conjunto com o PS comum. Os dados agrupados são demonstrados no gráfico 22, e os dados individualizados por município no APÊNDICE N.

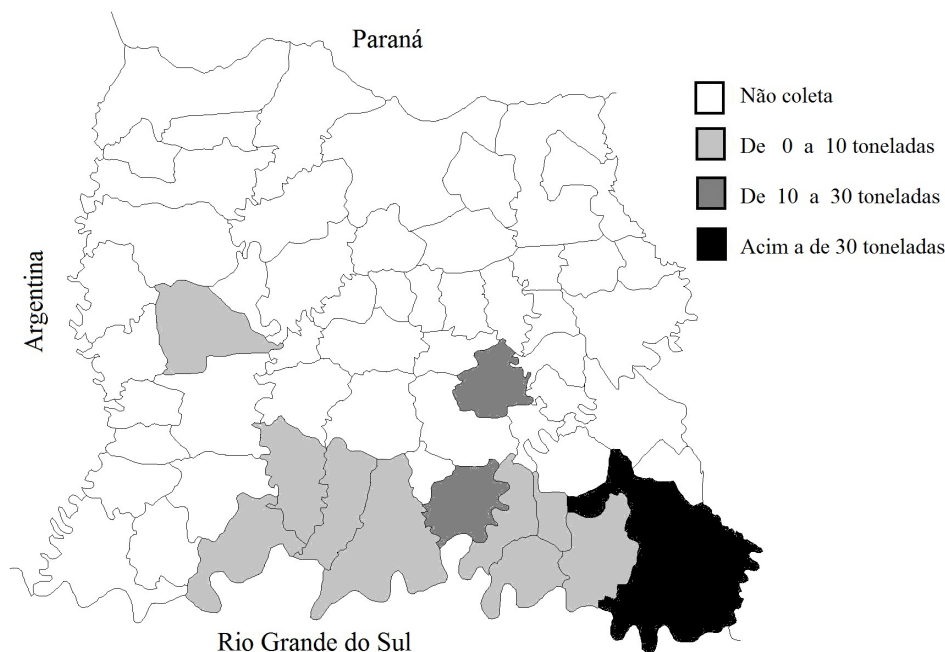
Gráfico 22: Toneladas PS + ABS



Fonte: O autor (2019)

Apenas 12 municípios (20,34%) coletam PS + ABS, e a maioria coleta até 10 toneladas por ano, com média de 12,35 toneladas/ano. A média é elevada pelo município de Chapecó que coleta 93,60 toneladas ano. A dispersão geográfica da coleta de PS + ABS pode ser observada no mapa 14.

Mapa 14: Dispersão geográfica PS + ABS



Fonte: O autor (2019)

Analogamente ao PVC o PS + ABS também tem um padrão de coleta bem regionalizado, com exceção de São Miguel do Oeste e Pinhalzinho, todos os municípios que coletam estão localizados ao longo da BR 283.

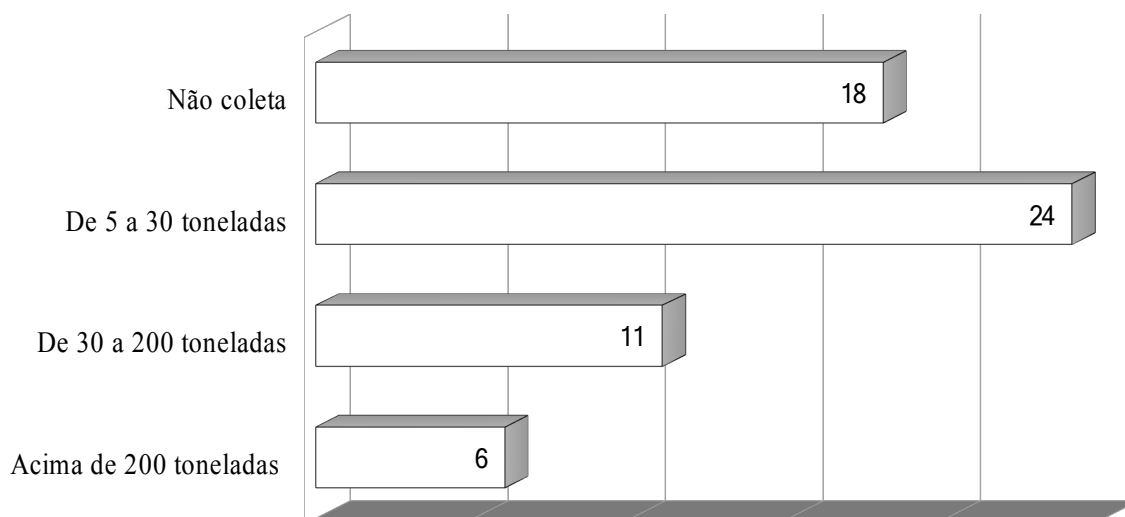
4.3.8 Papelão

O papelão é um dos materiais que é coletado a mais tempo na região, daí surgindo o nome popular dos coletores, que são chamados muitas vezes de “papeleiros”, a classificação dos papelões coletados é feita de diversas formas, desde entidades que separam em 4 tipos a entidades que vendem tudo como papelão misto, Mas no geral os coletores separam ele em duas classes, papelão e papelão misto, na tabulação dos dados, as informações provenientes de 3 associações que fazem a coleta em mais tipos, foram agrupados os tipos a mais nestas duas categorias, a fim de facilitar a tabulação conjunta das informações.

O papelão é coletado em 41 dos 69 municípios da área-alvo da pesquisa, perfazendo 69,49%, apenas os 18 municípios que não tem nenhum tipo de coleta não recolhem papelão,

os dados agrupados podem ser observado no gráfico 23, e os dados individualizados no APÊNDICE O.

Gráfico 23: Toneladas de papelão

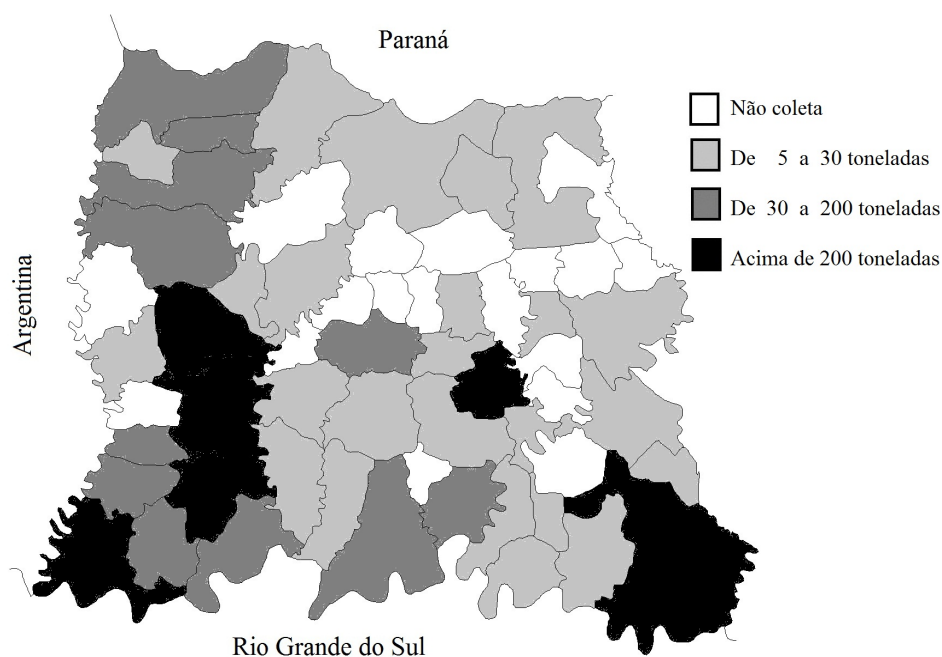


Fonte: O autor (2019)

O gráfico 23 demonstra que a maioria dos coletores recolhe de 5 a 30 toneladas/ano, sendo que nenhum coleta menos de 5 toneladas/ano, a média de coleta fica em 156,14 tonelada/ano. O motivo da quantidade média ser muito acima da quantidade da maioria esta relaciona com o fato de 6 municípios coletaram quantidade acima de 200 toneladas, em especial o município de Chapecó que coleta o a quantidade impressionante de 3472,13 toneladas/ano, seguido por São Miguel do Oeste com 546,50 toneladas/ano, Itapiranga, com 396,80 toneladas/ano, Pinhalzinho, com 260,75 toneladas/ano, Iporã do Oeste, com 240,80 toneladas/ano e Descanso, com 207,00 toneladas/ano.

A dispersão geográfica pode ser observada no mapa 15, onde observa-se, além da alta concentração no município de Chapecó, um padrão de concentração de quantidades ao longo da BR 163, que corta o extremo oeste de norte-sul.

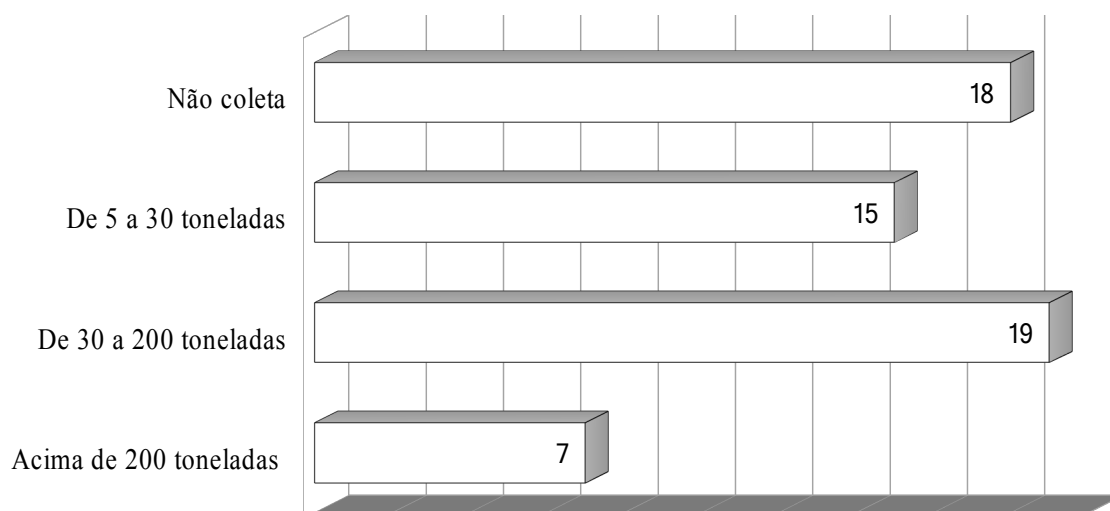
Mapa 15: Dispersão geográfica papelão



Fonte: O autor (2019)

O papelão misto é outra classificação que consegue atingir quantidades disponíveis na região que são impressionantes, e comparáveis ao papelão normal, apesar de algumas associações incluírem no papelão misto as embalagens tetrapac (longa vida) e papel branco, as quantidades agrupadas podem ser observadas no gráfico 24.

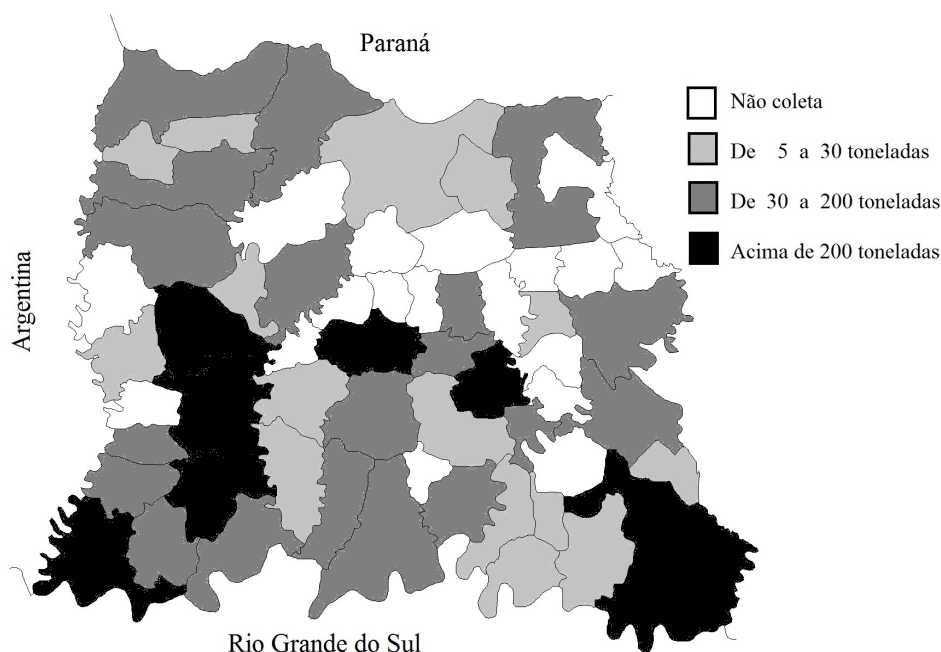
Gráfico 24: Toneladas de papelão misto



Fonte: O autor (2019)

O gráfico 24 demonstra que a maioria dos coletores recolhe de 30 a 200 toneladas/ano, e a média fica em 159,50 toneladas/ano, agora a maioria encontra-se dentro da média regional, devido ao fato de o município de Chapecó ter uma coleta de papelão misto, menor que a quantidade de papelão, isto deve-se ao fato de Chapecó possuir 16 associações de coletores que fazem um trabalho minucioso na separação, aumentando a quantidade de papelão e conseqüentemente diminuindo a quantidade de papelão misto. Devido ao fato do papelão ter um valor de mercado mais elevado. Chapecó coleta 2147,59 toneladas/ano, sendo seguido por São Miguel do Oeste, com 910,80 toneladas/ano, Maravilha, com 738,75 toneladas/ano, Pinhalzinho, com 509,25 toneladas/ano e Itapiranga com 399,26 toneladas/ano, a dispersão geográfica do papelão misto pode ser observada no mapa 16.

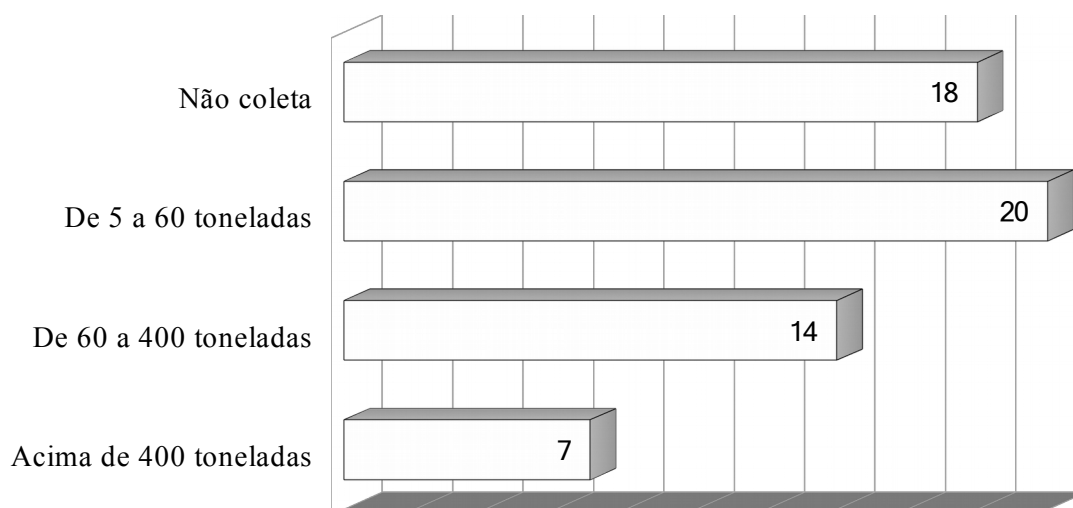
Mapa 16: Dispersão geográfica papelão misto



Fonte: O autor (2019)

A dispersão geográfica do papelão misto apresenta-se bem distribuída, o que certamente dificultará a elaboração de um sistema de coleta adequado. Devido ao fato de o papelão e o papelão misto poderem ser processados na mesma indústria, faz-se necessário analisar as quantidades dos dois tipos somadas, conforme se apresenta no gráfico 25.

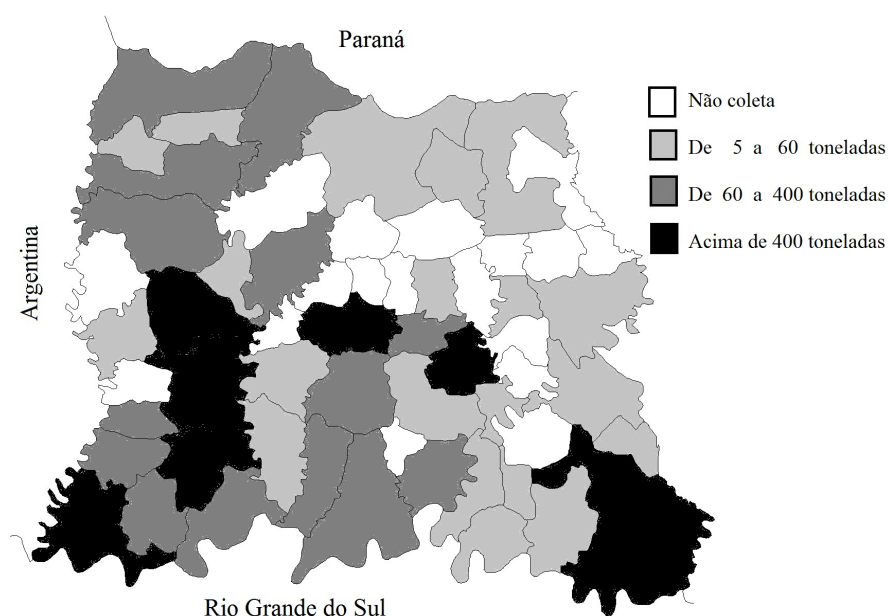
Gráfico 25: Toneladas de papelão totais



Fonte: O autor (2019)

As quantidades totalizadas apresentam uma maior concentração de coletores na faixa de 5 a 60 toneladas, sendo que a média geral é de 315,64 toneladas/ano, puxada para cima, especialmente por Chapecó que coleta 5619,72 toneladas/ano, seguido por São Miguel do Oeste, com 1457,30 toneladas/ano, Maravilha, com 894,00 toneladas/ano, Itapiranga, com 796,06 toneladas/ano e Pinhalzinho, com 770,00 toneladas/ano. A dispersão geográfica das quantidades totais são apresentadas no mapa 17.

Mapa 17: Dispersão geográfica papelão total



Fonte: O autor (2019)

As concentrações geográficas totais de papelão apresentam algumas homogeneidades, em especial no extremo oeste na ao longo da BR 163, e na BR 158 que liga Maravilha a Caibi, mas, mesmo assim, a organização do transporte para um ponto único para processamento ainda apresenta desvantagens logísticas.

4.3.9 Papel

Ao observar-se os dados referente ao papelão esperava-se que o papel também tivesse resultados similares mas os dados encontrados demonstraram outra realidade. Os coletores que classificam o papel o fazem em geral em 2 tipos, papel e papel misto, mas apenas 5 municípios os classificam. A maioria dos coletores vende o papel junto com o papelão misto, a motivação de tal ação está no fato de que o tempo despendido para classificação do material ser grande. Devido ao fato de serem tão poucos municípios que classificam, optou-se por demonstrar os dados individualizados em outro formato, conforme a tabela 2.

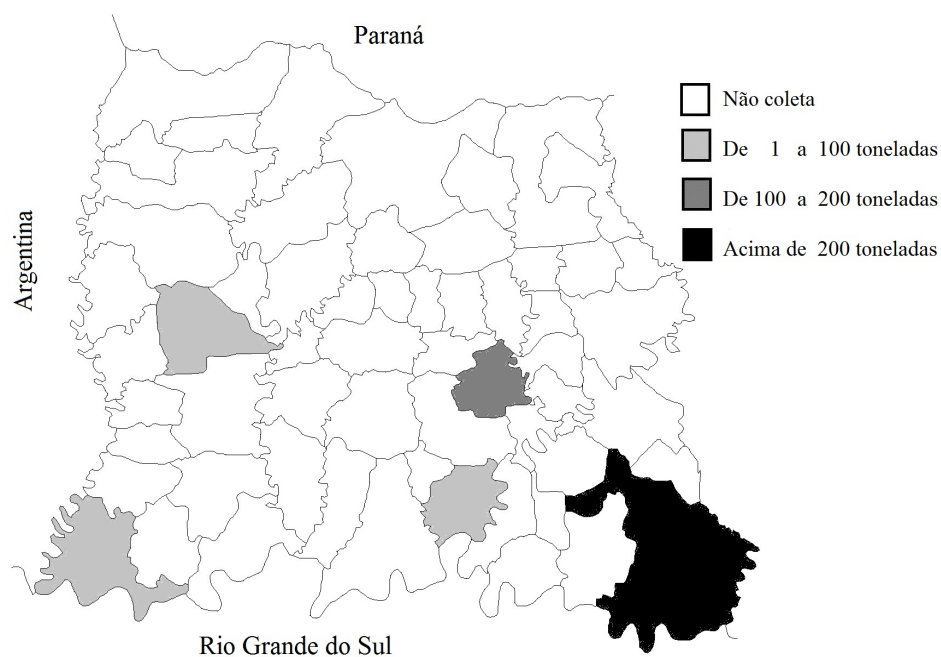
Tabela 2: Toneladas de papel coletados

Municípios	Papel branco	Papel misto
São Carlos	30,00	54,00
São Miguel do Oeste	35,70	
Pinhalzinho	60,00	120,00
Chapecó	4.627,36	6.807,60
Itapiranga		85,20

Fonte: O autor (2019)

O município de Itapiranga não coleta papel branco, incluindo-se no papel misto. Já São Miguel do Oeste não tem disponível o papel misto, por vender todo o material juntamente com o papelão misto. A dispersão geográfica dos papéis totais pode ser observada no mapa 18.

Mapa 18: Toneladas de papéis total



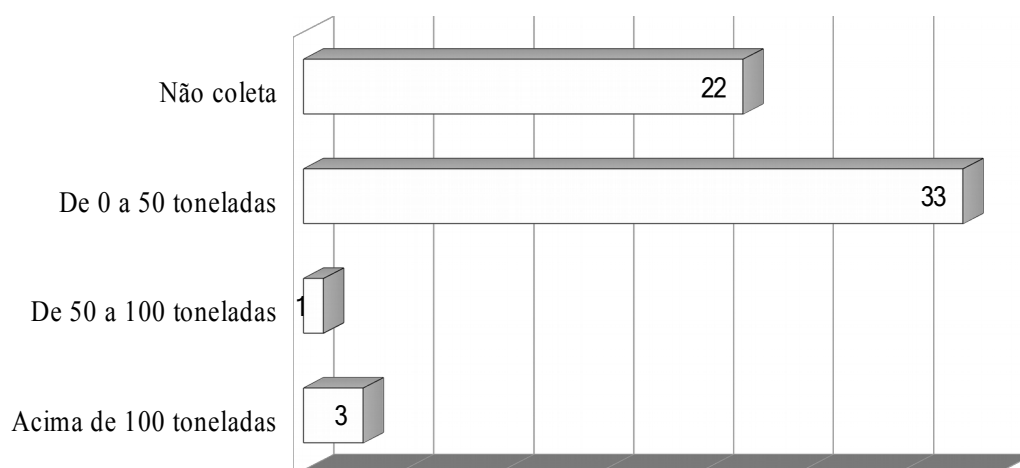
Fonte: O autor (2019)

Ao observar-se a dispersão geográfica do papel total, é evidente a dificuldade logística envolvida, o que certamente encarecerá o custo de transporte.

4.3.10 Tetrapac

As embalagens de leite (e derivados) do tipo longa vida, conhecidas mais popularmente por seu primeiro nome comercial por tetrapac, é coletada em 37 municípios (62,71%), os dados agrupados podem ser observados no gráfico 26.

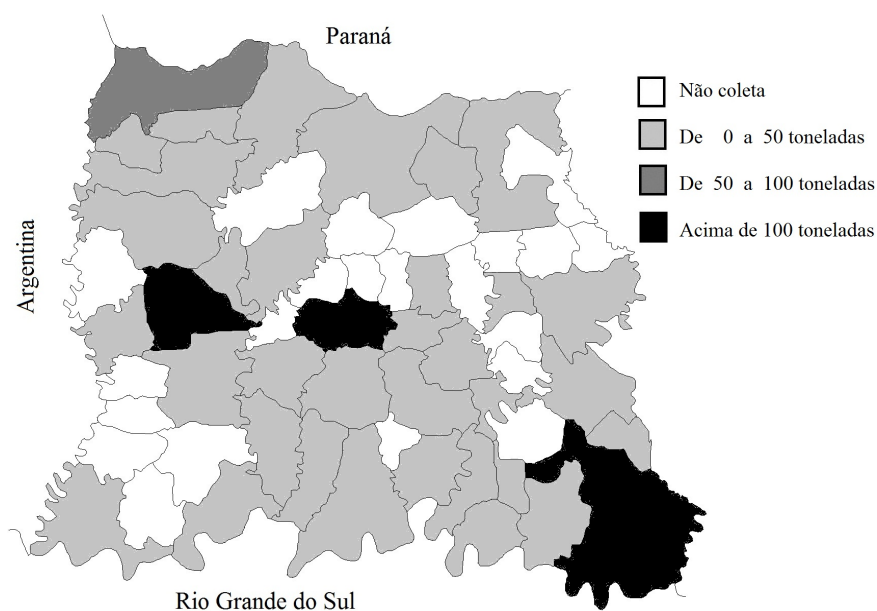
Gráfico 26: Toneladas de Tetrapac



Fonte: O autor (2019)

A maioria dos coletores encontra-se na faixa de até 50 toneladas por ano, sendo a média de 31,93 toneladas/ano, o município com maior coleta é Maravilha, com 449,80 toneladas/ano, seguido por Chapecó, com 298,62 toneladas/ano e São Miguel do Oeste, com 131,75 toneladas/ano, o motivo de o maior município da região alvo não ser o que mais classifica tetrapac, está ligado ao fato de a maioria das associações de Chapecó venderem o tetrapac junto com o papelão misto. A dispersão geográfica do tetrapac pode ser observada no mapa 19.

Mapa 19: Dispersão geográfica tetrapac



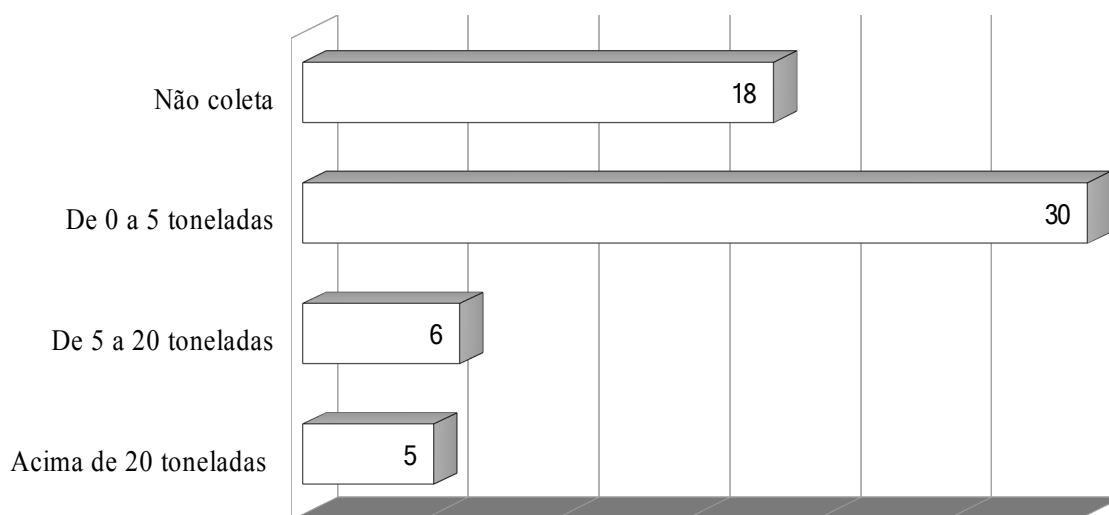
Fonte: O autor (2019)

O tetrapac apresenta uma dispersão geográfica de coleta dispersa, mas com uma concentração maior ao longo da BR 282, facilitando a criação de uma “espinha dorsal” de coleta e destino a um centro único de processamento.

4.3.11 Alumínio

O alumínio é coletado em 41 municípios, (69,49%), este alto índice de coleta está relacionada principalmente com o valor de revenda do material, que é bem vantajoso, os dados agrupados da coleta de alumínio podem ser observados no gráfico 27, e os dados individuais no APÊNDICE P.

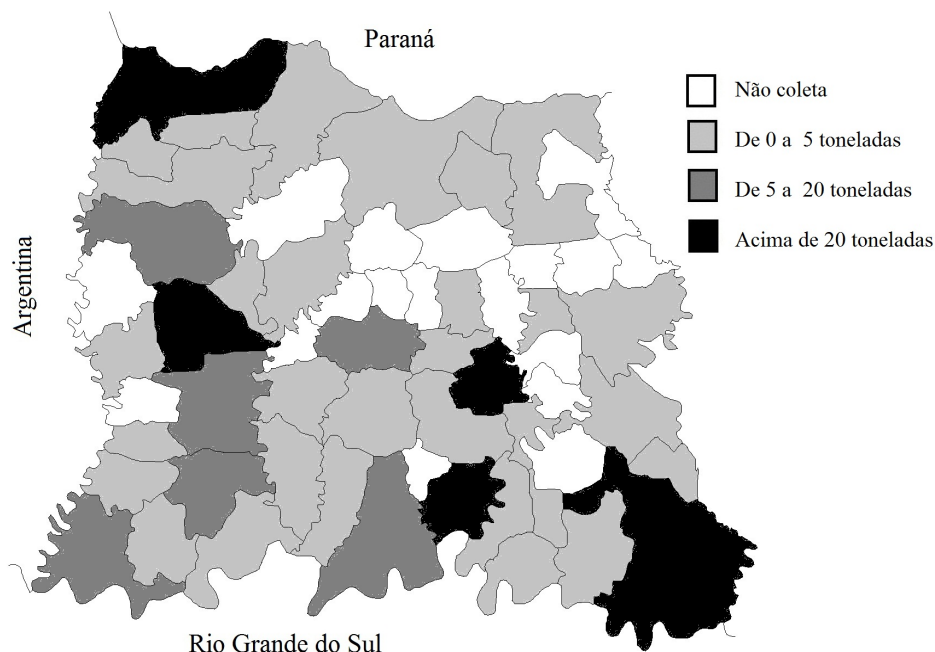
Gráfico 27: Toneladas de alumínio



Fonte: O autor (2019)

A maioria dos coletores coleta até 5 toneladas por ano, sendo a média de coleta de 8,24 toneladas/ano, os maiores destaques são os municípios de Chapecó, com 93,73 toneladas/ano, São Miguel do Oeste, com 46,30 toneladas/ano e Pinhalzinho, com 45,45 toneladas/ano. A dispersão geográfica do alumínio pode ser observada no mapa 20.

Mapa 20: Dispersão geográfica alumínio



Fonte: O autor (2019)

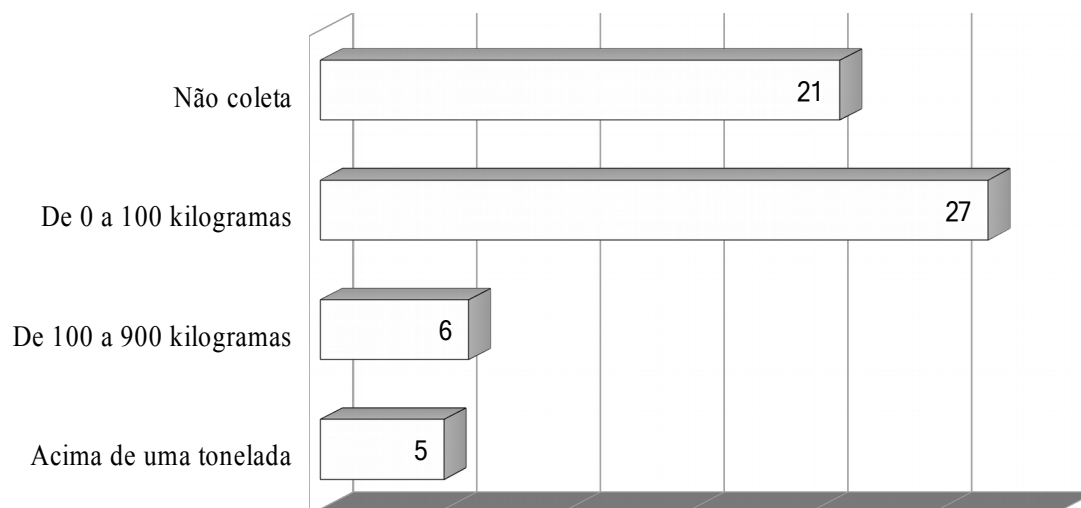
O mapa de dispersão geográfica da coleta de alumínio é um pouco mais agrupada do extremo este, ao longo da BR 163, mas disperso entre as BR's 2830e 283, devido ao alto valor agregado ao produto, mesmo tendo-se uma baixa coleta geral, uma indústria de fabricação de lingotes pode ser uma saída para conseguir agregar mais valor ao material, visto que, uma usina de processamento completo é inviável, por estarmos longe do minério em natura, que deve ser misturado ao reciclado para obter-se melhor qualidade de material para a indústria.

4.3.12 Cobre

O cobre é o material reciclado com o maior valor de revenda, inclusive sendo utilizados por coletores como uma espécie de *commoditie*, alguns coletores recolhem o cobre e o guardam, geralmente em casa, para ter uma reserva de recursos para quando a coleta de outros recicláveis tiver uma queda, ou para quando precisarem de dinheiro para alguma emergência, quase como se fosse uma poupança. As quantidades de cobre podem ser

observadas no gráfico 28, os dados individualizados por municípios encontram-se disponíveis no APÊNDICE P.

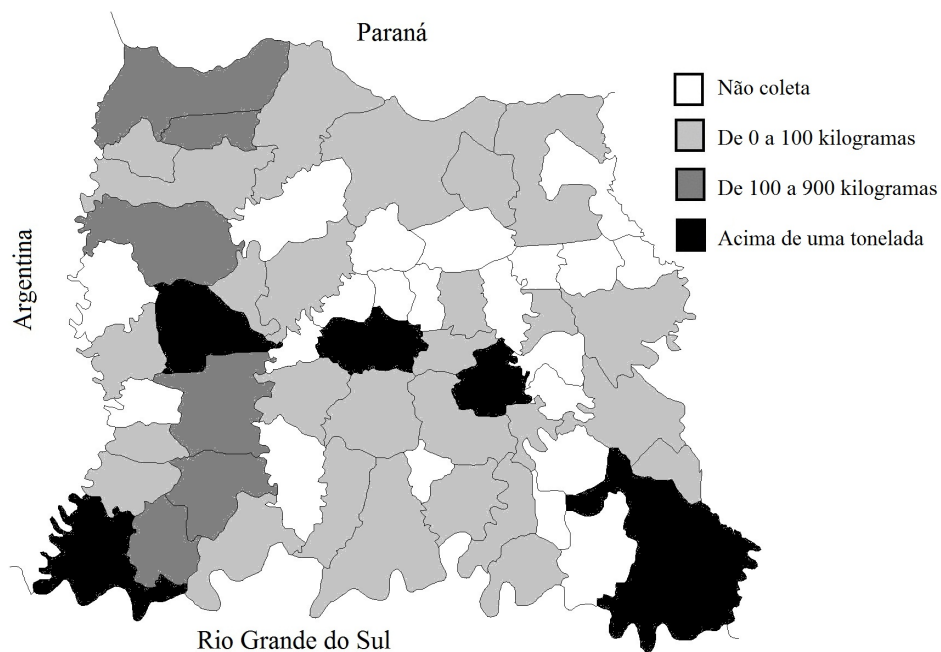
Gráfico 28: Quilogramas/Toneladas de cobre



Fonte: O autor (2019)

A maioria dos coletores consegue quantidade muito baixas de cobre por ano, ficando a maioria abaixo de 100 Quilogramas/ano, apesar disso a média geral é alta, de 8,24 toneladas/ano, sendo puxada para cima por municípios que coletam grandes quantidades, em especial Chapecó, com 93,73 toneladas/ano, São Miguel do Oeste, com 46,30 toneladas/ano e Pinhalzinho, com 45,45 toneladas ano. A dispersão geográfica do cobre pode ser vista no mapa 21.

Mapa 21: Dispersão geográfica cobre



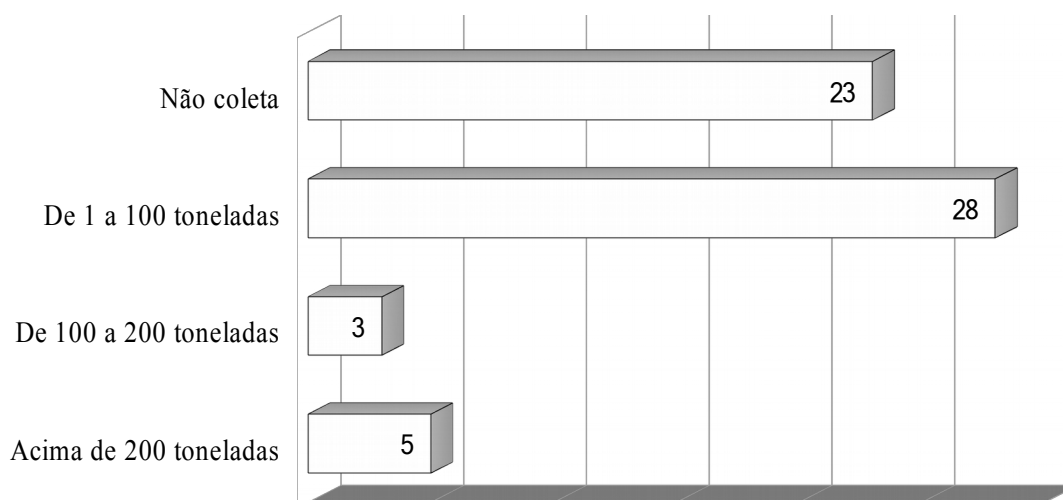
Fonte: O autor (2019)

A dispersão do cobre segue uma distribuição praticamente análoga ao alumínio, ao longo da BR 163 e BR 282, mas não aparece tão evidente na BR 283, devido à possibilidade do cobre ser processado em lingotes na mesma indústria que processa alumínio, esta similaridade parcial é importante para conseguir-se reduzir os custos de coleta do material.

4.3.13 Ferro

O ferro é coletado em 36 municípios (61,01%) da região alvo, sendo que a maioria dos municípios (47,46%) coleta até 100 toneladas por ano, sendo a média anual de 107.03 toneladas/ano, os dados agrupados podem ser vistos no gráfico 29, e os dados individualizados no APÊNDICE P.

Gráfico 29: Toneladas de ferro

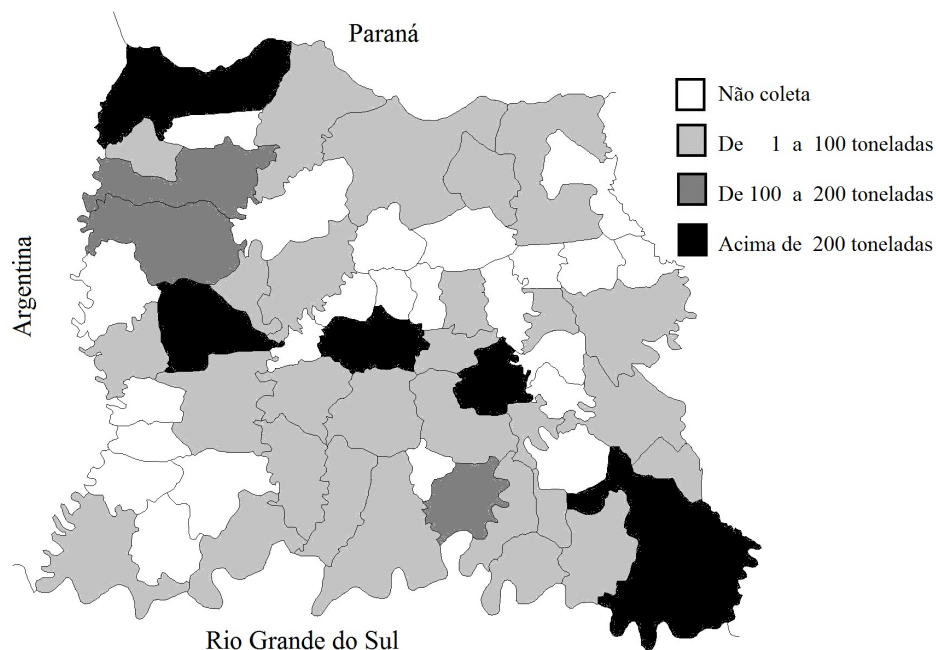


Fonte: O autor (2019)

O destaque na coleta de ferro está para o município de São Miguel do Oeste com uma coleta de 1225,50 toneladas/ano, seguido por Pinhalzinho, com 387,65 toneladas/ano, Maravilha, com 350,39 toneladas/ano e Chapecó, com 303,12 toneladas/ano. O fato que leva a maior cidade da região alvo, Chapecó, a estar em quarta colocada na coleta, se dá ao fato de que a maioria das indústrias da região fazem a própria destinação das sucatas metálicas, e nos demais municípios, isto, geralmente, acaba sendo atribuído aos coletores.

Apesar de existir uma quantidade considerável de resíduos ferrosos na região alvo, a industrialização do ferro é um processo bastante difícil e precisa contar com a extração do produto *in natura*, para ser misturado aos reciclados, para garantir qualidade ao produto, não sendo viável a implantação de uma indústria deste porte tão longe dos locais extrativistas. A dispersão geográfica do ferro pode ser observada no mapa 22.

Mapa 22: Dispersão geográfica do ferro



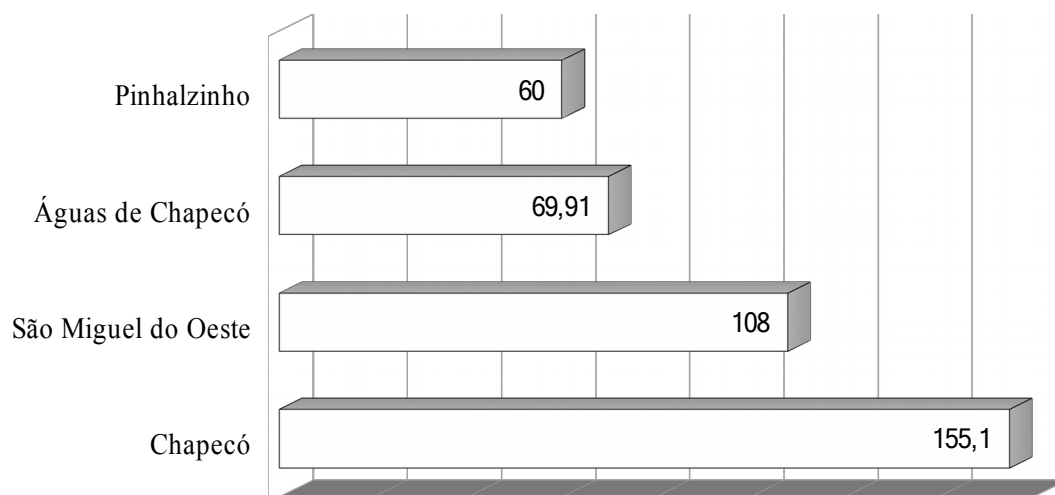
Fonte: O autor (2019)

Fato interessante foi encontrar apenas uma associação que faz a classificação do ferro, separando o aço dos demais materiais magnéticos, e com isso conseguindo agregar um pouco mais de valor aos produtos vendidos.

4.3.14 Vidro

O vidro pode ser considerado um “patinho feio” dos materiais recicláveis, pois, apesar de ele ser 100% reciclável sem perdas no processo, apenas 4 municípios (6,78%) coletam vidro, e mesmo assim, o preço de venda basicamente cobre o custo de separação dos mesmos, as quantidades coletadas pelos 4 municípios podem ser observadas no gráfico 30.

Gráfico 30: Toneladas de vidro



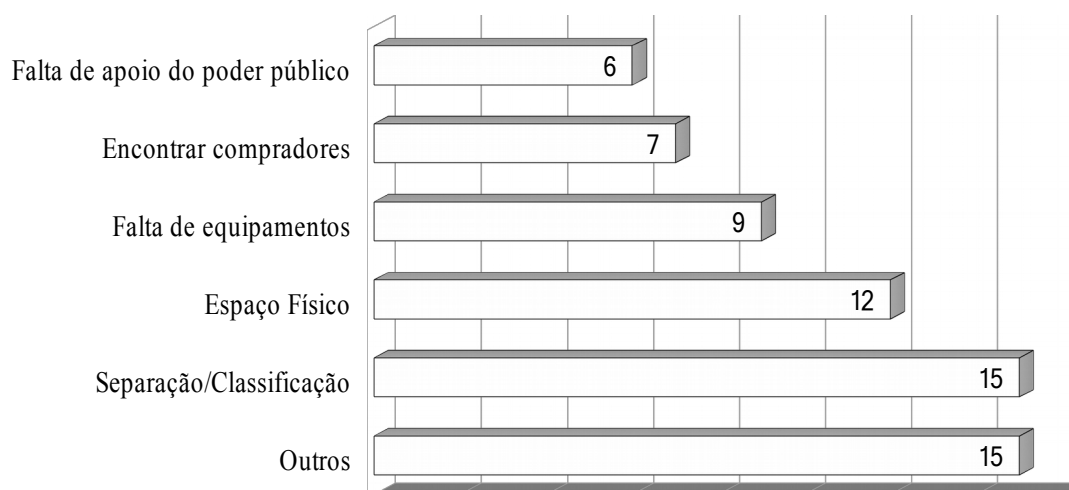
Fonte: O autor (2019)

A maioria das associações de coletores separa o vidro dos demais recicláveis e encaminha diretamente para aterro sanitário, devido ao baixo valor pago ao mesmo, que é justificado pela dificuldade de manuseio do material e custo de transporte, devido ao peso.

4.3.15 Dificuldades dos coletores

Ao questionar os coletores sobre as principais dificuldades enfrentadas nas atividades, obteve-se o apontamento de 64 dificuldades, que foram agrupadas no gráfico 31.

Gráfico 31: Dificuldades dos coletores



Fonte: O autor (2019)

O maior problema reportado, com 23,44% foi a falta de separação dos materiais por parte dos munícipes, problema este também apontados pelas prefeituras como ponto central, a contaminação de resíduos recicláveis com matéria orgânica é um problema sério, apesar de não ser o foco da presente pesquisa, os papeleiros que reportaram este problema afirmaram que aproximadamente de 40% a 60% dos resíduos recicláveis coletados são destinados a aterro por estarem contaminados com as mais diversas substâncias

Este problema é grave, pois onera ainda mais os municípios, que pagam pela quantidade coletada e pela quantidade destinada a aterros sanitários, sem falar no custo duplicado, de coletar o material e depois ter que encaminhar o material contaminado ao destino correto.

Espaço físico e falta de equipamentos são problemas complementares, e o espaço físico aparece em 18,75% das reclamações. Muitos coletores se utilizam de depósitos temporários a céu aberto, o que é um problema grave em dias de chuva. Apesar dos materiais coletados não serem classificados como contaminantes, eles podem ser espalhados, criando poluição visual e até atraindo animais.

Percebeu-se uma grande necessidade por parte dos coletores, de um assistencialismo do poder público, mas também de uma necessidade de pedir ajuda para resolver os problemas das suas associações. Solicitações do tipo “será que você não consegue pra gente...” foram rotineiras, aparentemente uma parte das associações e cooperativas não operam como se fossem uma empresa, que é a única responsável pelo seu sucesso ou fracasso, mas sim

adotam uma atitude de distribuição da culpa pelos problemas, quer seja ao poder público ou para a própria sociedade.

Dentre as dificuldades apontadas a maioria é voltada apenas para a sua associação ou cooperativa, e não como um problema referente ao setor todo, faltando portanto uma visão mais sistêmicas por parte dos coletores, mas dentre os outros problemas, aparecem alguns apontamentos que tem maior fundamento coletivo.

A preocupação com o vidro foi apontada, não relacionando-se com o risco de manuseio com o material, mas sim com a dificuldade de não ter-se na região uma indústria que consiga reciclá-lo, analogamente ao vidro, o isopor (PS expandido) também surge como um problema, apenas uma das associações de coletores pesquisada possuía compactador para isopor e realizava a compactação para mais 2 associações próximas, mas as outras encaminham o material diretamente para aterro sanitário.

A pressão da vigilância sanitária foi citada por 2 empresas, que consideram a quantidade de inspeções e solicitações feitas excessivas.

Outro problema global apontado, por apenas uma associação, foi as embalagens de salgadinho, que devido a ser composta por uma blenda (PP+alumínio), não tem reciclagem e os materiais são encaminhados para aterro, apesar de ser um problema enfrentado por todos os coletores, os outros não apontaram como problema, apenas encaminham o material para aterro, não conseguindo perceber a necessidade de criar-se um novo sistema de reciclagem a partir deste material.

5 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

O desenvolvimento de um plano de gestão que englobe uma região composta por 59 municípios, cada um com suas características próprias e onde a interação entre as entidades envolvidas acontece, muitas vezes, de maneira irregular, é um grande desafio a ser conquistado, mas também uma necessidade na abordagem da problemática relacionada aos resíduos sólidos recicláveis.

Os 3 setores da economia, público, privado e organizações sem fins lucrativos, acabam sendo de vital importância para o sucesso da implantação, que deve ser feita de maneira gradativa, para não impactar repentinamente em ações que já vem sendo desenvolvidas.

A participação dos munícipes também é de vital importância para o desenvolvimento das ações necessárias para alcançar-se o sucesso pretendido, promovendo-se gradativamente a criação de uma região preocupada e engajada na solução de um problema que pode se transformar em uma solução inovadora.

No âmbito das políticas públicas, podem ser encontrados dois caminhos paralelos a serem seguidos, um vinculado as ações macro, que deve ser uma atribuição de longo prazo aos governos estaduais e federais e as ações micro que devem ser mais imediatas e de responsabilidades dos governos municipais.

5.1 DIAGNÓSTICO

O levantamento de dados primários proporcionou encontrar a quantidade de resíduos recicláveis disponíveis na região-alvo de estudo. A quantidade de resíduos, na sua maioria, consegue alavancar os empreendimentos sugeridos nos apêndices R a AD. Os dados obtidos juntos às prefeituras municipais, ao serem comparados com os dados coletados junto aos coletores, confirmam as informações obtidas como a realidade regional.

Os investimentos municipais com a coleta e destinação dos RSU alcança um montante de R\$ 37.781.944,25 anuais, sendo que em média cada município investe R\$ 640.371,94

anuais na atividade. Trata-se de um investimento médio anual de R\$ 45,27 por habitante por ano.

A região-alvo produz 124.094,90 toneladas anuais de resíduos, quando apenas 39.793,10 toneladas são coletados e encaminhados para a reciclagem pelos coletores. Correspondendo a 32,10% do volume produzido.

A região conta com 802 pessoas trabalhando com a separação e coleta de resíduos recicláveis, sendo que deste, 467 são coletores informais, e o restante está alocado em associações, cooperativas ou empresas privadas que prestam o serviço de separação.

Dentre as campanhas desenvolvidas pelos municípios, apenas ações de pequeno porte, tais como panfletos de conscientização e pontos de entrega de alguns tipos de resíduos são feitas. De forma pontual alguns municípios desenvolvem campanhas mais elaboradas, tais como locais permanentes para entrega de pneus, eletrônicos e móveis, e campanhas de coleta de resíduos junto a córregos. A utilização de contêineres para a coleta de eletrônicos e para os resíduos rurais foi encontrada em 2 municípios pesquisados.

As dificuldades encontradas pelos gestores municipais a respeito dos RSU são basicamente as mesmas, em especial quanto à conscientização da população. Ações mais efetivas para resolver os problemas relacionados aos resíduos, não foram encontradas.

O levantamento das quantidades de resíduos e os tipos disponíveis foram de vital importância para o desenvolvimento dos planos de negócio e o diagnóstico de como a região está relacionada aos resíduos recicláveis. As quantidades anuais de resíduos por tipos pode ser observada na tabela 3.

Tabela 3: Quantidades totais de resíduos

Tipo de reciclável	Quantidade (toneladas / anuais)
PET Verde	1020,89
PET Cristal	540,34
PEDB Crista	1714,86
PEBD Misto	1633,37
PP	997,47
PS + ABS	148,30
PVC	50,60
Ráfia	286,90
Papelão	6401,88

Tipo de reciclável	Quantidade (toneladas / anuais)
Papelão Misto	6539,50
Papel Branco	4753,06
Papel Misto	7066,80
Tetrapac	1181,57
Alumínio	337,91
Cobre	13,43
Ferro	3853,21
Vidro	393,01

Fonte: o autor (2019).

Pode-se observar na tabela 3 que os materiais que despontam na coleta da região, são os papelões e papéis, que são os primeiros materiais coletados a mais tempo pelos coletores. Apesar de o ferro também ter uma quantidade expressiva coletada, a sua reciclagem na própria região torna inviável pela necessidade de no processo de transformação ser necessário incluir-se matéria-prima virgem na composição final.

Os plásticos se mostraram inexpressivos para serem reciclados individualmente, com algumas exceções, mas coletivamente podem tornar-se uma fonte de resíduos viável industrialmente.

O alumínio e cobre, apesar de dispor-se de um montante pequeno para reciclagem, o alto valor agregado ao resíduo torna viável empreendimentos na área.

O Vidro, que apresentou-se como um vilão na coleta de resíduos, poderá ser transformado em uma grande fonte de renda, se além da reciclagem for feita a transformação em produtos de vidro.

5.2 PROPOSIÇÕES

A proposição do plano de gestão de resíduos recicláveis está estruturada, em parte, no modelo proposto por Behr et al. (2008), que pode ser definido como uma maneira de estruturar o pensamento de forma organizada, antes de partir-se para a implantação de uma solução de negócio. É conhecida popularmente pela sigla 5W2H, derivada dos termos em

inglês: *What* (O que), *Who* (Quem), *When* (Quando), *Where* (Local), *Why* (Porque), *How* (Como) e *How Much* (Custo).

Algumas ações propostas fogem do foco, resíduos sólidos recicláveis, mas são ações importantes para melhorar os sistemas de coleta de resíduos como um todo, e acabam atuando de forma indireta na melhoria da coleta e destino dos recicláveis.

A tabela 4 demonstra as ações vinculadas a cada entidade pública e privada e sua aplicabilidade, tais ações estão baseadas direta ou indiretamente nas dificuldades apontadas pelos governos municipais e pelos coletores de resíduos recicláveis, bem como nas ações já em implementação por alguns municípios e que podem ser consideradas como atitudes de sucesso.

Tabela 4: Ações do Plano de Gestão

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
Mapear nos municípios as áreas com erosão de solo e proporcionar acesso a estas áreas.	Setores de engenharia e obras das prefeituras .	6 meses.	Todos os municípios.	Para utilizar os locais para depósito de resíduos de podas de árvores.	Utilizar o material proveniente das podas de árvores como material a ser utilizado no fechamento de áreas de solo erodido, resolvendo dois problemas ao mesmo tempo
Estabelecer um padrão de lixeiras, regional.	Universidade no desenvolvimento do projeto das lixeiras e governos municipais na implantação com o auxílio das associações de municípios.	12 meses para a definição, contínuo na implantação	Todos os municípios.	O estabelecimento de um padrão de lixeiras regional além de resolver os problemas relacionados a disposição dos resíduos pelos habitantes, também resolveria problemas relacionados ao acesso de animais aos resíduos e acúmulo de	Propor via associações de municípios a solicitação de estudo junto as universidades regionais, para a criação do padrão de lixeira e definição da obrigatoriedade no código de obras ou plano diretor.

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
				água em lixeiras inadequadas.	
Utilizar resíduos da construção civil no preenchimento de sumidouros sanitários	Universidades e Governos municipais, com auxílio das associações de municípios.	18 meses para definição e testes, contínuo na implantação.	Todos os municípios.	Os resíduos de uma construção unifamiliar são poucos, mas reutilizá-los na própria obra auxilia os municípios e os proprietários das obras.	Associações de municípios devem solicitar estudo de viabilidade técnica junto a universidades que tenham os cursos de engenharia ou arquitetura, para definir se o procedimento é similar ao já adotado. Os municípios devem definir no código de obras o padrão a ser seguido, inclusive com a utilização de tapumes ou cercas ao redor do sumidouro, pois o mesmo ficará aberto durante a construção da obra.
Criar depósitos permanentes de materiais inertes (móveis, eletrodomésticos, eletrônicos...)	Governos municipais em parceria com o estadual para facilitar a obtenção dos contêineres.	24 meses.	Todos os municípios. Iniciando-se pelos municípios com maior população.	A definição de locais permanentes para o destino de materiais inertes criará o hábito entre os municípios, de levarem estes materiais sempre que necessário a estes locais.	Em parceria com o governo estadual, conseguir-se contêineres usados que serão pintados e colocados nos municípios para a coleta de inertes.
Realizar campanhas incisivas de conscientização da população.	Governos municipais através dos agentes de saúde e vigilância sanitária.	3 meses.	Todos os municípios.	Devido ao fato de os agentes de saúde e vigilância sanitária já realizarem visitas periódicas aos	Incluir na atividade dos agentes de saúde e vigilância sanitária, uma campanha de conscientização da população, não somente com a

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
				municipes, atribuir-lhes a função de “ensinar” os corretos procedimentos e importância da separação e limpeza de resíduos torna-se mais eficaz.	entrega de panfletos, mas com a demonstração de como devem ser feita a limpeza e acondicionamento dos materiais.
Criar padrões específicos de adesivagem de embalagens.	Governo estadual e federal, com auxílio das universidades.	Contínuo.	Todo o estado com possibilidade de ampliação nacional.	O processo de separação de recicláveis enfrenta processos mais morosos de obtenção de recicláveis limpos ao enfrentar o problema de ter que limpar a cola existente nos resíduos.	Definir padrões de etiquetas para as indústrias, visando reduzir a quantidade de agregados existentes aos recicláveis, em especial removendo-se o uso de colas para etiquetas, e substituindo-se por plásticos termo retráteis. Tal situação deve ser implementada de forma legal, ou seja por implementação de lei.
Criar padrões específicos de embalagens para produtos.	Governo estadual e federal, com auxílio das universidades.	Contínuo	Todo o estado com possibilidade de ampliação nacional.	Para possibilitar que a logística reversa seja feita, mesmo entre empresas concorrentes.	Criar embalagens específicas para produtos, por exemplo, estabelecer um padrão de vidro para conservas, e embalagens PET retornáveis.
Criar parcerias junto a fábricas de telhas e tijolos para a queima de sobras de madeira e móveis de madeira.	Governos municipais.	6 meses.	Todos os municípios.	Aproveitar os materiais inservíveis de madeira para a geração de calor nas fornalhas, consegue reduzir a	Realizar parcerias junto as olarias regionais que tenham filtros de fumaça nas fornalhas, para receberem e procederem a queima dos resíduos

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
				quantidade de resíduos inservíveis.	de madeira dos municípios.
Proporcionar melhorias de acesso aos galpões de coletores	Governos municipais a partir das secretarias de obras.	6 meses	Todos os municípios que tem associações e cooperativas de coletores.	As associações e cooperativas geralmente encontram-se em locais mais afastados dos centros urbanos e com acesso por rodovias sem nenhum tipo de pavimentação.	Proporcionar melhorias no acesso aos galpões irá facilitar o trabalho dos coletores de resíduos, e proporcionar melhoria na qualidade de trabalhos dos mesmos, em especial em dias de chuva. Inclusive estradas melhores possibilitam que os mesmos vendam os resíduos para empresas que operam com caminhões maiores, aumentando a lucratividade na venda.
Proporcionar cursos de formação continuada aos gestores e empregados de cooperativas e associações de coletores	Universidades	6 meses para iniciar, mas manter um programa contínuo de formação.	Todos os municípios com associações e cooperativas de coletores	Proporcionar a ampliação dos conhecimentos a respeito do gerenciamento de empreendimentos e tomada de decisão, aumentará as chances de sucesso dos coletores.	Criar cursos de extensão universitária voltada a este público, mas não somente, que visem profissionalizar a profissão. Após um curso intensivo, manter-se encontros regulares com os coletores a fim de proporcionar uma formação continuada.
Realizar o cadastramento dos coletores informais	Governos municipais, por meio das agências de saúde e assistência social.	3 meses para os municípios de pequeno porte e 12 meses	Todos os 33 municípios que tem coletores informais de resíduos recicláveis	Manter-se um cadastro atualizados dos coletores informais é uma maneira de poder	Cadastrar junto aos sistemas de assistência social todos os papeleiros informais, em especial nos municípios de maior

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
		para os municípios maiores.		incluir estes profissionais em sistemas de auxílio e valorização da profissão.	porte.
Viabilizar utilização de caminhões compactadores para a coleta de recicláveis.	Empresas de coletas de resíduos.	6 meses	Todos os municípios.	A utilização de caminhão compactador consegue no mesmo veículo acumular 5x mais resíduos, diminuindo o custo de coleta.	Trocando-se os caminhões baús utilizados para a coleta de resíduos por caminhão compactador.
Criar uma associação ou cooperativa de coletores.	AMNOROE STE, com auxílio da comissão formada.	3 meses	Municípios que compõe a AMNOROE STE e arredores.	A área onde esta inserida a AMNOROES TE não conta com nenhuma associação ou cooperativa de coletores, e muitos resíduos recicláveis da região são encaminhados diretamente para aterros sanitários.	Buscando-se pessoas interessadas em iniciar as atividades e dando-se incentivo para a concretização, na forma de incentivos fiscais e área para construção do galpão.
Promover a valorização dos profissionais que fazem a coleta e classificação de recicláveis.	Governos municipais.	3 meses	Todos os municípios	A imagem dos coletores é vista como uma profissão de segunda classe, mas os rendimentos obtidos por eles e o serviço prestado é de fundamental importância para suas famílias e para	Através de campanhas de conscientização da importância destes profissionais nos municípios. Com a utilização de panfletos, e com minipalestras em escolas.

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
				a sociedade.	
Implantar indústria de reciclagem de eletrônicos.	Investidores privados.	18 meses	Chapecó	Os eletrônicos são uma fonte de materiais nobres e de grande valor agregado para a reciclagem. A possibilidade de Chapecó se dá devido a grande necessidade de investimento inicial.	A partir do investimento privado no plano de negócio proposto.
Implantar indústria de reciclagem de papelão.	Investidores privados.	6 meses	São Miguel do Oeste	O papelão tem uma grande viabilidade. A possibilidade de São Miguel do Oeste foi ventilada para não competir com a indústria já existente em Guatambú.	A partir do investimento privado no plano de negócio proposto.
Implantar indústria de reciclagem de papel.	Investidores privados.	6 meses	Pinhalzinho ou São Lourenço do Oeste	O papel ainda não é largamente coletado na região e a escolha de Pinhalzinho como sede da indústria está relacionado com sua centralização e São Lourenço com a disponibilidade e hídrica existente.	A partir do investimento privado no plano de negócio proposto.
Implantar indústria de reciclagem de	Investidores privados.	12 meses	Maravilha ou São Miguel do	Apesar de os plásticos terem um	A partir do investimento privado no plano de

WHAT (O que)	WHO (Quem)	WHEN (Prazo)	WHERE (Local)	WHY (Porque)	HOW (Como)
polímeros.			Oeste.	valor agregado pequeno, torna-se necessária a implantação de uma indústria desse porte na região.	negócio proposto.
Implantar indústria de reciclagem de alumínio e cobre.	Investidores privados.	8 meses	Dionísio Cerqueira.	Devido ao alto valor obtido pelos materiais e o ganho a ser obtido com a atividade. A escolha de Dionísio Cerqueira deu-se pela quantidade e proximidade dos centros consumidores.	A partir do investimento privado no plano de negócio proposto.
Implantar indústria de reciclagem de vidro.	Investidores privados.	8 meses	Pinhalzinho.	O vidro isoladamente não agrega valor, mas ao transformá-lo em copos, é o empreendimento com a maior rentabilidade. A escolha de Pinhalzinho deu-se por estar centralizado na região, facilitando o transporte e para incentivar a coleta nos municípios próximos.	A partir do investimento privado no plano de negócio proposto.

Fonte: O autor (2019).

Apesar de não ser o foco do presente estudo, algumas ações são correlatas, a exemplo dos resíduos das podas de árvores, que foi demonstrado como um problema em alguns municípios, e que tem uma solução razoavelmente barata, destinando-se o material para áreas com erosão de solo. A maior dificuldade encontrada está em obter autorização dos proprietários das áreas afetadas por erosão e na criação de uma estrada temporária para a chegada dos caminhões.

A disparidade nos tipos e formatos das lixeiras utilizadas pelos moradores é além de uma preocupação logística uma preocupação estética. É lógico que a alteração para um padrão novo, não acontecerá de maneira abrupta, mas qualquer construção nova nos municípios deveria adotar o mesmo padrão de lixeira, a ser projetada e testada pelas universidades existentes na região, a fim de sanar diversos problemas relacionados ao acúmulo de água, separação dos resíduos e poder proporcionar a colocação dos resíduos e a coleta em qualquer dia, sem se preocupar com o acesso de animais.

Exemplo de inovação na criação de lixeiras públicas pode ser encontrado no município de Paulínia – SP que adotou lixeiras subterrâneas que tem um bocal de inox para fora das calçadas e embaixo existe uma caixa maior, impedindo que os resíduos se espalhem pelas ruas (AGIR, 201X).

A reutilização de resíduos da construção civil para nos sumidouros das próprias obras, ainda é uma abordagem que deve ser estudada a fim de verificar a eficiência da alteração proposta, neste estudo deve-se buscar parcerias com universidades a fim de conseguir-se estabelecer padrões de utilização e a efetiva funcionalidade da alteração proposta.

O desenvolvimento de embalagens diferenciadas também é uma proposta de grande alteração, mas pequenas ações iniciais podem causar mudanças significativas ao longo do tempo, um exemplo são as embalagens de conserva, que na grande maioria são reutilizadas pelas empresas, mas alguns fabricantes utilizam-se de vidros de conserva de formato diferente, e não realizam logística reversa dos seus produtos, fazendo com que este material seja depositado em aterros.

Neste mesmo sentido, as etiquetas são um problema no momento de destinar-se os resíduos, por exemplo embalagens PET de refrigerantes poderiam deixar de ter o uso de cola para fixar as etiquetas a embalagem, um anel termo retrátil teria o mesmo efeito visual e a sua remoção seria simplificada não necessitando de água para limpar o produto antes da reciclagem.

A empresa SERNI, de Iporã do Oeste, é a única que utiliza caminhão compactador para coletar resíduos recicláveis. Em demonstração realizada a inspetores da Agência Reguladora do Estado de Santa Catarina (ARESC), ficou evidente que a compactação dos resíduos recicláveis não altera as propriedades dos materiais, nem mesmo do vidro, que era uma preocupação de quebrá-lo no processo. A utilização de caminhões compactadores proporcionará uma economia no custo de coleta e também facilita o acesso dos veículos aos galpões de coletores, pois o caminhão é menor que os do tipo baú.

Na área onde está inserida a AMNOROEST e municípios próximos não há uma coleta e classificação de resíduos adequada. A criação de uma associação ou cooperativa de coletores nesta área começaria o processo de coleta e separação, aumentando a quantidade de resíduos coletados regionalmente e evitando que material de reciclável seja depositado em aterros sanitários. Alguns municípios, ao serem questionados a respeito da presença de coletores, utilizaram-se da seguinte frase para responder “aqui nós não temos este problema”. Tal visão está deturpada, pois não ter coletores, mesmo que informais, significa que não está acontecendo a reciclagem no município.

Neste sentido, criar-se campanhas de valorização da profissão é importante para que todos os munícipes consigam ver a importância deste trabalho e os benefícios que a atividade de coleta e classificação de resíduos proporciona a todos.

A participação de empresas privadas no sistema de coleta e reciclagem de resíduos é de vital importância para o desenvolvimento do setor, visando conseguir-se demonstrar que é possível transforma-se uma realidade regional, para melhor, e ainda assim conseguir-se obter lucro no processo, foram desenvolvidos 13 planos de negócio de empreendimentos de reciclagem (Apêndices de R à AD).

Os planos estão estruturados para avaliar a possibilidade de implantação de indústrias de reciclagem de eletrônicos, papelão, papel, tetrapac, plásticos (PET, PEBD, PP, PS, PVC e rafia), alumínio/cobre e vidro, além de uma indústria voltada para todos os plásticos simultaneamente.

A indústria de reciclagem de eletrônicos (Apêndice R), apesar de não ser um dos materiais coletados pelas associações e cooperativas, é de fundamental importância para manter-se valores econômicos na própria região, devido ao valor agregado e a qualidade dos metais envolvidos.

Os dados resumidos e classificados de todos os planos de negócio desenvolvidos podem ser observados na tabela 4, todos os empreendimentos foram baseados em uma taxa de atratividade mínima de 12%, contando-se com 2 sócios investidores, inicialmente a taxa de coleta de resíduos foi estipulada em 5% dos resíduos disponíveis na região, mas em alguns empreendimentos este percentual teve que ser ampliado para conseguir-se resultado viável, mas em alguns casos inviabilizando o empreendimento como um todo.

A fim de encorajar os coletores e conseguir-se melhorar a situação financeira dos envolvidos no processo, toda a compra de resíduos foi baseada em ofertar-se um valor de compra 30% acima do valor médio já recebido pelos resíduos.

Os dados agrupados de todos os planos de negócio desenvolvidos podem ser observados na tabela 4, onde apresenta a indústria recicladora, o investimento inicial necessário para o empreendimento, bem como os tempos de retorno do investimento, tanto o simples quanto o descontado. O *PayBack* Simples, difere do descontado no fato de o segundo ser composto pela taxa de atratividade do investimento, que pode ser considerada a desvalorização dos valores brutos apontados.

A quantidade de coleta de resíduos esta ligada as quantidades de resíduos disponíveis na região, inicialmente estipulou-se um máximo de 5% de coleta, mas em alguns empreendimentos só aumentando-se este valor consegue-se retorno do investimento.

O Índice Benefício/Custo (IBC) é um dos indicadores importantes do estudo desenvolvido, por representar o retorno obtido para cada real investido. Por exemplo, a indústria de eletrônicos apresenta um IBC de 1,42, ou seja, para cada real investido será obtido um retorno de R\$ 1,42.

Tabela 5: Empreendimentos de reciclagem de Resíduos

Recicladora	Investimento Inicial	Coleta	PayBack Simples	PayBack Descontado	IBC	Viabilidade
Papelão	R\$ 3.523.000,00	5%	3,86 anos	5,02 anos	3,39	Viável
Eletrônicos	R\$ 11.291.000,00	5%	7,24 anos	11,23 anos	1,42	Viável
Vidro	R\$ 759.500,00	20%	7,46 anos	10,26 anos	2,14	Viável
Alumínio/Cobre	R\$ 779.000,00	30%	8,21 anos	11,23 anos	1,93	Viável
Papel	R\$ 3.058.000,00	5%	9,08 anos	13,60 anos	1,17	Viável
PEBD	R\$ 2.072.000,00	10%	10,24 anos	15,70 anos	1,47	Viável
Todos Polímeros	R\$ 4.365.500,00	10%	10,41 anos	16,45 anos	1,34	Viável
PS	R\$ 1.826.500,00	150%	11,38 anos	19,12 anos	1,08	Inviável

PET	R\$ 1.900.000,00	20%	11,53 anos	19,03 anos	1,09	Viável
PP	R\$ 1.847.000,00	25%	12,06 anos	20,90 anos	1,01	Inviável
Ráfia	R\$ 1.779.000,00	200%	12,89 anos	23,18 anos	1,14	Inviável
Tetrapac	R\$ 2.064.000,00	200%	13,91 anos	27,55 anos	1,14	Inviável
PVC	R\$ 1.839.000,00	2000%	15,78 anos	37,67 anos	1,08	Inviável

Fonte: O autor (2019)

Dentre os empreendimentos recicladores, o de eletrônicos foi o que apresenta o maior investimento necessário, mas viável a médio e longo prazos, em especial por apresentar um IBC (Índice Benefício/Custo) de 1,42.

Os empreendimentos de reciclagem de papelão (Apêndice S) e papel (Apêndice T), mostraram-se viáveis, em especial a reciclagem de papelão, que apresenta o IBC mais alto de todos os planos, em 3,39, significando que para cada real investido será obtido um retorno de R\$ 3,39, tal viabilidade já foi percebida por empresários regionais, pois já conta-se com uma indústria de reciclagem de papelão instalada na região, no município de Guatambú.

Diferindo muito do papel e papelão, uma indústria de reciclagem de embalagens do tipo tetrapac (Apêndice U) é inviável, mesmo coletando-se 100% dos resíduos de tetrapac não acontece o retorno dos valores investidos no empreendimento, para conseguir-se obter retorno os cálculos foram desenvolvidos baseando-se em uma coleta de 200% da quantidade disponível, o que causaria um problema grave com os coletores que já tem destino para a maioria dos materiais que coletam, sem falar da necessidade de entrar-se em outros centros urbanos para conseguir-se a quantidade de resíduos necessária.

Quanto aos plásticos, apenas 2 isoladamente conseguem obter retorno sobre o investimento sem causar impacto social junto aos coletores, sendo eles as indústrias de reciclagem de PET (Apêndice V) e PEBD (Apêndice W).

Os empreendimentos de reciclagem de PP (Apêndice X), PS (Apêndice Y), PVC (Apêndice Z) e Ráfia (Apêndice AA) não são viáveis. Uma indústria de reciclagem de PP, apesar de conseguir obter retorno coletando 25% dos resíduos disponíveis, não causando muito impacto na coleta, terá um IBC de apenas 1,01, o que inviabiliza o projeto, os demais polímeros, PS, PVC e Ráfia, só obtêm retorno ao ampliar a coleta para valores irrealistas, a exemplo do PVC que terá que ter uma coleta 20 vezes superior a quantidade disponível na região.

A fim de conseguir-se tentar contornar o problema de inviabilidade de tantos empreendimentos voltados a reciclagem de alguns tipos de plásticos, foi elaborado um plano

de negócios voltado a reciclagem de todos os polímeros (Apêndice AB) em conjunto, e neste cenário a reciclagem integrada torna-se viável, mesmo que a longo prazo.

Uma indústria de reciclagem de plásticos obtém retorno em um prazo longo, 16,45 anos, mas com um IBC de 1,34, e com uma coleta de 10% de todos os resíduos disponíveis o que não causaria um impacto nos acordos de venda já em execução pelos coletores com empresas de outros centros urbanos.

Apesar de a região ter disponível pouco cobre, existe uma quantidade significativa de alumínio disponível e ambos os materiais podem ser transformados na mesma empresa (Apêndice AC), que transformará o material em lingotes que serão revendidos para outras empresas transformadoras, o retorno do investimento acontece em 11,23 anos, e a empresa conta com um IBC atrativo de 1,93.

Ao desenvolver-se a pesquisa dos resíduos um problema apontado pelos coletores está relacionada ao vidro que em geral não é coletado ou é destinado diretamente aos aterros sanitários, mas o plano de negócio de uma indústria de reciclagem de vidro (Apêndice AD) é viável, obtendo o retorno sobre o investimento em 10,26 anos, com um ótimo IBC de 2,14, para obter-se este índice o padrão de coleta deveria ser de 20% dos resíduos disponíveis, mas poderia ser facilmente ampliado pois a maioria dos municípios não separa o vidro dos resíduos inservíveis. Mas para obter-se este retorno, foi necessário não somente transformar o vidro em matéria-prima, e sim transformá-lo em copos, agregando maior valor ao empreendimento.

Todos os empreendimentos projetados foram fundamentados nos 3 pilares defendidos por Elkington (1994), social, econômico e ambiental. Apesar de no caso de alguns tipos de polímeros isoladamente não serem viáveis em conjunto seria possível conseguir-se sucesso na implantação da indústria, levou-se em conta em todas os cálculos desenvolvidos o impacto que poderia ser gerado junto aos coletores, o retorno sobre os investimentos iniciais, e consequentemente o impacto ambiental positivo a ser gerado.

Ao tentar estabelecer uma localização ideal para cada tipo de empreendimento, o município de Chapecó, devido à quantidade de habitantes, faz com que qualquer localização lógica seja vinculada a este município. Pensando-se no desenvolvimento da região como um todo, optou-se por sugerir a implantação dos empreendimentos conforme a tabela 6:

Tabela 6: Possíveis locais de implantação das indústrias de reciclagem de resíduos

Empreendimento	Possível local de implantação
Indústria de reciclagem de eletrônicos.	Chapecó.
Indústria de reciclagem de papelão.	São Miguel do Oeste.
Indústria de reciclagem de papel.	Pinhalzinho ou São Lourenço do Oeste.
Indústria de reciclagem de polímeros.	Maravilha ou São Miguel do Oeste.
Indústria de reciclagem de alumínio e cobre.	Dionísio Cerqueira.
Indústria de reciclagem de vidro.	Pinhalzinho.

Fonte: o autor (2019)

A indústria de reciclagem de eletrônicos tem possibilidade de ser implantada no município de Chapecó, em especial pela população existente e devido ao alto investimento inicial no empreendimento. A Indústria de reciclagem de papelão poderia ser instalada no município de São Miguel do Oeste, em virtude da sua localização, que conforme demonstram os mapas 15 e 16 (Dispersão de papelão e Dispersão de papelão misto) existe um aglomerado geográfico de papelão disponível nesta área, optou-se por não indicar Chapecó como área de implantação, para não haver competição direta com uma indústria de papelão já em funcionamento em município próximo (Guatambú).

Para a implantação de uma indústria de reciclagem de papel, dois lugares são indicados por dois motivos diferentes, Pinhalzinho e São Lourenço do Oeste. O primeiro pela centralização geográfica e o segundo pela necessidade de desenvolver-se melhor a coleta de recicláveis na região nordeste da área-alvo, mas também pela disponibilidade hídrica disponível na região.

A implantação de uma recicladora de polímeros (Plásticos) é um pouco mais complexa, neste sentido optou-se por indicar São Miguel do Oeste como um ponto mais adequado, em especial para desenvolver mais o extremo oeste, mas Chapecó também poderia comportar o empreendimento.

O alumínio e o cobre poderiam ser transformados em lingotes no município de Dionísio Cerqueira, que de acordo com os mapas 20 e 21 (Dispersão de Alumínio e Dispersão de Cobre), tem uma grande quantidade de material disponível, mas também pela maior proximidade com grandes centros, pois estes materiais seriam vendidos para metalúrgicas e injetoras de metal, geralmente tais empresas encontram-se em São Paulo.

Para instalar uma indústria recicladora de vidro, optou-se por escolher o município de Pinhalzinho, de acordo com o gráfico 30, ele é o que menos recolhe vidro, dentre os 4

municípios que coletam, mas por estar centralizado na região-alvo, poderá incentivar que os vidros que são encaminhados para aterros, sejam reciclados.

5.3 CONSOLIDAÇÃO

A implantação do plano envolve uma gama enorme de ações a serem desenvolvidas, tanto do lado público quanto privado, e por envolver um grande número de municípios em sua execução, o tempo de viabilização das ações também se apresenta dilatado.

Apesar da maioria das ações ser destinadas aos municípios e suas secretarias, o gerenciamento da execução deverá ser atribuída a uma comissão formada por representantes de toda a área envolvida. Por existirem quatro associações de municípios inseridas na área de estudo, o envolvimento delas na formação desta comissão regional, torna-se primordial.

Esta comissão terá a função de instigar os governos municipais a começar a desenvolver as ações planejadas, para demonstrar a aplicabilidade prática das ações. Aconselha-se começar com as ações mais simples, mas de rápida visualização do funcionamento, sendo elas:

- a) Mapeamento das áreas com erosão de solo para receberem resíduos de podas de árvores.
- b) Campanhas regionais de conscientização da população, contando-se com a demonstração ativa aos munícipes através dos agentes de saúde e vigilância sanitária.
- c) Campanhas de valorização dos coletores.
- d) Criação de parcerias com as olarias para destinar resíduos de madeira e móveis de madeira para a queima nas fornalhas.
- e) Auxiliar na criação de uma associação ou cooperativa de coletores na região da AMNOROESTE.
- f) Cadastramento de coletores informais.

Estas seis ações primárias a serem desenvolvidas pela comissão, ocorrem de forma concomitante no prazo de um ano, e os efeitos da sua aplicação poderão ser vistos em pouco tempo, em especial a efetiva conscientização da população em relação a limpeza e

acondicionamento dos recicláveis, o que causará melhorias no processo, qualidade de vida e lucratividade obtida pelas associações.

Em um segundo momento (ano 2) a comissão atuará em duas áreas distintas, a primeira vinculando as instituições de ensino superior para a realização de três atividades e junto ao governo estadual para a obtenção dos contêineres. As ações da segunda etapa são listadas a seguir:

- a) Proporcionar cursos de formação continuada aos gestores e empregados de associações e cooperativas de coletores.
- b) Estabelecer um padrão de lixeiras.
- c) Utilização de resíduos da construção civil no preenchimento de sumidouros sanitários.
- d) Início da criação de depósitos permanentes para materiais inertes.

A primeira ação junto às universidades é oferecer cursos de formação continuada aos papeleiros de associações e cooperativas de coletores. A segunda em relação à criação de um modelo de lixeira para adoção regional, e que resolva os problemas apontados na pesquisa, em especial o acesso de animais aos resíduos e o acúmulo de água, lembrando-se que as lixeiras das residências também podem ser utilizadas como campanhas publicitárias para empresas patrocinadoras.

A terceira ação também está vinculada a formar parcerias com universidade a fim de realizar-se testes e estabelecer um padrão de como devem ser dispostos os resíduos para a formação do sumidouro sanitário, nas construções de pequeno porte, e após encaminhar aos municípios os textos para serem alterados nos códigos de obras.

A quarta ação está relacionada a obter auxílio junto ao governo estadual, para a obtenção de contêineres para serem pintados e colocados em locais estratégicos dos municípios. Por ser uma ação com um período de execução de 2 anos, no primeiro ano será realizada a colocação dos contêineres nos municípios que já tiverem definido a área.

Na terceira e última fase de atividade de implantação das ações (ano 3), a comissão dará continuidade à atividade de obtenção e instalação dos contêineres para coleta de inertes e avançará nas demais atividades listadas a seguir:

- a) Continuar a criação de depósitos permanentes para materiais inertes.

- b) Atuar junto as agências reguladoras e empresas de coletas de RSU para estabelecer os precedimentos a serem seguidos para a utilização de caminhões compactadores na coleta de recicláveis.
- c) Encaminhar aos gestores estaduais e federais solicitações e sugestões de padrões de embalagens que devem ser utilizados, para melhorar os serviços de logística reversa.
- d) Encaminhar aos fabricantes de produtos, solicitações e sugestões de padrões de etiquetas, em especial, não utilizar-se de cola na composição, para facilitar a separação dos diversos tipos de resíduos.

As ações implantadas pela comissão começam com ações de microporte e culminam com ações macro, voltadas para melhorar a situação do setor de resíduos de forma gradativa e sólida. As ações voltadas ao estabelecimento de novos padrões começam a envolver os fabricantes e o governo estadual e federal, para criar-se um padrão melhorado de embalagens, pensadas para facilitar a recuperação do material.

Dentre as ações propostas na tabela 4, uma delas não está contemplada nas ações vinculadas a comissão a ser formada, esta ação é a recuperação das estradas que dão acesso aos galpões das associações e cooperativas e por ser uma ação direta aos municípios, só caberá a comissão sugerir e acompanhar o andamento das atividades.

No âmbito privado, funcionando como complementação das ações desenvolvidas tem-se a implantação das indústrias recicladoras de resíduos, no total foram desenvolvidos 13 planos de negócio, mas apenas 6 deles já conseguem provocar modificações positivas no ambiente, visto que os plásticos isoladamente tornam-se inviáveis, mas em conjunto o empreendimento funcionaria.

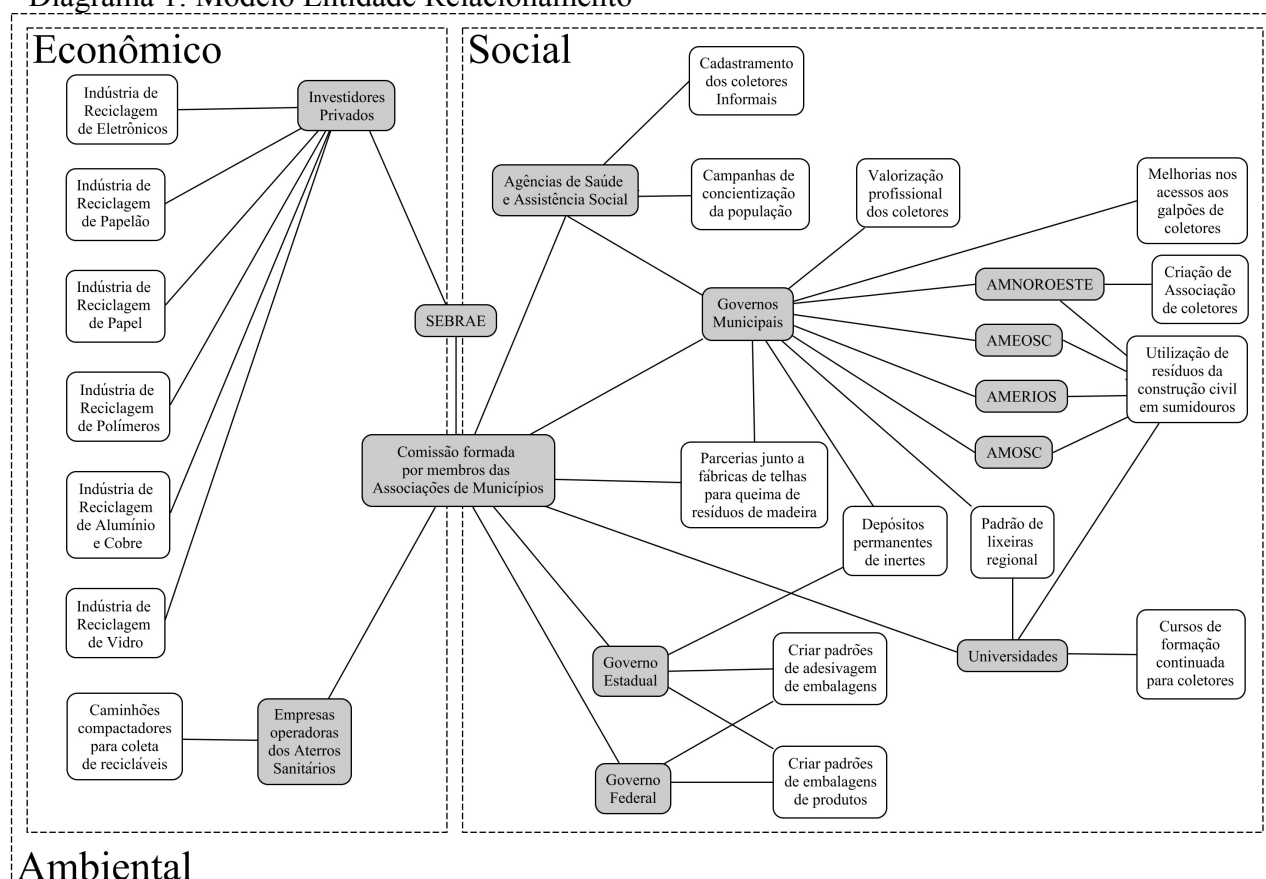
A implantação de empreendimentos novos não é uma tarefa fácil, e é bastante oneroso o caminho a percorrer, para conseguir tal execução torna-se necessário propor os planos a empresários a fim de convencê-los da possibilidade e motivá-los a investir.

A região não possui uma instituição que possa ser diretamente utilizada para auxiliar na divulgação e implementação dos planos de negócio propostos no presente plano de gestão, mas acredita-se que o SEBRAE possa auxiliar neste sentido, em especial na apresentação dos planos a futuros empresários. Os 13 planos de negócio propostos foram avaliados pelo SEBRAE – Florianópolis, mais especificamente pelo Administrador Mário Augusto São Thiagopara, o qual validou os mesmos, em especial os dados financeiros apresentados,

ressaltando ainda a necessidade de tecer-se novas ramificações, em especial, mercadológicas dos mesmos, a análise na íntegra encontra-se disponível no APÊNDICE AE.

Visando agrupar todas as ações propostas e facilitar o entendimento e implantação do plano de gestão proposto, foi elaborado um Modelo Entidade Relacionamento, que apresenta em uma única tela, todas as ações propostas, os atores envolvidos, suas relações diretas e a inserção destes no ambiente, conforme diagrama 1 a seguir:

Diagrama 1: Modelo Entidade Relacionamento



Fonte: o autor (2019)

Ao observar-se o Modelo Entidade Relacional, percebe-se a importância da comissão a ser constituída e a necessidade de formar parcerias com outras instituições a fim de obter-se sucesso na implantação do plano de gestão proposto. Os pilares da sustentabilidade ambiental podem ser observados como uma consequência das ações propostas, sendo o plano ambiental um “pano de fundo” para todo o contexto, mas será beneficiado diretamente pelas ações inseridas nos planos econômico e social.

5.4 MONITORAMENTO

Após e durante a implantação de cada ação proposta, torna-se necessário realizar o acompanhamento de cada uma. Neste sentido também são propostas duas frentes de ação, uma vinculada as ações governamentais e outra para os planos de negócio. O monitoramento das ações públicas será feito pela própria comissão, formada por membros das quatro associações de municípios, mas também com a parceria dos municípios que receberam as ações propostas, para um acompanhamento mais próximo.

Os planos de negócio propostos tem um acompanhamento mais dificultoso, pois envolve o investimento privado de recursos, para não interferir nas atividades dos empreendedores dos negócios é aconselhável apenas uma entidade monitorar o andamento da implantação, neste sentido acredita-se que o SEBRAE também possa realizar este acompanhamento. Outra entidade que poderá assumir este monitoramento são as universidades que estão inseridas na região, em especial pelas práticas de criação de pré-incubadoras e incubadoras de negócios.

Contar-se com o apoio de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento é um ponto fundamental para o compartilhamento de conhecimento na fase de monitoria das ações e empreendimentos propostos. Desta maneira será possível ter-se uma visão sistêmica da região em relação aos RSU e resíduos recicláveis.

Durante a execução das ações propostas no presente plano de gestão, a comissão formada vivenciará novas ações que poderão ser implantadas, mas também podem conseguir dar continuidade ao projeto, após todas as ações serem efetivadas. É importante que os encontros e definições de ações ultrapasse os propósitos firmados no presente instrumento e avancem, tornando-se um processo de melhoria contínua.

5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Atingir o desenvolvimento sustentável é um caminho de longo prazo. Munck e Souza (2012) e Finatto e Salamoni (2008) reportam que a sustentabilidade pode ser considerada um caminho para o desenvolvimento. Ao observar-se os dados coletados na pesquisa, fica

evidente a necessidade de pensar no longo prazo. A maioria das soluções e planos de negócio desenvolvidos tem um prazo de implantação longo, em especial por necessitarem da mudança de hábitos da própria sociedade. Esse tipo de alteração é sempre gradativa, mas com possibilidade de resultados duradouros.

A sinergia regional necessária também pode ser observada, pois para a implantação dos empreendimentos de reciclagem de resíduos será necessário envolver toda a região a fim de obter-se resultados positivos. Criando-se uma ligação entre as empresas, governo associações e setores informais para criar-se um cenário favorável, neste sentido Li, Han e Lu (2018) corroboram com a consideração feita ao defenderem que a sustentabilidade não deve apenas ser ecológica, mas também industrial e que deve operar em conjunto com os setores formais e informais para atingir objetivos.

A concatenação das informações obtidas durante a pesquisa pode ser considerada um passo importante para o atingir-se a sustentabilidade regional. No que tange a reciclagem de resíduos, Mitropoulos et al. (2009) afirmam que geralmente as entidades governamentais não tem tempo e nem recursos para buscar e analisar as informações necessárias para a tomada de decisões. Mas ter-se os dados coletados e estruturados facilita muito este processo.

Os dados vinculados às prefeituras demonstraram inicialmente que não existe uma homogeneidade sobre onde a administração dos resíduos municipais devem ser gerenciados. Em algumas prefeituras esta autoridade está vinculada aos escalões mais altos da administração municipal, mas em muitos casos, tal atividade é direcionada para cargos subalternos. Não que estes responsáveis sejam considerados ineptos a gerenciar o processo, mas devido a ocuparem um escalão mais baixo na hierarquia administrativa das prefeituras, terão dificuldades para a tomada de decisão, sugestão e implantação de melhorias.

Quantos aos custos operacionais envolvidos, é perceptível a necessidade de um estudo especialmente nesta área, pois a disparidade de valores encontrados é extrema. O custo por habitante do menor custo para o maior é 10 vezes superior (por habitante). Os custos são oriundos de licitações de contratação feitas, mas tal disparidade aponta que algumas prefeituras conseguem um contrato melhor do que outras.

A preocupação com os resíduos urbanos, em muitos casos, pode ser considerada limitada. Em muitos municípios a única preocupação das gestões em relação ao assunto, é contratarem e pagarem a empresa de coleta, Guardabassio e Pereira (2015) também reforçam esta afirmação ao enfatizarem que apenas cumprir a obrigação de realizar a coleta, não é

suficiente, devendo-se preocupar-se em criar condições que possibilitem a reutilização, reciclagem ou qualquer outra forma de reaproveitamento dos resíduos.

A existência de papaleiros (carroceiros) informais em primeira vista parece ser um ponto negativo para um município. Em 44,07% dos municípios estes trabalhadores não existem, o que parece ser um ponto positivo para os municípios, mas infelizmente a não existência desta atividade informal, está vinculada ao fato do município não realizar a coleta seletiva e os resíduos serem todos destinados a aterro sanitário. Ações municipais voltadas a criação de associações ou cooperativas de reciclagem, devem ser desenvolvidas nestes municípios.

As dificuldades municipais encontradas não são fatores críticos a serem transpostos. A maior delas está relacionada com a conscientização da população sobre a destinação dos resíduos, mas as abordagens municipais a respeito disso são geralmente simples, tais como a confecção de panfletos. Ações mais diretas devem ser desenvolvidas, em especial utilizando-se os profissionais da saúde e vigilância sanitária para também explicarem e demonstrarem as implicações de resíduos mal limpos e mal acondicionados podem trazer ao ambiente.

O assistencialismo também pode ser observado junto as associações e coletores individuais, que infelizmente ainda não conseguem perceber que devem atuar como uma empresa independente do poder público. Apesar de não ter sido este um dos objetivos do presente estudo, percebeu-se que eles tem muita necessidade de receberem benefícios governamentais, quase como se fosse obrigatório o governo municipal interferir nas suas atividades com a concessão de recursos.

Os planos de negócio desenvolvidos comprovam que a região pode ser uma fonte de recursos recicláveis para alavancar os empreendimentos, mesmo que a sua maioria precise de um prazo médio ou longo para obter o retorno do investimento inicial. Neste sentido, Bernardo e Rodriguez (2016), Nagashima et al. (2011) e Ewadinger e Mouw (2005) afirmam que indústrias de reciclagem devem gerar um impacto ambiental positivo, mas também precisam ter uma solvência financeira positiva, e que estes tipos de empreendimentos acabam criando uma melhor sinergia regional entre os coletores, mesmo os informais.

Os impactos decorrentes do presente estudo são em sua maioria de longo prazo, devido a dois fatores primordiais, altera a cultura e os hábitos de uma população e necessita de investimentos em implantação de empreendimentos de grande porte. A alteração dos hábitos populacionais deve ser proveniente de ações municipais mais efetivas, tanto do poder

público, quando das escolas e universidades que apesar de estarem inseridas nos municípios em alguns casos estão desconectadas dos problemas que se apresentam. Os empreendimentos a serem implantados na região também causarão um impacto positivo na reciclagem de resíduos proporcionando que uma grande quantidade de matéria-prima seja mantida e reutilizada na própria região e conseqüentemente gerando uma agregação de valor a toda a cadeia de coleta, separação e reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

Os dados coletados no presente estudo são uma fonte de informações detalhada e de grande importância para a tomada de decisões. Os municípios podem a partir dos dados pormenorizados escolher os melhores cursos de ação na solução de um problema em específicos, as associações e cooperativas de reciclagem podem também se aproveitar das informações em especial para conseguir-se comparar os resultados que estão obtendo com os resultados regionais e a partir disto estabelecer novas estratégias de trabalho e ação.

As informações novas obtidas com a coleta e organização das informações regionais proporcionada pela pesquisa ofereceram uma nova perspectiva regional a respeito da coleta, separação e reciclagem de resíduos sólidos. Ter-se um mapeamento completo e disponível em um único instrumento, mesmo sendo este extenso, é o primeiro passo para demonstrar que a região alvo da pesquisa tem um potencial gigantesco para tornar-se um exemplo nacional a ser copiado para outras regiões. A longo prazo poderá tornar a região um modelo a ser seguido.

Os estudos realizados por Kumar e Ghodeswar (2014) estão corretos ao apontar que os grandes centros urbanos têm maior facilidade de gerenciar os recursos recicláveis, tal observação foi confirmada na escolha da região alvo. Acredita-se que se o estudo fosse aplicado em uma região menor, ou mesmo somente em um município grande desta região a viabilidade das ações projetadas não seria possível. É necessário criar-se uma identidade regional integrada, não somente no que tange os resíduos recicláveis mais como um todo.

Ao contrabalancear-se o presente plano de gestão com outros modelos, tanto nacionais como internacionais, observa-se que o mesmo consegue estabelecer um padrão de ações aplicáveis e que geram resultados. Muitos dos planos observados acabam chegando apenas em um diagnóstico de uma cidade ou região, é o caso dos planos desenvolvidos por Patil e Shekdar (2001) - Malásia, que apenas aponta ações já conhecidas; Morrissey e Browne (2004) - Irlanda, que comparou planos de gestão de resíduos e apenas apontou que

nenhum consegue atingir os pilares defendidos por Elkington (1994), (Ambiental, Econômico e Social), sem propor uma solução efetiva para o problema.

Neste mesmo sentido os planos propostos por Resch, Matheus e Ferreira (2012) para a cidade de São Paulo, apontou valores de análise e aponta as melhorias, sem uma estipulação direta de ações e atores. Em Belo Horizonte, Silva e Biernaski (2018) também concluem o estudo com o diagnóstico e apontam apenas o que falta, mas de maneira mais genérica.

Algumas das ações propostas no presente plano de gestão, também são propostas por outros descritores, quanto as campanhas mais incisivas de conscientização e participação da população no processo, Joseph (2006) - Índia, Trotta (2011) - Portugal e Gonçalves, Tanaka e Amedomar (2013) – São paulo, chegam a conclusões semelhantes, enfatizando que a ação é necessária para o sucesso de qualquer plano nesta área.

A criação de cursos profissionalizantes e de aprimoramento também é apontada como uma solução viável por Rissato, Santos e Nazzari (2010), ao elaborarem um estudo em Cascavel – PR, estranhamente nenhum outro plano apontou diretamente a profissionalização dos participantes como uma necessidade, onde o envolvimento das instituições de ensino tem um papel importante no processo.

Quanto aos resíduos da construção civil, Tam (2008) – Hong Kong, apontou também a necessidade de reutilizar os resíduos na própria obra, o presente estudo avança um pouco mais na ação proposta, apontando a possibilidade de utilizar este material nos sumidouros sanitários.

Os planos de negócio propostos vão ao encontro das aspirações apresentadas por Mello e Sehnem (2016) – Chapecó – SC ao enfatizarem que a melhoria na classificação e adoção de sistemas de reciclagem, podem gerar aumento no volume dos materiais obtidos, da mesma forma Manfrinato, Martins e Esguícero (2007) chegam a conclusão semelhante em estudo realizado em Lençóis Paulista – SP.

O modelo de gestão proposto encontra-se embasado nos demais autores descritores apontados no estudo. Ao analisar-se o estudo como um todo, pode-se perceber que o mesmo aponta soluções concomitantes, o que reforça a sua aplicabilidade prática. Mas também avança em relação aos outros estudos, por conseguir estabelecer o papel das entidades públicas e privadas, formando parcerias para conseguir-se, a partir das ações práticas definidas, obter-se a sustentabilidade. Os pilares de Elkington (1994) serão atingidos, o social, mais relacionado com as ações governamentais a serem implantadas e implementadas;

o econômico, a partir da participação da iniciativa privada na execução dos planos de negócio propostos; o pilar ambiental, acaba sendo atingido de maneira indireta, sendo uma consequência positiva das ações propostas.

6 APLICABILIDADE DO ESTUDO

O desenvolvimento deste estudo proporcionou ao mestrando um acúmulo de conhecimentos que servirão de base para novos projetos e para aplicabilidade prática na docência, perceber como acontecem as interações entre governo, empresas e associações de coletores permitiu criar um cenário mais amplo da problemática relacionada a coleta, classificação e reciclagem de resíduos, bem como da importância de abordar-se este problema focando-se na linha de fundo tripla defendida por Elkington (1994).

O envolvimento direto com as cooperativas e associações de coletores, bem como com alguns coletores informais, proporcionou um aprofundado conhecimento a respeito da realidade vivida e da realidade esperada por eles, criando um panorama amplo da situação, não somente no que tange os dados quantitativos obtidos, mas em especial pela vivência observada. A percepção dos coletores sobre a importância do trabalho que realizam é profundamente acertada, mas a sensação que eles tem a respeito de como são vistos pela sociedade é um dos pontos frustrantes da profissão.

Os dados dos coletores, além de proporcionar informações para a criação dos planos de negócios das empresas de reciclagem, também podem ser utilizados pelos coletores como fonte de subsídios para ampliar as áreas de coleta de resíduos, conseguindo assim aumentar os ganhos familiares e, conseqüentemente, incorporar mais resíduos a cadeia da reciclagem, evitando que estes resíduos sejam desperdiçados em aterros sanitários.

Os dados coletados também tornam-se de vital importância para os governos municipais tomarem melhores decisões a respeito dos resíduos urbanos, em especial para proporcionar informação relevante para proporcionar a integração da região na solução de problemas compartilhados entre os municípios.

As informações coletadas e agrupadas tem a prerrogativa de entender a região como um todo, no que tange os resíduos recicláveis e urbanos, mas pode ser um ponto de partida para a criação de uma identidade, na gestão de resíduos, para o oeste catarinense, a partir da adoção de políticas públicas integradas que proporcionem um conceito de homogeneidade regional.

As entidades fiscalizadoras também podem se beneficiar das informações coletadas, visto trazerem um perfil regional, tanto quantitativo, quanto qualitativo, além de apresentar a

informações de maneira geográfica, possibilitando-se a partir de um único instrumento ter-se em mãos o perfil de toda a região.

As necessidades da população acabam sendo supridas de forma indireta, mas não menos eficiente, os problemas enfrentados pelos municípios em relação aos resíduos urbanos, geralmente são consideradas questões pontuais, mas são inúmeros pontos semelhantes espalhados no mesmo município, e o somatório desses pequenos problemas gera um problema coletivo de difícil transposição, utilizar-se das informações coletadas e apresentadas proporcionará uma mudança neste cenário e conseqüentemente uma melhoria na forma como os serviços de coleta e seleção e reciclagem dos resíduos é feita.

Esta melhoria social acontecerá de maneira gradativa, pois, as ações apesar de em alguns casos serem simples, são de assimilação lenta por parte dos municípios, que em alguns casos não se sentem como uma parte necessária para o funcionamento de todo o processo que acontece, devagar deve-se fazer com que a população regional perceba a importância de cuidar dos resíduos da mesma maneira como cuidam dos produtos que estavam empacotados dentro deles, em especial para proporcionar melhores condições ambientais e sociais para as futuras gerações.

O terceiro pilar defendido por Elkington (1994), o ambiental, é aquele que é atingido geralmente pelas conseqüências das ações feitas para sanar um efeito causado, a relação causa e efeito, é algo geralmente lógico e de fácil concepção, mas a relação tripla, causa-efeito-conseqüência é de mais difícil assimilação, porque em muitos casos a conseqüência encontra-se tão distante temporalmente da causa e do efeito que não é tão óbvia, isto é o que acontece com os fatores ambientais, qualquer agressão direta (causa) altera radicalmente o ambiente (efeito), mas alterações mínimas e simples, aplicadas por um longo período de tempo são mais difíceis de relacionar ao efeito causador (conseqüência).

O presente plano de gestão engloba os resíduos recicláveis, como fonte de agregação de valor a toda a cadeia da reciclagem regional, mas não somente, por atua também em ações vinculadas ao setor de resíduos sólidos. A sua importância é evidenciada pela necessidade de avançar-se no setor de recicláveis e coleta de resíduos mais do que já se avançou até o momento.

Todos os municípios da região-alvo serão beneficiados pela adoção das ações propostas, em especial pela solução dos pequenos problemas enfrentados pelos moradores, que são similares em todos os municípios. De forma indireta, outro benefício proporcionado

aos municípios é a redução do acúmulo de água nas lixeiras, auxiliando no combate ao *aedes aegypti*.

Os benefícios da aplicação do presente plano de gestão, junto aos coletores é evidente pela melhoria da qualidade dos materiais que chegarão até os barracões de seleção, e também pelo aumento dos valores médios recebidos, quando as usinas de reciclagem estiverem operando. Outro benefício é o aumento da quantidade coletada, pois como a limpeza dos materiais será mais efetiva nos domicílios, haverá menos descarte de material, como contaminados.

As prefeituras municipais, se beneficiam das ações propostas de forma indireta, pois, com a diminuição da quantidade de resíduos dispostos em aterros, e a utilização de caminhões compactadores para a coleta de recicláveis, novos contratos de coleta podem RSU podem ser firmados, tendo-se como ponto de partida os novos patamares de resíduos coletados.

A inclusão da região como uma referência na coleta, descarte e reciclagem de resíduos, poderá ainda gerar um valor moral social extremamente agradável a toda a sociedade, não sendo necessário abrir mão dos padrões de consumo desejado, para obter-se um resultado de impacto ambiental positivo.

O impacto ao ambiente, onde a sociedade está inserida acaba sendo uma consequência direta das ações feitas ao longo do tempo, basta saber-se se este impacto irá gerar consequências positivas ou negativas, tendo-se um espelho informacional da região torna-se mais fácil de quantificar este impacto e inferir modelos para saber como ele irá reverberar no futuro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresenta como objetivo geral a elaboração de um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis, diante disto o desenvolvimento da pesquisa demonstra que tratar a região como um todo deve ser o primeiro passo a ser seguido para o sucesso do plano proposto, as ações voltadas tanto ao poder público quanto a iniciativa privada, apesar de em alguns casos ser de implantação lenta, tentem a gerar ótimos resultados a médio e longo prazo.

As contribuições proporcionadas pelo presente plano vão além do desenvolvimento de estratégias de ações voltadas às entidades pública e privadas, e a melhoria gradativa do ambiente onde estas entidades atuam, mas também torna-se uma fonte de consulta, e estabelecimento de padrões a serem seguidos para a tomada de decisões a respeito do gerenciamento de resíduos urbanos, em especial dos recicláveis.

As ações propostas são atividades práticas que devem ser implementadas principalmente pelo poder público, com o auxílio das universidades, a fim de aprimorar os estudos necessários para a lapidação e criação de padrões regionais a serem seguidos.

As informações coletadas e apresentadas, tanto de maneira agrupada na forma de gráficos e mapas, quanto na sua íntegra nos apêndices, torna o presente estudo uma fonte de consulta com dados e informações a respeito do assunto que nunca haviam sido compilados em um único instrumento.

As principais limitações encontradas durante a confecção do plano de gestão, estão relacionadas à coleta das informações. Para a realização desta atividade necessitou-se de um prazo bem maior do que o planejado, o que acarretou atraso no cronograma planejado e necessidade de prorrogação do prazo de apresentação final, mas tais dificuldades foram compensadas pela gratificação de apresentar dados da totalidade no universo de estudo.

Durante o desenvolvimento das atividades, novos campos de estudo foram se abrindo ao pesquisador, e em alguns casos alguns podem ser desenvolvidos como novos estudos em áreas ainda não aprofundadas na região. Um estudo da disparidade do tempo na função junto aos servidores municipais seria importante para entender-se a grande diferença de tempo encontrada nos dados coletados, que, na maioria, são funcionários recentes nas prefeituras ou já tem muito tempo de trabalho.

Outro estudo que poderia ser desenvolvido é em relação aos valores pagos pelos compradores de resíduos, que são muitos disformes na região. Um estudo das causas e efeitos disso poderia gerar uma melhoria nos ganhos obtido pelos coletores.

Para a efetivação do presente plano de gestão, torna-se necessário realizar a validação do plano junto às prefeituras municipais, a partir de grupos focais, e também a validação dos planos de negócio junto a empresas especializadas, a fim de aumentar as chances de sucesso de implementação.

O presente estudo proporcionou, além de uma coletânea de dados e informações regionais a respeito da problemática dos resíduos sólidos recicláveis, uma fonte de conhecimento a ser aplicado. O crescimento de conhecimentos quantitativos, mas em especial, qualitativos, adquiridos pelo pesquisador, foi gratificante e proporcionou um crescimento pessoal e profissional ao mesmo. Os conhecimentos adquiridos durante a jornada de desenvolvimento do estudo vão além dos dados apresentados e não é possível qualificá-los na forma textual ou gráfica, mas são valores que serviram para moldar a personalidade dos envolvidos de forma indelével, pois, ao relacionar-se com uma quantidade de pessoas das mais diversas áreas e níveis de conhecimento os valores pessoais, do pesquisador, foram modificados de maneira positiva.

REFERÊNCIAS

- ABRATE, G. et al. The Costs of Disposal and Recycling: An Application to Italian Municipal Solid Waste Services. **Regional Studies**, [s.l.], v. 48, n. 5, p.896-909, 14 mai. 2014.
- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- Advanced Environmental Recycling Technologies Inc.** 1-14, 18 out. 2017.
- AGIR - AGÊNCIA INTERMUNICIPAL DE REGULAÇÃO DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ. **Paulinea é a primeira cidade com Lixeiras Subterrâneas**. 201X. Disponível em: <<http://www.agir.sc.gov.br/11-educacao-ambiental/287-paulinia-e-a-primeira-cidade-com-lixearas-subterraneas>>. Acesso em: 09 maio 2019.
- ANSOFF, I; Mc DONNELL, E. J. **Implantando a Administração Estratégia**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, p. 592. 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004 - Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BEHR, Ariel et al. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca**: Ci. Inf., Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008, p 32-42.
- BALDÉ, C.P.; WANG, F.; KUEHR, R.; HUISMAN, J. **The global e-waste monitor – 2014**, United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany, 2015.
- BARBOSA FILHO, W. G. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município de mamanguape - PB: Paradigmas da gestão ambiental local. : The management plan of solid waste in the city of mamanguape - PB: Models of local environmental management. **Revista Geográfica Acadêmica**. 8, 2, 82-93, Dec. 2014.
- BERNARDO, E; RODRIGUEZ R. H. Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade Ocidental (GO). : System Integrated Management of Municipal Solid Waste in Cidade Ocidental (GO). **Future Studies Research Journal: Trends & Strategies**. 8, 1, 225-241, Jan. 2016.
- BRASIL. **Lei nº. 11.445**, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- _____. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê

Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial* [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

_____. IBGE. **Projeção Censo Demográfico, 2016**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CESPÓN, M. F. et al. Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano. Financial and ecological diagnosis of the supply chain for recycling plastics in the Cuban business context. **Estudios Gerenciales**, [s.l.], v. 31, n. 136, p.347-358, jul. 2015.

CHEN, Y.t.; CHAN, F.t.s.; CHUNG, S.h.. An integrated closed-loop supply chain model with location allocation problem and product recycling decisions. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 53, n. 10, p.3120-3140, 6 nov. 2014.

CHENG, T.c.e.; LIN, B.m.t.; TIAN, Y.. A scheduling model for the refurbishing process in recycling management. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 51, n. 23-24, p.7120-7139, 17 out. 2013.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988

CONTRERAS, Francisco et al. Application of analytical hierarchy process to analyze stakeholders preferences for municipal solid waste management plans, Boston, USA. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 52, n. 7, p.979-991, maio 2008.

CRESWELL, J. W. **Research design** : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks, California: Sage, 2009.

DIAS, M. F. P.; PEDROZO, E. A. Desenvolvimento sustentável nas inovações tecnológicas da indústria alimentícia brasileira: em qual estágio estamos?. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 14, n. 3, 2012.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.

_____. Triple bottom line revolution: reporting for the third millennium. **Australian CPA**, v. 69, p. 75, 1994.

EWADINGER, M; MOUW, S. What's Good for the Planet Is Good for Economic Development. **In Business**. 27, 3, 27-29, Mai. 2005.

FARIA, A. C.; PEREIRA, R. S. O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. Lavras 14(1), 127-141. 2012. Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134196/2/9%20-%20Artigo%2008.420.pdf>

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2009.

FERREIRA, Arildo. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios do Paraná. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, v. 16, n. 2, p. 105-119, Abril-Junho, 2018. 15 p.

FINATTO, R. A.; SALAMONI, G. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, 2008.

FODHA, Mouez; MAGRIS, Francesco. Recycling waste and endogenous fluctuations in an OLG model. **International Journal Of Economic Theory**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.405-427, 21 out. 2015.

FONSECA, E.C.; et al. Evolução dos estudos de logística reversa realizados no contexto nacional: Uma análise bibliométrica. : Evolution of reverse logistics studies performed in the brazilian context: A bibliometric analysis. **Revista Produção Online**. 15, 4, 1457-1480, Out. 2015.

FONSECA, J. **Apostila de metodologia científica**. UECE, 2002. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=oB5x2SChpSEC&printsec=frontcover&so50urce=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 20 Jul. 2018.

GONÇALVES, Marilson Alves; TANAKA, Ana Karolina; AMEDOMAR, André de Azevedo. A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 5, n. 1, p. 96-129, Janeiro-Junho, 2013. 34 p.

GUARDABASSIO, E. V.; PEREIRA, R. S. GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DO GRANDE ABC. **Gestão & Regionalidade**, [s.l.], v. 31, n. 93, p.127-143, 2015.

HARRISON, T.; WAITE, K. Impact of co-production on consumer perception of empowerment. **The Service Industries Journal**, [s.l.], v. 35, n. 10, p.502-520, 12 mai. 2015.

HAUSER, Philipp Daniel; LEMME, Celso Funcia. Modelo financeiro para avaliação de projetos de incineração de resíduos sólidos municipais no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 1, n. 2, p. 56-73, Maio-Agosto, 2007. 18 p.

HAWKEN, P; LOVINS, AB; LOVINS, LH. Natural Capitalism. **Bloomsbury Business Library - Management Library**. Boston, p. 66, jan. 2007.

HELMAN, C. Rethinking Recycling. **Forbes Asia**. 12, 11, 036, 4 out. 2016.

HEMPE, C.; NOGUERA, J. O. C. A. Educação ambiental e os resíduos sólidos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia**. v(5), nº5, p. 682 - 695, 2012.

HENDGES, Antonio Silvio. Resíduos Sólidos na Região Sul do Brasil em 2016, **EcoDebate**, 9/11/2017, Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/11/09/residuos-solidos-na-regiao-sul-do-brasil-em-2016-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em 25/02/19

- HOSODA, Eiji B.. An Analysis of Sorting and Recycling of Household Waste: A neo-Ricardian Approach. **Metroeconomica**, [s.l.], v. 65, n. 1, p.58-94, 15 fev. 2014.
- HUDSON, R. Towards sustainable economic practices, flows and spaces: or is the necessary impossible and the impossible necessary?. **Sustainable Development**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.239-252, 2005.
- JACKSON, T. **Prosperidade sem crescimento**: vida boa em um planeta finito. tradução, José Eduardo Mendonça. São Paulo: Planeta Sustentável; Ed. Abril, 2013. 320 p.
- JOSEPH, Kurian. Stakeholder participation for sustainable waste management. **Habitat International**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.863-871, dez. 2006.
- KELLETT, P. Trash in, cash out. *Machine Design*. 79, 15, 32-33, Aug. 9, 2007.
- KENNEY, B. The Zero Effect: How to green your facility. **Industry Week/IW**. 257, 7, 36-43, Jul. 2008.
- KUMAR, P; GHODESWAR, B. Global brands' local actions: Collection centers for recycling and reverse logistics. **Clear International Journal of Research in Commerce & Management**. 5, 9, 15-18, Set. 2014.
- LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE RESÍDUOS - LAR. **Tecnologia de plasma**. UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Março 2011, PP.1-11.
- LI, N.; HAN, R.; LU, X. Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992–2016. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 130, p.109-117, mar. 2018.
- LOPES, A. F. A.; POMPEU, D. S. S. Benefícios sociais e ambientais da usina de reciclagem e compostagem na cidade de Prata - MG. : Social and environmental benefits plants of recycling and composting in the city of Prata - MG. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 10, 19, 74-85, Dec. 2014.
- MANFRINATO, Jair Wagner de Souza; MARTINS, Benedito Luiz; ESGUÍCERO, Fábio José. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: um estudo da experiência no município de Lençóis Paulista. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 6, n. 2, p. 137-146, Julho-Dezembro, 2007. 10 p.
- MARISA Z. E. et al. Gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos: o papel estratégico de um centro de triagem em são paulo. : Municipal solid waste management of urban: the role of strategic a screening center in são paulo. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**. 6, 2, 97-112, Mai. 2016.
- MAXWELL, J. A. **Qualitative Research Design**: an interactive approach. Thousand Oaks: Sage.1996.
- MELLO, Thilly Hanna Cardoso de; SEHNEM, Simone. Gestão de Resíduos Sólidos: um Estudo de Caso na CETRIC (Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais) de

Chapecó-SC. **Revista Gestão & Planejamento**, v. 17, n. 3, p. 432-462, Setembro-Dezembro, 2016. 31 p.

MITROPOULOS, P. et al. Developing an integrated solid waste management system in western Greece: a dynamic location analysis. **International Transactions In Operational Research**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.391-407, mai. 2009.

MMA - **Ministério do Meio Ambiente**. [21--] <www.mma.gov.br/legislacao-mma>. Acesso em: 28 de jan. 2018.

MORRISSEY, A.j; BROWNE, J. Waste management models and their application to sustainable waste management. **Waste Management**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.297-308, jan. 2004.

MUNCK, L.; SOUZA, R. B. Análise das inter-relações entre sustentabilidade e competências: um estudo em uma indústria do setor eletroeletrônico. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, v. 9, n. 3, 2012.

MURPHY, M. Spiraling Out of Business. **Air Conditioning, Heating & Refrigeration News**. 240, 13, 22, Jul. 2010.

NAGASHIMA, Lucila Akiko et al. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – uma proposta para o município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Technology**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.39-47, 14 mar. 2011. Universidade Estadual de Maringá.

NAIME, R. et al. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos no município de Dois Irmãos (RS). **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.48-56, 6 jul. 2010. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos.

NEVES, F. O. Gestão dos resíduos sólidos urbanos na bacia do Paraná III: Elementos para uma agenda de pesquisas. : Urban solid waste management in the Paraná III river basin: Elements for a research agenda. **Ra'e Ga**. 38, 169-194, Set. 2016.

NOVAKOWSKI, G. A. B. et al (Org.). **Diagnóstico dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações no oeste de Santa Catarina**. Curitiba: Editora CVR, 2018. 104 p.

OENNING, Adrielli da Silva et al. Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Criciúma. **Revista Iniciação Científica**, Criciúma, v. 10, p.5-18, 2012.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3a ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

PALMA, I. **A história dos resíduos**. Disponível em: <<http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=93698&bl=1&viewall=true>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

PASCHOALIN FILHO, J. A.; OLIVEIRA, R. B. Mapa interativo para a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo. **Exacta**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.163-171, 1 jul. 2016. University Nove de Julho.

PATIL, A.d.; SHEKDAR, A.v.. Health-care waste management in India. **Journal Of Environmental Management**, [s.l.], v. 63, n. 2, p.211-220, out. 2001.

PEREIRA, D. **Lixo eletrônico: problema e soluções**. Disponível em: <www.sermelhor.com.br/ecologia/lixo-eletronico-problema-e-solucoes.html>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PEREIRA, M. I.; SANTOS, S. A. **Modelo de gestão: uma análise conceitual**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

PESTOFF, V. Collective Action and the Sustainability of Co-Production. **Public Management Review**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.383-401, 15 mar. 2014.

PILLAI, R; SHAH, R. Municipal Solid Waste Management: Current Practices and Futuristic Approach. **SCMS Journal of Indian Management**. 11, 4, 72-78, Out. 2014.

RAZUK, Nahima Peron Coelho. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Obrigações dos Entes Estatais Frente à Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Prisma Jurídico**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.71-105, 1 jul. 2014. University Nove de Julho.

RESCH, Sibelly; MATHEUS, Ricardo; FERREIRA, Meire de Fátima. Logística Reversa: o caso dos Ecopontos do município de São Paulo. **Revista Eletrônica Gestão e Serviços**, v. 3, n. 1, p. 413-430, Janeiro-Junho, 2012. 18 p.

RISSATO, Denise; SANTOS, Loreni Silva; NAZZARI, Rosana Kátia. A gestão de resíduos sólidos urbanos: um relato sobre a experiência do município de Cascavel no período de 1990 a 2007. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, v. 8, n. 1, p. 23-36, Janeiro-Dezembro, 2010. 14 p.

ROTA da Reciclagem: **Onde reciclar embalagens Longa Vida (Tetra Pak) e outros materiais**. 2008. Disponível em: <<https://www.rotadareciclagem.com.br>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

RUPPENTHAL, J. E. **Gestão Ambiental**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. Rede e-Tec Brasil, 2014.

RYAN, B. Co-production: Option or Obligation?. **Australian Journal Of Public Administration**, [s.l.], v. 71, n. 3, p.314-324, set. 2012.

SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 151p.

SADEF, Y. et al. Waste-to-energy and recycling value for developing integrated solid waste management plan in Lahore. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, [s.l.], v. 11, n. 7, p.569-579, 2 jul. 2016.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANDELOWSKI, M. Focus on research methods combining qualitative and quantitative sampling, data collection, and analysis techniques in mixed-method studies. **Research in Nursing & Health**, v. 23, n.3, p. 246–255, Jun. 2000.

SANTOS, P. G. Políticas públicas ambientais: gerenciamento de resíduos sólidos no Distrito Federal/ Public environmental policies. **Universitas Jus**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.69-86, 18 set. 2011. Centro de Ensino Unificado de Brasília.

SARKIS, J.; DIJKSHOORN, J.. Relationships between solid waste management performance and environmental practice adoption in Welsh small and medium-sized enterprises (SMEs). **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 45, n. 21, p.4989-5015, 26 set. 2007.

SASIKUMAR, P.; HAQ, A. Noorul. Integration of closed loop distribution supply chain network and 3PRLP selection for the case of battery recycling. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 49, n. 11, p.3363-3385, jun. 2011

SILVA, Christian Luiz da; BIERNASKI, Izabel. Planejamento e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Um Estudo de Caso na Região Metropolitana de Belo Horizonte à Luz da PNRS. **Gestão & Regionalidade**, v. 34, n. 101, p. 184-199, Maio-Agosto, 2018. 16 p.

SOUZA, M.T.S.; DE PAULA, M. B.; PINTO, H. S. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. : The role of recycling cooperatives in the reverse channel for post- consumer recyclables. **RAE: Revista de Administração de Empresas**. 52, 2, 246-262, Mar. 2012.

SOUSA, K. S. et al. Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de São Bentinho-PB – Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s.l.], v. 10, n. 3, p.13-19, 11 ago. 2015.

TAM, Vivian W.y.. On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction. **Waste Management**, [s.l.], v. 28, n. 6, p.1072-1080, 2008.

TOPIĆ, Milan; BIEDERMANN, Hubert. Planning of integrated/sustainable solid waste management (ISWM) - model of integrated solid waste management in Republika Srpska/B&H.: Планирање интегрисаног/одрживог управљања чврстим отпадом ("ISWM") - модел управљања чврстим отпадом у Републици Српској/ б и х. **Serbian Journal Of Management**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.255-267, 2015.

TROTTA, Pasquale. A gestão de resíduos sólidos urbanos em Portugal. **VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman. 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PONTOS DE COLETA DE RESÍDUOS PESQUISADOS

<p>Associação São Francisco</p> <p>Rua Francisco Beltrão, 330 - Chapecó - SC Telefone: (49) 99965-8006 Tipo: Cooperativa</p>	<p>Astrarosc</p> <p>Rua Francisco Beltrão, SN - Efapi - Chapecó - SC Telefone: (49) 99963-9876 Tipo: Cooperativa</p>
<p>Associação de Catadores de Materiais Recicláveis na Rota da Reciclagem de Chapecó</p> <p>Estrada Barra do Rio dos Índios, SN Parque das Palmeiras - Chapecó - SC Telefone: (49) 98881-0898 Tipo: Cooperativa</p>	<p>ARSOL - Associação dos Catadores de Material Reciclável Solidário de Chapecó</p> <p>Loteamento Vitório Rosa - SN Parque das Palmeiras - Chapecó - SC Telefone: (49) 98821-8779 Site: http://www.reciclearsol.com.br Tipo: Cooperativa</p>
<p>Reciclagem Iguazú</p> <p>Rua A , 424 Parque das Palmeiras - Chapecó - SC Telefone: (49) 3331-3946 Tipo: Comércio</p>	<p>ACRAM (Parque das Palmeiras)</p> <p>Rua João Araldi, SN Parque das Palmeiras - Chapecó - SC Telefone: (49) 99933-9672 Tipo: Cooperativa</p>
<p>ACRAM (Leopoldo Sander)</p> <p>Avenida Leopoldo Sander, 1854 - Chapecó - SC Telefone: (49) 98833-3659 Tipo: Cooperativa</p>	<p>Claudemir Reciclagem</p> <p>Avenida Leopoldo Sander , 2186 - Chapecó - SC Telefone: (49) 98836-0329 Tipo: Comércio</p>
<p>ASTRAROSC - (Palmital)</p> <p>Rua Jardim Europa, 3652 - Palmital - Chapecó - SC Telefone: (49) 98827-5668 Tipo: Cooperativa</p>	<p>ACMARC - Associação dos Catadores de Chapecó</p> <p>Rua Lauro Muller, 509 - Bom Pastor - Chapecó - SC Telefone: (49) 99948-5633 Tipo: Cooperativa</p>
<p>ACRAN (Vila Betinho)</p> <p>Rua Tiago, 600 - Chapecó - SC Telefone: (49) 98901-3536 Tipo: Cooperativa</p>	<p>Associação Verde Vida</p> <p>Rua Marechal Floriano Peixoto, 2151 Bom Pastor - Chapecó - SC Telefone: (49) 3322-2776 Site: http://www.verdevida.org.br Tipo: Cooperativa</p>
<p>ASMAVI - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Nova Vida</p> <p>Rua Anselmo Santa Catarina E , 187 Bom Pastor - Chapecó - SC Telefone: (49) 98403-6921 Tipo: Cooperativa</p>	<p>MELLO Comércio de Sucatas</p> <p>Rua São Malaquias, 255 - Bom Pastor Chapecó - SC Telefone: (49) 98853-2559 Tipo: Comércio</p>
<p>Diciplan</p> <p>Rua São João , 924 - Chapecó - SC</p>	<p>Pinhalplast</p> <p>Rua Pará, 1460 - Chapecó - SC</p>

Telefone: (48) 99967-1313 Tipo: Comércio	Telefone: (49) 99177-2153 Tipo: Comércio
JKM - Comércio de reciclados Rua Nazaré, 70 - Boa Vista - Chapecó - SC Telefone: (49) 99805-9523 Tipo: Comércio	Aparas Chapecó Ltda Rua São João D, 1300 - Pinheirinho - Chapecó - SC Telefone: (49) 3322-0029 E-mail: aparaschapeco@brturbo.com.br Tipo: Comércio
Comércio de Sucatas Iporã Ltda Linha Pirajú, SN - Interior - Iporã do Oeste - SC Telefone: (49) 3634-2050 E-mail: sandrosucatasipora@hotmail.com Tipo: Comércio	SERNI - Reciclagem Seletiva Rua Teotônia, 104 - Iporã do Oeste - SC Telefone: (49) 3634-1218 E-mail: sernireciclagem@hotmail.com Tipo: Comércio
Recicleplas Rua Eugênio Fante, 62 - Centro - Irati - SC Telefone: (49) 3349-0083 E-mail: stecilletransporte@hotmail.com Tipo: Comércio	TOS - Ambiental Avenida Alcides Antonio D'Agostini, 80 Setor Industrial - Maravilha - SC Telefone: (49) 3664-0187 Site: http://www.grupotucano.com.br Tipo: Comércio
LS - Reciclados Rua Prefeito João Cavalheiro, 158 União - Maravilha - SC Telefone: (49) 3664-3552 Tipo: Comércio	Reciclavida Rua Uruguai, 188 - Pioneiro - Pinhalzinho - SC Telefone: (49) 3366-1050 E-mail: reciclavidareciclagem@hotmail.com Tipo: Comércio
Renovar Rua Cândido Rosseto, 610 - Olaria - São Carlos - SC Telefone: (49) 3325-5463 Tipo: Comércio	Associação Cedrense Rua Norberto Sefrin, 224 Centro - São José do Cedro - SC Telefone: (49) 99196-0632 Tipo: Cooperativa
Ismopel - Com. e Transp. Rua Florianópolis, 3293 São Luiz - São Miguel do Oeste - SC Telefone: (49) 3622-6104 E-mail: ismopel@smo.com.br Site: http://www.suavetok.com.br Tipo: Comércio	ACOMAR - Associação dos Catadores de São Miguel do Oeste Rua Florianópolis, SN São Jorge - São Miguel do Oeste - SC Telefone: (49) 99966-7249 Tipo: Cooperativa
Reciclin Avenida Salgado Filho, 1466 - São Miguel do Oeste - SC Telefone: (49) 9188-8426 Tipo: Cooperativa	

Fonte: Extraído e adaptado de Rota... (2008)

APÊNDICE B - IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS/REFERÊNCIAS PESQUISADOS

01	Hudson (2005)	31	Topić e Biedermann (2015)
02	Ewadinger e Mouw (2005)	32	Advanced... (2017)
03	Hawken, Lovins e Lovins (2007)	33	Helman (2016)
04	Sarkis e Dijkshoorn (2007)	34	Paschoalin Filho e Oliveira (2016)
05	Kellett (2007)	35	Marisa et al. (2016)
06	Kelley (2008)	36	Neves (2016)
07	Mitropoulos et al. (2009)	37	Bernardo e Rodriguez (2016)
08	Murphy (2010)	38	Li, Han e Lu (2018)
09	Naime et al. (2010)	39	Laboratório... (2011)
10	Sasikumar e Haq (2011)	40	Pereira (2017)
11	Nagashima et al. (2011)	41	Baldé (2015)
12	Santos (2011)	42	MMA [21--]
13	Ryan (2012)	43	Brasil (2007)
14	Souza, De Paula e Pinto (2012)	44	Brasil (2010a)
15	Cheng, Lin e Tian (2013)	45	Brasil (2010b)
16	Pestoff (2014)		
17	Hosoda (2014)		
18	Lopes e Pompeu (2014)		
19	Kumar e Ghodeswar (2014)		
20	Abrate et al. (2014)		
21	Razuk (2014)		
22	Pillai e Shah (2014)		
23	Barbosa Filho (2014)		
24	Harrison e Waite (2015)		
25	Chen, Chan e Chung (2014)		
26	Cespón et al. (2015)		
27	Fodha e Magris (2015)		
28	Da Fonseca (2015)		
29	Sousa et al. (2015)		
30	Guardabassio e Pereira (2015)		

**APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE PESQUISA 1: QUESTIONÁRIO APLICADO
COM PREFEITURAS**

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
Mestrado Profissional em Administração

Sou aluno do Mestrado Profissional em Administração e estou realizando uma pesquisa de cunho científico que tem como objetivo geral: **Elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis para o Oeste de Santa Catarina**. A pesquisa não lhe traz qualquer prejuízo e estou à sua disposição para esclarecer qualquer dúvida. Suas respostas serão muito importantes para o conhecimento da realidade e dos desafios da região.

Fábio Renner Mingori – fabio.mingori@unoesc.edu.br – (49) 99988-8851

1) Prefeitura Municipal de _____

2) Cargo do respondente: _____ Tempo na função: _____ anos

3) O município possui plano de Gestão de resíduos?

() Sim () Não () Em elaboração

3) Qual é o orçamento anual destinado a gerenciamento de resíduos sólidos? _____

4) Qual percentual de coleta e reciclagem de resíduos sólidos no município?

Urbanos _____ % Rurais _____ %

5) Cite as associações, cooperativas e empresas privadas que coletam materiais reciclados:

6) Que tipo de campanha de coleta de resíduos é realizada no município?

7) Qual a localização geográfica do(s) aterros sanitários do município?

Caso não disponha das coordenadas geográficas, explique textualmente a localização do(s) aterro(s):

8) Qual a vida útil restante do(s) atual(is) aterro(s) utilizados:

_____ anos

9) Qual a quantidade de resíduos coletada anualmente, e o destino das mesmas:

Quantidade coletada: _____ toneladas

Para reciclagem: _____ toneladas

Para aterro: _____ toneladas

**APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE PESQUISA 2: QUESTIONÁRIO APLICADO
NAS ASSOCIAÇÕES, COOPERATIVAS E EMPRESAS RECICLADORAS**

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
Mestrado Profissional em Administração

Sou aluno do Mestrado Profissional em Administração e estou realizando uma pesquisa de cunho científico que tem como objetivo geral: **Elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos recicláveis para o Oeste de Santa Catarina.** A pesquisa não lhe traz qualquer prejuízo e estou à sua disposição para esclarecer qualquer dúvida. Suas respostas serão muito importantes para o conhecimento da realidade e dos desafios da região.

Fábio Renner Mingori – fabio.mingori@unoesc.edu.br – (49) 99988-8851

1) Nome da associação, cooperativa ou empresa: _____

2) Função do respondente: _____ Tempo na função: _____

3) Classificação, quantidades, destino e preço de venda dos resíduos coletados:

Tipo	Quantidade (anual)	Destino	Preço de venda (por kg)

5) Qual a quantidade de colaboradores envolvidos diretamente no processo? _____

6) Quais as principais dificuldades enfrentadas na coleta e reciclagem de resíduos?

**APÊNDICE E - CARGO E TEMPO NA FUNÇÃO DOS RESPONDENTES
MUNICIPAIS**

	Prefeitura	Cargo	Tempo na Função (em anos)
1	Águas de Chapecó	Controlador Geral	2
2	Águas Frias	Fiscal de Vigilância Sanitária	7
3	Anchieta	Secretário de Desenvolvimento Local	2
4	Bandeirante	Vigilante Sanitário	1
5	Barra Bonita	Engenheiro	1
6	Belmonte	Secretária Administrativa	6
7	Bom Jesus do Oeste	Auxiliar Administrativo	22
8	Caibi	Engenheira Ambiental	0,5
9	Campo Erê	Meio Ambiente	10
10	Caxambu do Sul	Coordenador da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	2
11	Chapecó	Técnico em Agropecuária	9
12	Cordilheira Alta	Secretário de Obras	5
13	Coronel Freitas	Fiscal de Saúde	6
14	Cunha Porã	Secretário de Desenvolvimento Econômico	6
15	Cunhataí	Secretário de Obras	2
16	Descanso	Secretário de obras e serviços urbanos	2
17	Dionísio Cerqueira	Gestor municipal de convênios	22
18	Flor do Sertão	Fiscal de Tributos e Obras, Agente de Vigilância Sanitária	9
19	Formosa do Sul	Fiscal de Vigilância Sanitária	4
20	Guaraciaba	Assessor de Serviços Urbanos	6
21	Guarujá do Sul	Fiscal de Tributos	23
22	Guatambú	Técnico em Agropecuária	5
23	Iporã do Oeste	Agente Fiscal Sanitário	7
24	Iraceminha	Secretário de Administração e Fazenda	2
25	Irati	Agente Epidemiológico	0,9
26	Itapiranga	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	5
27	Jardinópolis	Fiscal de Vigilância Sanitária	0,7

	Prefeitura	Cargo	Tempo na Função (em anos)
28	Maravilha	Diretor de Articulação Política	0,5
29	Modelo	Secretária de Obras e Urbanismo	2
30	Mondai	Secretário de Planejamento	2
31	Nova Erechim	Compras	3
32	Nova Itaberaba	Fiscal de Vigilância Sanitária	10
33	Novo Horizonte	Fiscal de Tributos Obras e Vigilância Sanitária	10
34	Palma Sola	Diretor de Defesa Civil e Meio Ambiente	6
35	Palmitos	Secretário de Planejamento	2
36	Paraíso	Diretor de Urbanismo	1
37	Pinhalzinho	Secretário Administrativo	1
38	Planalto Alegre	Secretária de Agricultura e Meio Ambiente	1,5
39	Princesa	Engenheiro Agrônomo	6
40	Quilombo	Secretário de Administração e Planejamento	2
41	Riqueza	Fiscal de Posturas	24
42	Romelândia	Fiscal de Tributos Externo	8
43	Saltinho	Engenheiro Civil	3
44	Santa Helena	Assistente de Administração	1
45	Santa Terezinha do Progresso	Assessor de Planejamento	2
46	Santiago do Sul	Fiscal de Vigilância Sanitária e Epidemiológica Municipal	10
47	São Bernardino	Técnico em Atividade Financeira	12
48	São Carlos	Secretário Administrativo	2
49	São João do Oeste	Engenheiro Sanitarista	5
50	São José do Cedro	Agente Administrativo	9
51	São Lourenço do Oeste	Gerente de Serviços Urbanos e Meio Ambiente	1
52	São Miguel da Boa Vista	Secretária Administrativa	1
53	São Miguel do Oeste	Secretário Administração e Finanças	2
54	Saudades	Auxiliar Administrativo	26
55	Serra Alta	Agente Administrativo	25
56	Sul Brasil	Chefe de Gabinete	6
57	Tigrinhos	Arquiteta e Urbanista	8
58	Tunápolis	Secretário Indústria e Comércio	18
59	União do Oeste	Fiscal de Vigilância Sanitária	3

**APÊNDICE F - SITUAÇÃO DOS PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS E CUSTOS
COM A COLETA**

	Prefeitura	Plano	Anual	Custo Anual por Habitante
1	Águas de Chapecó	Em elaboração	R\$ 240.000,00	R\$ 37,18
2	Águas Frias	Sim	R\$ 190.000,00	R\$ 79,90
3	Anchieta	Em elaboração	R\$ 240.000,00	R\$ 41,95
4	Bandeirante	Não	R\$ 85.721,16	R\$ 31,65
5	Barra Bonita	Sim	R\$ 72.000,00	R\$ 42,25
6	Belmonte	Não	R\$ 180.000,00	R\$ 66,59
7	Bom Jesus do Oeste	Sim	R\$ 100.000,00	R\$ 46,60
8	Caibi	Sim	R\$ 192.000,00	R\$ 31,13
9	Campo Erê	Sim	R\$ 505.325,52	R\$ 58,51
10	Caxambu do Sul	Em elaboração	R\$ 261.055,19	R\$ 69,89
11	Chapecó	Sim	R\$ 20.500.000,00	R\$ 94,62
12	Cordilheira Alta	Sim	R\$ 186.000,00	R\$ 42,42
13	Coronel Freitas	Sim	R\$ 102.000,00	R\$ 10,18
14	Cunha Porã	Sim	R\$ 495.074,16	R\$ 44,79
15	Cunhataí	Sim	R\$ 48.840,00	R\$ 24,96
16	Descanso	Não	R\$ 299.460,72	R\$ 36,04
17	Dionísio Cerqueira	Sim	R\$ 478.136,80	R\$ 30,95
18	Flor do Sertão	Sim	R\$ 108.655,80	R\$ 68,51
19	Formosa do Sul	Não	R\$ 49.140,00	R\$ 19,46
20	Guaraciaba	Não	R\$ 450.000,00	R\$ 44,32
21	Guarujá do Sul	Não	R\$ 243.000,00	R\$ 47,27
22	Guatambú	Em elaboração	R\$ 284.000,00	R\$ 60,30
23	Iporã do Oeste	Não	R\$ 372.000,00	R\$ 41,59
24	Iraceminha	Sim	R\$ 38.000,00	R\$ 9,46
25	Irati	Sim	R\$ 162.635,98	R\$ 83,32
26	Itapiranga	Sim	R\$ 576.000,00	R\$ 34,42
27	Jardinópolis	Sim	R\$ 163.556,00	R\$ 102,48
28	Maravilha	Sim	R\$ 651.728,00	R\$ 25,66
29	Modelo	Sim	R\$ 203.070,00	R\$ 48,35
30	Mondai	Em elaboração	R\$ 345.000,00	R\$ 29,76
31	Nova Erechim	Sim	R\$ 142.710,00	R\$ 28,86
32	Nova Itaberaba	Não	R\$ 147.072,00	R\$ 33,94
33	Novo Horizonte	Sim	R\$ 50.000,00	R\$ 20,15
34	Palma Sola	Sim	R\$ 249.109,32	R\$ 33,33
35	Palmitos	Sim	R\$ 767.631,60	R\$ 47,44

Prefeitura		Plano	Anual	Custo Anual por Habitante
36	Paraíso	Não	R\$ 204.000,00	R\$ 58,04
37	Pinhalzinho	Sim	R\$ 1.200.000,00	R\$ 60,28
38	Planalto Alegre	Sim	R\$ 72.000,00	R\$ 25,26
39	Princesa	Não	R\$ 96.515,88	R\$ 33,16
40	Quilombo	Sim	R\$ 444.354,00	R\$ 44,68
41	Riqueza	Sim	R\$ 148.211,47	R\$ 31,97
42	Romelândia	Sim	R\$ 196.356,00	R\$ 40,15
43	Saltinho	Sim	R\$ 99.776,88	R\$ 26,20
44	Santa Helena	Em elaboração	R\$ 133.808,28	R\$ 59,55
45	Santa Terezinha do Progresso	Em elaboração	R\$ 94.500,00	R\$ 38,04
46	Santiago do Sul	Sim	R\$ 124.000,00	R\$ 96,42
47	São Bernardino	Sim	R\$ 72.744,00	R\$ 30,49
48	São Carlos	Não	R\$ 432.000,00	R\$ 38,60
49	São João do Oeste	Não	R\$ 261.783,00	R\$ 41,17
50	São José do Cedro	Sim	R\$ 468.000,00	R\$ 33,82
51	São Lourenço do Oeste	Não	R\$ 1.053.727,10	R\$ 44,17
52	São Miguel da Boa Vista	Não	R\$ 108.000,00	R\$ 58,92
53	São Miguel do Oeste	Sim	R\$ 2.237.485,81	R\$ 55,81
54	Saudades	Sim	R\$ 338.388,00	R\$ 34,96
55	Serra Alta	Sim	R\$ 152.276,64	R\$ 46,57
56	Sul Brasil	Sim	R\$ 132.556,04	R\$ 53,02
57	Tigrinhos	Sim	R\$ 91.775,00	R\$ 55,76
58	Tunápolis	Não	R\$ 144.000,00	R\$ 31,57
59	União do Oeste	Sim	R\$ 161.349,48	R\$ 64,10

APÊNDICE G - FREQUÊNCIA DE COLETA MUNICIPAL

Prefeitura		Frequência de coleta		
		urbana	bairros	rural
1	Águas de Chapecó	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
2	Águas Frias	3 x por semana	1 x por semana	trimestral
3	Anchieta	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
4	Bandeirante	1 x por semana	1 x por semana	semestral
5	Barra Bonita	1 x por semana	1 x por semana	1 x por mês
6	Belmonte	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
7	Bom Jesus do Oeste	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
8	Caibi	3 x por semana	3 x por semana	trimestral
9	Campo Erê	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
10	Caxambu do Sul	3 x por semana	3 x por semana	semestral
11	Chapecó	3 x por semana	3 x por semana	quinzenal
12	Cordilheira Alta	2 x por semana	2 x por semana	1 x por mês
13	Coronel Freitas	diária	3 x por semana	não realiza
14	Cunha Porã	diária	3 x por semana	anualmente
15	Cunhataí	3 x por semana	3 x por semana	semestral
16	Descanso	3 x por semana	1 x por semana	não realiza
17	Dionísio Cerqueira	diária	2 x por semana	não realiza
18	Flor do Sertão	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
19	Formosa do Sul	1 x por semana	1 x por semana	semestral
20	Guaraciaba	3 x por semana	3 x por semana	semestral
21	Guarujá do Sul	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
22	Guatambú	3 x por semana	3 x por semana	1 x por semana
23	Iporã do Oeste	diária	3 x por semana	1 x por mês
24	Iraceminha	3 x por semana	3 x por semana	anualmente
25	Irati	2 x por semana	2 x por semana	1 x por semana
26	Itapiranga	diária	3 x por semana	1 x por mês
27	Jardinópolis	3 x por semana	3 x por semana	trimestral
28	Maravilha	diária	3 x por semana	mensal
29	Modelo	3 x por semana	3 x por semana	semestral
30	Mondai	diária	3 x por semana	quinzenal
31	Nova Erechim	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
32	Nova Itaberaba	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
33	Novo Horizonte	2 x por semana	2 x por semana	1 x por mês

Prefeitura		Frequência de coleta		
		urbana	bairros	rural
34	Palma Sola	3 x por semana	2 x por semana	trimestral
35	Palmitos	diária	2 x por semana	semestral
36	Paraíso	2 x por semana	2 x por semana	semestral
37	Pinhalzinho	diária	2 x por semana	não realiza
38	Planalto Alegre	3 x por semana	3 x por semana	trimestral
39	Princesa	3 x por semana	3 x por semana	trimestral
40	Quilombo	diária	2 x por semana	bimestral
41	Riqueza	3 x por semana	1 x por semana	anualmente
42	Romelândia	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
43	Saltinho	3 x por semana	3 x por semana	não realiza
44	Santa Helena	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
45	Santa Terezinha do Progresso	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
46	Santiago do Sul	3 x por semana	3 x por semana	semestral
47	São Bernardino	1 x por semana	1 x por semana	anualmente
48	São Carlos	diária	2 x por semana	semestral
49	São João do Oeste	diária	diária	1 x por mês
50	São José do Cedro	diária	diária	não realiza
51	São Lourenço do Oeste	diária	3 x por semana	3 x por semana
52	São Miguel da Boa Vista	3 x por semana	3 x por semana	1 x por semana
53	São Miguel do Oeste	diária	3 x por semana	não realiza
54	Saudades	diária	diária	trimestral
55	Serra Alta	3 x por semana	3 x por semana	anualmente
56	Sul Brasil	3 x por semana	3 x por semana	trimestral
57	Tigrinhos	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
58	Tunápolis	3 x por semana	3 x por semana	1 x por mês
59	União do Oeste	3 x por semana	1 x por semana	trimestral

APÊNDICE H - LOCALIZAÇÃO E VIDA ÚTIL DOS ATERROS

Prefeitura		Localização Aterro	Empresa	Vida Útil Aterro
1	Águas de Chapecó	Saudades	Tos Ambiental	2022
2	Águas Frias	Saudades	Tos Ambiental	2022
3	Anchieta	Anchieta	Tos Ambiental	2029
4	Bandeirante	Anchieta	Tos Ambiental	2029
5	Barra Bonita	Anchieta	Tos Ambiental	2029
6	Belmonte	Saudades	Tos Ambiental	2022
7	Bom Jesus do Oeste	Bom Jesus do Oeste	CW	2048
8	Caibi	Saudades	Tos Ambiental	2022
9	Campo Erê	Anchieta	Tos Ambiental	2029
10	Caxambu do Sul	Saudades	Tos Ambiental	2022
11	Chapecó	Saudades	Tos Ambiental	2022
12	Cordilheira Alta	Xanxerê	Continental	2034
13	Coronel Freitas	Xanxerê	Continental	2034
14	Cunha Porã	Saudades	Tos Ambiental	2022
15	Cunhataí	Saudades	Tos Ambiental	2022
16	Descanso	Saudades	Tos Ambiental	2022
17	Dionísio Cerqueira	Anchieta	Tos Ambiental	2029
18	Flor do Sertão	Anchieta	Tos Ambiental	2029
19	Formosa do Sul	Xanxerê	Continental	2034
20	Guaraciaba	Anchieta	Tos Ambiental	2029
21	Guarujá do Sul	Anchieta	Tos Ambiental	2029
22	Guatambú	Saudades	Tos Ambiental	2022
23	Iporã do Oeste	Iporã do Oeste	Serni	2035
24	Iraceminha	Saudades	Tos Ambiental	2022
25	Irati	Xanxerê	Continental	2034
26	Itapiranga	Iporã do Oeste	Serni	2035
27	Jardinópolis	Xanxerê	Continental	2034
28	Maravilha	Saudades	Tos Ambiental	2022
29	Modelo	Saudades	Tos Ambiental	2022
30	Mondai	Saudades	Tos Ambiental	2022
31	Nova Erechim	Saudades	Tos Ambiental	2022
32	Nova Itaberaba	Saudades	Tos Ambiental	2022

Prefeitura		Localização Aterro	Empresa	Vida Útil Aterro
33	Novo Horizonte	Anchieta	Tos Ambiental	2029
34	Palma Sola	Anchieta	Tos Ambiental	2029
35	Palmitos	Saudades	Tos Ambiental	2022
36	Paraíso	Anchieta	Tos Ambiental	2029
37	Pinhalzinho	Saudades	Tos Ambiental	2022
38	Planalto Alegre	Saudades	Tos Ambiental	2022
39	Princesa	Anchieta	Tos Ambiental	2029
40	Quilombo	Xanxerê	Continental	2034
41	Riqueza	Saudades	Tos Ambiental	2022
42	Romelândia	Saudades	Tos Ambiental	2022
43	Saltinho	Bom Jesus do Oeste	CW	2048
44	Santa Helena	Iporã do Oeste	Serni	2035
45	Santa Terezinha do Progresso	Anchieta	Tos Ambiental	2029
46	Santiago do Sul	Xanxerê	Continental	2034
47	São Bernardino	Anchieta	Tos Ambiental	2029
48	São Carlos	Saudades	Tos Ambiental	2022
49	São João do Oeste	Iporã do Oeste	Serni	2035
50	São José do Cedro	Anchieta	Tos Ambiental	2029
51	São Lourenço do Oeste	Anchieta	Tos Ambiental	2029
52	São Miguel da Boa Vista	Saudades	Tos Ambiental	2022
53	São Miguel do Oeste	Anchieta	Tos Ambiental	2029
54	Saudades	Saudades	Tos Ambiental	2022
55	Serra Alta	Saudades	Tos Ambiental	2022
56	Sul Brasil	Saudades	Tos Ambiental	2022
57	Tigrinhos	Saudades	Tos Ambiental	2022
58	Tunápolis	Iporã do Oeste	Serni	2035
59	União do Oeste	Xanxerê	Continental	2034

APÊNDICE I - VOLUME DE RESÍDUOS COLETADOS / ÍNDICE DE PAPELEIROS INFORMAIS

	Prefeitura	Volume anual (toneladas)		Destino (em toneladas)		RSU dia	Papeleiros
		Urbano	Rural	Reciclagem	Aterro	Percapita	Informais
1	Águas de Chapecó	706,0	27,0	182,2	635,0	0,565	1
2	Águas Frias	270,0	30,0	30,0	270,0	0,768	0
3	Anchieta	295,0	0,0	0,0	295,0	0,349	0
4	Bandeirante	290,0	30,0	42,3	320,0	0,916	1
5	Barra Bonita	91,0	65,0	52,0	104,0	0,982	1
6	Belmonte	660,0	94,0	226,0	528,0	1,385	0
7	Bom Jesus do Oeste	187,8	0,0	21,0	166,8	0,792	0
8	Caibi	780,0	51,0	157,2	831,0	0,603	2
9	Campo Erê	500,0	100,0	84,6	600,0	0,238	2
10	Caxambu do Sul	215,0	30,0	79,6	229,0	0,323	1
11	Chapecó	53515,0	190,0	20763,4	48223,0	0,739	300
12	Cordilheira Alta	288,0	0,0	216,0	72,0	0,469	1
13	Coronel Freitas	3240,0	0,0	648,0	2592,0	1,491	3
14	Cunha Porã	1943,0	97,0	126,9	1590,0	0,784	4
15	Cunhataí	612,0	120,0	0,0	732,0	2,837	0
16	Descanso	1585,0	0,0	671,5	951,0	1,050	4
17	Dionísio Cerqueira	2650,0	0,0	932,0	2650,0	0,683	16
18	Flor do Sertão	201,0	0,0	67,0	134,0	1,679	0
19	Formosa do Sul	340,0	80,0	105,0	315,0	0,885	0
20	Guaraciaba	1564,0	261,0	730,0	1095,0	0,900	7
21	Guarujá do Sul	600,0	0,0	107,2	600,0	0,591	0
22	Guatambú	660,0	68,4	36,0	728,4	1,026	0
23	Iporã do Oeste	1440,0	240,0	672,0	1008,0	0,900	0
24	Iraceminha	529,0	1,0	212,0	318,0	1,046	1
25	Irati	210,0	18,0	26,0	102,0	1,376	0
26	Itapiranga	2600,0	280,0	864,0	2016,0	0,862	2
27	Jardinópolis	460,0	25,0	42,3	475,0	1,748	1
28	Maravilha	5158,8	26,6	2116,5	4212,4	0,680	23
29	Modelo	600,0	0,0	169,3	600,0	0,588	4
30	Mondai	1296,0	0,0	230,6	1296,0	0,497	2
31	Nova Erechim	1281,0	0,0	126,9	1165,0	0,945	3
32	Nova Itaberaba	1300,0	0,0	180,0	1120,0	2,289	0
33	Novo Horizonte	3,8	0,0	0,0	3,8	0,013	0

Prefeitura		Volume anual (toneladas)		Destino (em toneladas)		RSU dia	Papeleiros
		Urbano	Rural	Reciclagem	Aterro	Percapita	Informais
34	Palma Sola	1080,0	208,0	208,0	1080,0	0,688	4
35	Palmitos	2220,0	0,0	555,0	1665,0	0,610	2
36	Paraíso	1670,0	43,0	0,0	462,0	3,657	0
37	Pinhalzinho	3660,0	600,0	1791,0	3195,0	0,604	5
38	Planalto Alegre	144,0	10,0	23,4	144,0	0,344	0
39	Princesa	28,8	15,0	42,3	28,8	0,074	1
40	Quilombo	1740,0	0,0	435,0	1305,0	0,854	3
41	Riqueza	300,0	0,0	42,1	300,0	0,398	0
42	Romelândia	360,0	0,0	169,3	360,0	0,557	4
43	Saltinho	220,2	0,0	39,0	181,2	0,500	0
44	Santa Helena	420,0	60,0	144,0	336,0	1,385	0
45	Santa Terezinha do Progresso	307,0	19,0	0,0	326,0	1,821	0
46	Santiago do Sul	180,0	20,0	20,0	180,0	0,864	0
47	São Bernardino	295,0	18,0	42,3	313,0	1,259	1
48	São Carlos	2400,0	96,0	802,1	2456,0	0,876	2
49	São João do Oeste	540,0	100,0	210,0	430,0	0,663	0
50	São José do Cedro	2016,0	0,0	338,6	2016,0	0,647	8
51	São Lourenço do Oeste	4320,0	0,0	624,0	3696,0	0,640	3
52	São Miguel da Boa Vista	240,0	0,0	102,0	138,0	1,554	0
53	São Miguel do Oeste	8833,5	0,0	3517,0	7176,0	0,684	50
54	Saudades	1104,0	830,0	483,5	1450,5	0,550	2
55	Serra Alta	450,0	30,0	0,0	480,0	0,674	3
56	Sul Brasil	500,0	50,0	0,0	550,0	1,497	0
57	Tigrinhos	252,0	0,0	113,0	139,0	2,151	0
58	Tunápolis	480,0	0,0	144,0	336,0	0,942	0
59	União do Oeste	300,0	30,0	30,0	300,0	0,860	0

APÊNDICE J - CAMPANHAS MUNICIPAIS

Município	Campanhas
Anchieta	Coleta de resíduos na beira do rio
Anchieta	Coleta de papelão
Anchieta	Coleta de madeira
Anchieta	Coleta de vidros
Anchieta	Coleta de eletrônicos
Anchieta	Coleta de pneus
Bandeirante	Coleta de Eletrônicos
Bandeirante	Coleta de vidros
Bandeirante	Coleta de eletrodoméstico
Belmonte	Coleta de vidros
Belmonte	Coleta de plásticos no interior
Belmonte	Coleta de Eletrônicos
Belmonte	Coleta de Pneus
Campo Erê	Coleta de Eletrônicos
Caxambu do Sul	Coleta na zona rural
Caxambu do Sul	Coleta de eletrônicos
Cordilheira Alta	Coleta de pilhas
Cordilheira Alta	Coleta de lâmpadas
Coronel Freitas	Coleta de pilhas
Coronel Freitas	Coleta de lâmpadas
Cunha Porã	Coleta de eletrônicos
Cunha Porã	Coleta de pneus
Cunha Porã	Coleta de lâmpadas
Cunha Porã	Coleta de lona (no interior)
Cunha Porã	Coleta de vidros
Cunhataí	Coleta de Eletrônicos
Descanso	Coleta de eletrônicos
Descanso	Coleta de Pneus
Formosa do Sul	Conscientização sobre o materiais recicláveis
Guaraciaba	Coleta de pneus
Guaraciaba	Coleta de eletrônicos
Guarujá do Sul	Coleta de eletrônicos

Município	Campanhas
Guarujá do Sul	Coleta de lâmpadas
Guarujá do Sul	Coleta de vidros
Guatambú	Coleta de lâmpadas
Guatambú	Coleta de pilhas
Guatambú	Coleta de eletrônicos
Iporã do Oeste	Coleta de Eletrônicos
Iporã do Oeste	Coleta de pilhas
Irati	Coleta de pilhas
Irati	Coleta de lâmpadas
Maravilha	Contêineres nos acessos as áreas rurais
Maravilha	Campanhas de coleta de eletrônicos
Maravilha	Campanhas de coleta de pneus
Maravilha	Campanhas de coleta de lâmpadas
Mondai	Pontos fixos de coleta de pilhas, eletrônicos e lâmpadas
Palma Sola	Coleta na zona rural
Palma Sola	Coleta de materiais inertes (mosquito da dengue)
Palma Sola	Recolhimento de óleo de cozinha
Palmitos	Coleta de lâmpadas
Palmitos	Coleta de pneus
Palmitos	Coleta de pilhas
Palmitos	Coleta de eletrônicos
Pinhalzinho	Recicla Pinhalzinho (lâmpadas e eletrônicos)
Pinhalzinho	Coleta de pneus
Pinhalzinho	Coleta de vidros
Princesa	Coleta de vidros
Princesa	Coleta de eletrônicos
São José do Cedro	Coleta de vidros
São José do Cedro	Coleta de Eletrônicos
São Lourenço do Oeste	Coleta de Eletrônicos, pilhas e lâmpadas
São Miguel da Boa Vista	Coleta de pneus
São Miguel da Boa Vista	Coleta de pilhas
São Miguel do Oeste	Coleta de eletrônicos
São Miguel do Oeste	Coleta de móveis
Saudades	Campanha para separação
Serra Alta	Coleta de eletrônicos

Município	Campanhas
Serra Alta	Coleta de pneus

APÊNDICE K - DIFICULDADES MUNICIPAIS

Município	Dificuldades
Águas Frias	Conscientização da população
Anchieta	Destino para recicláveis, levam para SMO
Anchieta	Poucos funcionários no setor
Barra Bonita	Separação do Lixo
Belmonte	Separação do Lixo
Belmonte	Conscientização da população
Bom Jesus do Oeste	Conscientização sobre a importância da reciclagem
Caibi	Alto custo de implantação da coleta seletiva
Campo Erê	Planejamento e organização
Chapecó	Separação do Lixo
Chapecó	Coletores individuais que reviram as lixeiras
Coronel Freitas	Conscientização da população
Cunha Porã	Burocracia para destinação de inertes (móveis e materiais de construção)
Descanso	Separação do Lixo
Descanso	Falta de lixeiras
Flor do Sertão	Separação e higienização do material reciclável
Formosa do Sul	População fazer corretamente a separação
Guaraciaba	Separação do Lixo
Guarujá do Sul	Separação do Lixo
Guatambú	Resíduos da Construção Civil
Guatambú	Falta de preocupação por parte do poder público
Iporã do Oeste	Destinação do lixo hospitalar e veterinário
Irati	Separação do Lixo
Itapiranga	Separação do material
Itapiranga	Resíduos colocados muito antes do horário de coleta
Jardinópolis	Conscientização da população
Maravilha	Materiais de construção
Maravilha	Poda de árvores
Maravilha	Envolvimento da população
Modelo	Destinação do lixo
Modelo	Conscientização da população

Município	Dificuldades
Mondaí	Lixeiras que acumulam água
Nova Itaberaba	Os munícipes não colocam o lixo no dia certo de coleta
Nova Itaberaba	Muitos não fazem a separação de recicláveis
Novo Horizonte	O lixo é separado, porem o caminhão carrega tudo junto
Palma Sola	Recursos Financeiros
Palmitos	Conscientização da população
Pinhalzinho	Conscientização da população
Pinhalzinho	Depósitos irregulares (em especial de oficinas mecânicas e materiais de construção)
Pinhalzinho	Garrafas não retornáveis
Planalto Alegre	Todos os resíduos são misturados no mesmo caminhão
Princesa	Ter um espaço adequado a nível de região, onde os municípios possam das destino aos materiais recicláveis, fortalecendo a cadeia reversa.
Quilombo	Monopólio das empresas
Quilombo	Separação do Lixo
Romelândia	Resíduos colocados depois que o lixeiro passou, causando mal cheiro e animais rasgando os sacos
Santa Helena	Boa vontade da população
São Bernardino	Colocar o lixo vários dias antes da coleta
São Carlos	Separação do lixo em sacos apropriados
São Carlos	Coletar inservíveis (eletrodomésticos, móveis) pois não existe um local para colocar
São Carlos	Destino dos resíduos de podas de árvores
São João do Oeste	Viabilidade financeira para alguns materiais recicláveis
São João do Oeste	Logística Reversa
São João do Oeste	Destinação de Eletrodomésticos, móveis, lâmpadas
São José do Cedro	Conscientização da população
São José do Cedro	baixo valor pago pelos materiais
São Lourenço do Oeste	Separação do lixo
São Miguel da Boa Vista	Conscientização da população
São Miguel do Oeste	Inertes descartados em terrenos baldios e ruas
Serra Alta	Materiais de construção
Serra Alta	Móveis
Sul Brasil	Adaptação das pessoas aos horários de coleta
Sul Brasil	Questões Financeiras

Município	Dificuldades
Tigrinhos	Forma de Prestação de serviço de coleta atual
Tigrinhos	Conscientização da população
União do Oeste	Separação do lixo

APÊNDICE L - QUANTIDADE DE COLABORADORES E TEMPO NA FUNÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS DE RECICLAGEM

Município		Entidade	Função do Respondente	Tempo (em anos)	Colaboradores
1	Águas de Chapecó	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
2	Águas de Chapecó	Estimativa dos papeleiros informais			1
3	Bandeirante	Estimativa dos papeleiros informais			1
4	Barra Bonita	Estimativa dos papeleiros informais			1
5	Caibi	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
6	Caibi	Estimativa dos papeleiros informais			2
7	Campo Erê	Estimativa dos papeleiros informais			2
8	Caxambu do Sul	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
9	Caxambu do Sul	Estimativa dos papeleiros informais			1
10	Chapecó	Parque das Palmeiras	Presidente	21	17
11	Chapecó	Asmavi	Presidente	9	12
12	Chapecó	Ecovida	Vice-Presidente	1	12
13	Chapecó	Acram – Bom Pastor	Presidente	6	18
14	Chapecó	Esperança	Suplente conselho fiscal	8	14
15	Chapecó	São Francisco	Presidente	10	9
16	Chapecó	Verde Vida	Coordenador de produção	10	40
17	Chapecó	Amarluz	Vice-Presidente	8	10
18	Chapecó	Acram – Alvorada	Conselho Fiscal	0,5	20
19	Chapecó	Reciclagem Iguaçu	Proprietário	10	5
20	Chapecó	Esplanada	Presidente	17	16
21	Chapecó	Recicla Mundo	Proprietário	18	5
22	Chapecó	LCReciclagem	Proprietário	15	4
23	Chapecó	Tio da LC	Proprietário	15	4
24	Chapecó	Rota da Reciclagem	Presidente	5	12

	Município	Entidade	Função do Respondente	Tempo (em anos)	Colaboradores
25	Chapecó	Arsol	Tesoureira	4	12
26	Chapecó	Estimativa dos papeleiros informais			300
27	Cordilheira Alta	Estimativa dos papeleiros informais			1
28	Coronel Freitas	Estimativa dos papeleiros informais			3
29	Cunha Porã	Estimativa dos papeleiros informais			4
30	Descanso	Ponte Rio Macaco	Proprietário	2	3
31	Descanso	Estimativa dos papeleiros informais			4
32	Dionísio Cerqueira	Associação de Recicladores da Fronteira	Vice Presidente	3	12
33	Dionísio Cerqueira	Estimativa dos papeleiros informais			16
34	Guaraciaba	Amari	Vice Tesoureiro	14	7
35	Guaraciaba	Estimativa dos papeleiros informais			7
36	Guarujá do Sul		Proprietário	2,5	2
37	Guatambú	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
38	Iporã do Oeste	Dume ind. e Com. De plásticos	Proprietário	7	6
39	Iraceminha	Estimativa dos papeleiros informais			1
40	Itapiranga	Faluplast	Gerente Administrativo	6	4
41	Itapiranga	Estimativa dos papeleiros informais			2
42	Itapiranga	Dume ind. e Com. De plásticos	Proprietário	7	6
43	Jardinópolis	Estimativa dos papeleiros informais			1
44	Maravilha	LS Reciclagem	Auxiliar Administrativo	9	10
45	Maravilha	Estimativa dos papeleiros informais			23
46	Modelo	Estimativa dos papeleiros informais			4
47	Mondai	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
48	Mondai	Estimativa dos papeleiros informais			2
49	Nova Erechim	Estimativa dos papeleiros informais			3
50	Palma Sola	Estimativa dos papeleiros informais			4
51	Palmitos	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
52	Palmitos	Estimativa dos papeleiros informais			2

Município		Entidade	Função do Respondente	Tempo (em anos)	Colaboradores
53	Pinhalzinho	Recicla +	Proprietário	0,5	3
54	Pinhalzinho	Reciclavida	Proprietário	11	5
55	Pinhalzinho	Fuso	Proprietário		3
56	Pinhalzinho	Estimativa dos papeleiros informais			5
57	Planalto Alegre	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
58	Princesa	Estimativa dos papeleiros informais			1
59	Quilombo	Estimativa dos papeleiros informais			3
60	Riqueza	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
61	Romelândia	Estimativa dos papeleiros informais			4
62	Santa Helena	Dume ind. e Com. De plásticos	Proprietário	7	6
63	São Bernardino	Estimativa dos papeleiros informais			1
64	São Carlos	Renovar	Proprietário	11	5
65	São Carlos	Astrigi Resíduos	Secretária	14	1,1
66	São Carlos	Estimativa dos papeleiros informais			2
67	São João do Oeste	Dume ind. e Com. De plásticos	Proprietário	7	6
68	São José do Cedro	Estimativa dos papeleiros informais			8
69	São Lourenço do Oeste	Estimativa dos papeleiros informais			3
70	São Miguel do Oeste	Acomar	Presidente	18	23
71	São Miguel do Oeste	Reciclim	Ajudante	8	8
72	São Miguel do Oeste	Estimativa dos papeleiros informais			50
73	Saudades	Estimativa dos papeleiros informais			2
74	Serra Alta	Estimativa dos papeleiros informais			3
75	Tunápolis	Dume ind. e Com. De plásticos	Proprietário	7	6

Obs.: A empresa Astrigi Resíduos tem 11 funcionários, mas devido ao fato de coletar resíduos em 10 municípios a quantidade de colaboradores foi dividida entre os 10 municípios, por este motivo em alguns momentos aparece o valor de 1,1 colaborador por empresa.

**APÊNDICE M - POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) E POLIETILENO
BAIXA DENSIDADE (PEBD)**

	Município	PET Cristal	PET Verde	Plástico Cristal (PEBD)	Plástico Misto Colorido (PEBD)
1	Águas de Chapecó	6,02	2,4	17,86	7,22
2	Bandeirante	1,21	0,69	0,75	3,37
3	Barra Bonita	1,21	0,69	0,75	3,37
4	Caibi	7,41	3,15	19,24	10,73
5	Campo Erê	2,42	1,38	1,5	6,74
6	Caxambu do Sul	3,78	1,6	9,88	5,43
7	Chapecó	403,07	253,32	616,03	564,88
8	Cordilheira Alta	1,21	0,69	0,75	3,37
9	Coronel Freitas	3,63	2,07	2,25	10,11
10	Cunha Porã	4,84	2,76	3	13,48
11	Descanso	26,44	5,16	75	31,48
12	Dionísio Cerqueira	56,86	68,04	115,1	63,72
13	Guaraciaba	20,47	37,23	5,25	33,19
14	Guarujá do Sul	2,4	1,2	14,4	8,4
15	Guatambú	2,48	0,88	8,81	1,98
16	Iporã do Oeste	28,9	3,2	96,3	24
17	Iraceminha	1,21	0,69	0,75	3,37
18	Itapiranga	73,09	25,37	186,1	79,24
19	Jardinópolis	1,21	0,69	0,75	3,37
20	Maravilha	123,83	15,87	113,25	149,51
21	Modelo	4,84	2,76	3	13,48
22	Mondai	12,47	4,95	37,22	14,78
23	Nova Erechim	3,63	2,07	2,25	10,11
24	Palma Sola	4,84	2,76	3	13,48
25	Palmitos	16,44	6,37	51,36	17,96
26	Pinhalzinho	36,05	11,45	76,75	106,85
27	Planalto Alegre	1,61	0,57	5,73	1,29
28	Princesa	1,21	0,69	0,75	3,37
29	Quilombo	3,63	2,07	2,25	10,11

Município		PET Cristal	PET Verde	Plástico Cristal (PEBD)	Plástico Misto Colorido (PEBD)
30	Riqueza	2,9	1,03	10,32	2,32
31	Romelândia	4,84	2,76	3	13,48
32	Santa Helena	6,2	0,7	20	5,1
33	São Bernardino	1,21	0,69	0,75	3,37
34	São Carlos	17,78	6,34	87,06	51,19
35	São João do Oeste	9	1	30,1	7,5
36	São José do Cedro	9,68	5,52	6	26,96
37	São Lourenço do Oeste	3,63	2,07	2,25	10,11
38	São Miguel do Oeste	98,2	56	61	273
39	Saudades	2,42	1,38	1,5	6,74
40	Serra Alta	3,63	2,07	2,25	10,11
41	Tunápolis	6,2	0,7	20,6	5,1

APÊNDICE N - POLIPROPILENO (PP), POLIESTIRENO (PS), POLICROLETO DE VINILA (PVC) E RÁFIA

	Município	Balde Bacia (PP)	PS + ABS copinho+garrafinha	PVC	Ráfia
1	Águas de Chapecó	2,5	0,37	0,53	3,74
2	Caibi	2,59	0,39	0,55	3,88
3	Caxambu do Sul	1,33	0,2	0,29	2
4	Chapecó	779,36	93,6	18	126,6
5	Descanso	12			9,6
6	Guaraciaba	14,4			9,6
7	Guarujá do Sul	3			14,4
8	Guatambú	1,29	0,19	0,28	1,93
9	Iporã do Oeste	16			12,8
10	Itapiranga	66,9			16,5
11	Mondai	5,21	0,78	1,12	7,81
12	Palmitos	7,27	1,09	1,56	10,91
13	Pinhalzinho	30	24		46
14	Planalto Alegre	0,84	0,13	0,18	1,25
15	Riqueza	1,5	0,23	0,32	2,26
16	Santa Helena	3,4			2,7
17	São Carlos	29,48	18,82	25,17	8,22
18	São João do Oeste	5			4
19	São Miguel do Oeste	12	8,5	2,6	2,7
20	Tunápolis	3,4			

APÊNDICE O - PAPELÃO, PAPEL E TETRAPAC

	Município	Papelão	Papelão misto	Papel branco	Papel Misto	Tetrapac
1	Águas de Chapecó	21,72	23,02			4,2
2	Bandeirante	6,75	11,25			2,6
3	Barra Bonita	6,75	11,25			2,6
4	Caibi	29,02	34,7			6,86
5	Campo Erê	13,5	22,5			5,2
6	Caxambu do Sul	14,74	17,53			3,46
7	Chapecó	3472,13	2147,59	4627,36	6807,6	298,62
8	Cordilheira Alta	6,75	11,25			2,6
9	Coronel Freitas	20,25	33,75			7,8
10	Cunha Porã	27	45			10,4
11	Descanso	207	225			10,4
12	Dionísio Cerqueira	108	196,1			56,2
13	Guaraciaba	107,25	102,75			18,2
14	Guarujá do Sul	36	24			1,8
15	Guatambú	7,71	6,06			0,83
16	Iporã do Oeste	240,8	240,8			
17	Iraceminha	6,75	11,25			2,6
18	Itapiranga	396,8	399,26		85,2	19,5
19	Jardinópolis	6,75	11,25			2,6
20	Maravilha	155,25	738,75			449,8
21	Modelo	27	45			10,4
22	Mondai	44,76	47,06			8,55
23	Nova Erechim	20,25	33,75			7,8
24	Palma Sola	27	45			10,4
25	Palmitos	57,13	56,78			9,87
26	Pinhalzinho	260,75	509,25	60	120	15,3
27	Planalto Alegre	5,02	3,94			0,54
28	Princesa	6,75	11,25			2,6
29	Quilombo	20,25	33,75			7,8
30	Riqueza	9,03	7,09			0,97
31	Romelândia	27	45			10,4
32	Santa Helena	51,6	51,6			

	Município	Papelão	Papelão misto	Papel branco	Papel Misto	Tetrapac
33	São Bernardino	6,75	11,25			2,6
34	São Carlos	166,37	108,32	30	54	14,72
35	São João do Oeste	75,2	75			
36	São José do Cedro	54	90			20,8
37	São Lourenço do Oeste	20,25	33,75			7,8
38	São Miguel do Oeste	546,5	910,8	35,7		131,75
39	Saudades	13,5	22,5			5,2
40	Serra Alta	20,25	33,75			7,8
41	Tunápolis	51,6	51,6			

APÊNDICE P - ALUMÍNIO, COBRE, FERRO E VIDRO

	Município	Alumínio	Cobre	Ferro	Vidro
1	Águas de Chapecó	2,17	0,01	20,48	69,91
2	Bandeirante	0,57	0,01	15,13	
3	Barra Bonita	0,57	0,01	15,13	
4	Caibi	2,8	0,02	35,8	
5	Campo Erê	1,14	0,02	30,26	
6	Caxambu do Sul	1,43	0,01	17,98	
7	Chapecó	93,73	3,3	303,12	155,1
8	Cordilheira Alta	0,57	0,01	15,13	
9	Coronel Freitas	1,71	0,02	45,39	
10	Cunha Porã	2,28	0,03	60,52	
11	Descanso	8,28	0,63	60,52	
12	Dionísio Cerqueira	25,87	0,12	242,08	
13	Guaraciaba	5,07	0,11	165,91	
14	Guarujá do Sul	1,56	0,12		
15	Guatambú	0,83		2,75	
16	Iporã do Oeste	8	0,8		
17	Iraceminha	0,57	0,01	15,13	
18	Itapiranga	11,44	1,02	30,26	
19	Jardinópolis	0,57	0,01	15,13	
20	Maravilha	16,11	3,77	350,39	
21	Modelo	2,28	0,03	60,52	
22	Mondai	4,49	0,02	41,42	
23	Nova Erechim	1,71	0,02	45,39	
24	Palma Sola	2,28	0,03	60,52	
25	Palmitos	5,81	0,02	45,84	
26	Pinhalzinho	45,45	1,54	387,65	60
27	Planalto Alegre	0,54		1,79	
28	Princesa	0,57	0,01	15,13	
29	Quilombo	1,71	0,02	45,39	
30	Riqueza	0,97		3,22	
31	Romelândia	2,28	0,03	60,52	
32	Santa Helena	1,7	0,1		
33	São Bernardino	0,57	0,01	15,13	

	Município	Alumínio	Cobre	Ferro	Vidro
34	São Carlos	22,66	0,02	162	
35	São João do Oeste	2,5	0,2		
36	São José do Cedro	4,56	0,06	121,04	
37	São Lourenço do Oeste	1,71	0,02	45,39	
38	São Miguel do Oeste	46,3	1,18	1225,5	108
39	Saudades	1,14	0,02	30,26	
40	Serra Alta	1,71	0,02	45,39	
41	Tunápolis	1,7	0,1		

APÊNDICE Q - DIFICULDADES COLETORES

Município	Associação, Cooperativa, empresa	Dificuldades
Chapecó	Parque das Palmeiras	Falta de prensa
Chapecó	Parque das Palmeiras	Cerca
Chapecó	Parque das Palmeiras	Luz Trifásica
Chapecó	Parque das Palmeiras	Balança
Chapecó	Parque das Palmeiras	Galpão Pequeno
Chapecó	Asmavi	Empilhadeira
Chapecó	Asmavi	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Ecovida	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Acram – Bom Pastor	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Acram – Bom Pastor	Chuva no local
Chapecó	Acram – Bom Pastor	Finalização do galpão
Chapecó	Esperança	Prensa
Chapecó	Esperança	Balança
Chapecó	Esperança	Iluminação
Chapecó	São Francisco	Venda
Chapecó	São Francisco	Galpão Pequeno
Chapecó	Verde Vida	Queda na quantidade de resíduos
Chapecó	Amarluz	Baixo valor
Chapecó	Amarluz	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Acram – Alvorada	Perigo de ferimentos
Chapecó	Acram – Alvorada	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Acram – Alvorada	Galpão Pequeno
Chapecó	Esplanada	Esteira
Chapecó	Recicla Mundo	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	Recicla Mundo	Atravessadores
Chapecó	LC Reciclagem	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Chapecó	LC Reciclagem	Embalagem de Salgadinho
Chapecó	Rota da Reciclagem	Falta de apoio da prefeitura
Chapecó	Rota da Reciclagem	Falta de caçamba
Chapecó	Rota da Reciclagem	Falta de habite-se
Chapecó	Rota da Reciclagem	Telhado novo
Chapecó	Arsol	Colocar o material no comércio

Município	Associação, Cooperativa, empresa	Dificuldades
Descanso	Ponte Rio Macaco	Classificação
Descanso	Ponte Rio Macaco	Aluguel
Dionísio Cerqueira	Associação de Recicladores da Fronteira	Vidro
Dionísio Cerqueira	Associação de Recicladores da Fronteira	Espaço Físico
Guaraciaba	Amari	Acesso ao Galpão
Guaraciaba	Amari	Galpão Pequeno
Guaraciaba	Amari	Local para ferro
Guarujá do Sul	INFORMAL	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Itapiranga	Faluplast	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Maravilha	LS Reciclagem	Plásticos com fibras
Maravilha	LS Reciclagem	Dificuldade em vender o tetrapac
Maravilha	LS Reciclagem	Falta de incentivo por parte da prefeitura
Maravilha	LS Reciclagem	Dificuldade para obter terreno para instalação da empresa
Palmitos	Astrigi Resíduos	Mão de obra
Palmitos	Astrigi Resíduos	Colocar o material no comércio
Palmitos	Astrigi Resíduos	Atravessadores
Palmitos	Astrigi Resíduos	Monopólio das Empresas
Palmitos	Astrigi Resíduos	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
Palmitos	Astrigi Resíduos	Conscientização da população
Pinhalzinho	Recicla +	Apoio para construção de barração
Pinhalzinho	Recicla +	Aluguel
Pinhalzinho	Reciclavida	Isopor
Pinhalzinho	Reciclavida	Vidro
Pinhalzinho	Reciclavida	Apoio do poder público
Pinhalzinho	Reciclavida	Espaço Físico
Pinhalzinho	Reciclavida	Pressão da Vigilância Sanitária
Pinhalzinho	Reciclavida	Lixo deixado por moradores no portão da empresa
São Carlos	Renovar	Apoio do poder público
São Carlos	Renovar	Falta de separação do lixo e dos recicláveis
São Miguel do Oeste	Acomar	Falta de separação do lixo e dos recicláveis

Município	Associação, Cooperativa, empresa	Dificuldades
São Miguel do Oeste	Acomar	Cerca
São Miguel do Oeste	Reciclim	Falta de apoio da prefeitura

APÊNDICE R - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de resíduos eletrônico a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora, visando agregar valor significativo a resíduos que inicialmente não tem valor.

A empresa poderá obter 8 tipos de metais, incluindo metais preciosos, além de polímeros e papéis de embalagem, os metais ferrosos e embalagens de papel e papelão serão prensados e vendidos diretamente para outras indústrias de reciclagem, enquanto os polímeros serão triturados e convertidos em esferas poliméricas, que serão vendidas para empresas regionais que trabalham com injeção plástica, os metais não ferrosos (Cobre, chumbo, alumínio, zinco, ouro, prata e platina) serão separados, parte manualmente e parte por trituração e separação em túneis e esteiras de separação para posteriormente serem forjados em lingotes que serão vendidos a empresas que trabalham com estes metais em estado puro.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices que comprovam a viabilidade de implantação do empreendimento, o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 1,42, o que comprova a rentabilidade, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a 11 milhões de reais, com um aporte anual de um milhão pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 7,24 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 11,23 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, os dados além das tabelas apresentadas no presente plano levando-se em conta os crescimentos necessários da empresa. A mesma iniciará as operações processando 5,3 % dos resíduos da região alvo no primeiro ano e progressivamente iria subindo este valor, para depois de 15 anos de atividade chegar em um índice superior a 13%, quando a empresa completar 40 anos de atividade chegará perto de 100% de coleta de resíduos eletrônicos, e caso não altere sua estratégia, buscando resíduos em outros centros urbano, irá ter atingido o ápice de produção, o seu declínio, sem novas

estratégias de mercado, acontecerá a partir do 67º ano, e caso não haja um aporte de resíduos começará a ter as despesas superiores aos recebimentos. Os dados temporais comprovam a viabilidade do empreendimento, pois sem nenhuma alteração empresarial ou mercadológica a empresa conseguiria sobreviver por pelo menos 67 anos, gerando bons lucros neste período, com lucros médios de aproximadamente 1,6 milhão anuais.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo será desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

Segundo o relatório Panorama (2015) editado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe – o Brasil produz anualmente 79,9 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo que 90,8% deste valor é coletado. No estado de Santa Catarina são gerados diariamente 4.990 toneladas por dia, sendo uma geração per capita dia de 731 gramas de lixo sendo que 696 gramas são coletadas e destinadas a aterros, sendo 72,1% destinado a aterro sanitário, 17% a aterro controlado e 10,9% destinado a lixões (dados de 2015).

Segundo o relatório *The Global E-waste Monitor*, Baldé et al (2014), o Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, em um total de 1,4 milhões de toneladas por ano (dados de 2014).

A empresa será estruturada orientando a mesma para 3 principais focos, eletrodomésticos, computadores e eletroportáteis (tablets, celulares,...). Buscando-se agregar valor aos resíduos, separando os metais e plásticos encontrados, para conseguir gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que cada habitante da América Latina, gera 6,6 Kg de lixo eletrônico anualmente, valor este superior à média mundial (5,6 Kg), pode-se estimar que na região alvo deste projeto, que tem uma população de 626.359 habitantes (dados de 2018), produz em torno de 4.150 toneladas de lixo eletrônico.

Baseando-se nos trabalhos de Chancerel et. al. (2009), os quais afirmam que 60% do lixo eletrônico é recolhido na Europa e nos trabalhos de Keller (2006) onde afirma que 80% do lixo eletrônico da Índia é recolhido. O objetivo do projeto em desenvolvimento pretende trabalhar no início com 5% dos resíduos eletrônicos coletados, para não interferir diretamente nas associações de coletores. Espera-se conseguir recolher uma quantidade anual de 220 toneladas.

Os dados de lixo eletrônico aqui apresentados referem-se ao ano de 2018, estimou-se um crescimento anual de 7% ao ano na produção de lixo eletrônico na América Latina, a partir desta informação pretende-se aumentar a coleta de resíduos eletrônicos, também em 7% ao ano.

Dentre as matérias primas extraídas em uma tonelada de lixo eletrônico, Pereira (2017), afirma que pode-se obter:

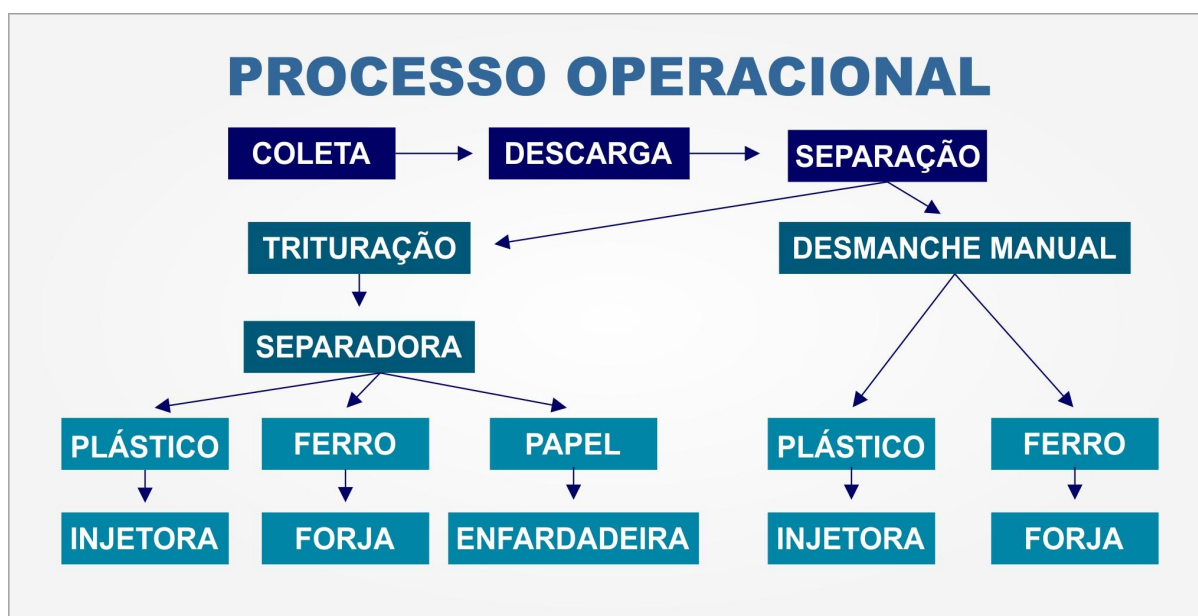
Ferro	400 kg
Cobre	170 kg
Chumbo	30 kg
Alumínio	70 kg
Zinco	50 kg
Ouro	300 gramas
Prata	1 kg
Platina	70 gramas
Plásticos	150 kg
Papel e embalagens	50 kg
Resíduos não recicláveis	78 kg

Tabela 01: Quantidade de materiais em uma tonelada de lixo eletrônico misto
Fonte: Adaptado de Pereira (2017).

Dentre todos as matérias primas que podem ser recuperadas de resíduos eletrônicos, destaque especial pode ser feito para os metais preciosos (ouro, prata e platina), pois os mesmos além de serem utilizados por centenas de indústrias, podem ser utilizados como reserva de capital da empresa recicladora, devido a sua constante valorização no mercado.

4 PLANO OPERACIONAL

O processo produtivo inicia na coleta dos materiais, que serão inicialmente concentrados em pontos de coletas municipais, o material é descarregado e separado, podendo ir para trituração ou para o desmanche manual, dependendo muito da ação do operário responsável por este primeiro momento. Os materiais selecionados para trituração, passarão pela separadora, sendo que os plásticos serão encaminhados para a injetora, os materiais ferrosos para a forja e o papel para a enfardadeira. Já os materiais selecionados para o desmanche manual, que poderão ser plásticos ou materiais ferrosos, serão encaminhados para a injetora ou forja respectivamente, de acordo com o fluxograma abaixo.



Fluxograma 01: Processo Operacional
Fonte: O autor (2017)

Todos os processos produtivos, exceto a coleta, acontecerão dentro da planta da empresa, em seus respectivos setores. Nenhuma das ações será terceirizada, todas serão realizadas pelos próprios funcionários da empresa. Os próprios operários serão responsáveis pelo controle de qualidade já no momento da separação desses materiais.

Uma das grandes vantagens de estabelecimento da planta fabril no oeste catarinense, é a inexistência até o momento de outras empresas instaladas aqui na região objetivadas em reciclar lixos eletrônicos. Existem apenas empresas de reciclagem de materiais mais simples, como papel, plásticos e metais.

A logística da coleta será organizada pelo setor de logística da empresa, levando em consideração os locais de coleta e as datas, buscando otimizar o tempo e o custo das coletas de materiais.

Dentre os resíduos eletrônicos poderão ser encontrados outras matérias primas que não são o foco da indústria abordada neste projeto, sendo eles, as baterias, as lâmpadas e os vidros, materiais estes que serão separados, acondicionados e encaminhados para centros de reciclagem específicos, não gerando nenhum lucro para a recicladora de eletrônicos, mas sendo necessária tal operação para reduzir impactos ambientais e cumprir com a responsabilidade social envolvida no processo.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na projeção de resíduos eletrônicos que são produzidos nos municípios abrangidos pela empresa de reciclagem e na intenção de reciclar 220 toneladas anualmente o que equivale a 5,3 % dos resíduos eletrônicos disponíveis na região, buscando-se um crescimento de 7% ao ano na captação de resíduos, sendo que ao final de 15 anos de operação a indústria tratará 13,3% dos resíduos eletrônicos da região alvo.

A indústria não pretende iniciar as operações com percentuais maiores para não interferir nas associações de coletores que já prestam o serviço de transpasse dos eletrônicos para outros centros urbanos reciclagem, pois, muitas famílias tiram o seu sustento de tal atividade, o crescimento deverá ser gradativo para proporcionar a adaptação dos sistemas de venda de eletrônicos obsoletos, sem criar com isto um impacto social na região.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem tem um investimento inicial bastante elevado, devido à necessidade de locais e equipamentos apropriados para o desenvolvimento das atividades, o

presente projeto estimou um custo inicial na ordem de R\$ 11.291.000 (onze milhões e duzentos e noventa e um mil reais), que serão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidade	Preço Unitário (em R\$)	Total (em R\$)
Terreno	60.000 m ²	20,00	1.200.000,00
Galpão	10.000 m ²	750,00	7.500.000,00
Triturador	2 unidades	35.000,00	70.000,00
Esteiras de transporte	7 unidades	12.000,00	84.000,00
Separadoras	3 unidades	80.000,00	240.000,00
Forja	1 unidade	65.000,00	65.000,00
Injetora de Polímeros	2 unidade	243.000,00	486.000,00
Enfardadeira	2 unidade	8.000,00	16.000,00
Empilhadeiras	3 unidades	90.000,00	270.000,00
Túnel de separação	2 unidade	320.000,00	640.000,00
Caminhões	4 unidades	180.000,00	720.000,00
Taxas e licenciamentos	diversos	32.000,00	32.000,00
TOTAL			11.291.000,00

Tabela 04: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2017)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 10.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, caso seja necessária a instalação de novas linhas de produção devido ao aumento de coleta de eletrônicos, a área externa também será utilizada para depósito de materiais prensados.

Os equipamentos de separação (Triturador, esteiras, separadoras e túnel de separação) serão os principais equipamentos de transformação dos resíduos em matéria prima.

Os equipamentos de finalização (Enfardadeira, forja e injetoras de polímeros) serão responsáveis por deixar a matéria prima pronta para a venda.

Ainda torna-se necessário o investimento anual de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais), para o aprimoramento do parque fabril, nos próximos 10 anos, em especial com construção de depósitos, e instalação de novos equipamentos para dar conta da demanda.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

A partir dos estudos desenvolvidos por Pereira (2017) pode-se conseguir definir as principais matérias primas e quantidades que podem ser extraídas de 220 toneladas de resíduos eletrônicos, resultando na tabela abaixo:

Material	Quantidade por tonelada de resíduo misto	Quantidade (em toneladas)	Preço por tonelada (em R\$)	Total (em R\$)
Ferro	40 %	88	230,00	20.240,00
Cobre	17 %	37,4	15.500,00	579.700,00
Chumbo	3 %	6,6	3.000,00	19.800,00
Alumínio	7 %	15,4	3.000,00	46.200,00
Zinco	5 %	11	40.000,00	440.000,00
Ouro	0,03 %	0,0066	130 milhões	858.000,00
Prata	0,1 %	0,022	2.950.000,00	64.900,00
Platina	0,007 %	0,00154	93,704 milhões	144.304,16
Fibras plásticas	15 %	33	25.000,00	825.000,00
Papel e Embalagens	5 %	11	180,00	1.980,00
Resíduos não recicláveis	7,8 %	17,6	sem valor	
TOTAL				3.000.124,16

Tabela 05: Valores que podem ser obtidos com a reciclagem de 220 toneladas de resíduos eletrônicos
Fonte: O autor (2019)

Os preços de venda foram baseados nas informações obtidas junto ao site Litoral Limpo, já os metais preciosos (ouro, prata e platina) foram cotados de acordo com a cotação média diária. As matérias primas extraídas serão vendidas da seguinte forma:

- Ferro - Será vendido para uma empresa recicladora a um valor aproximado de R\$ 0,23/kg
- Cobre - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato de lingotes para indústrias ao valor aproximado de R\$ 15,50/kg
- Chumbo - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato de lingotes para indústrias ao valor aproximado de R\$ 3,00/kg
- Alumínio - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato de lingotes para indústrias ao valor aproximado de R\$ 3,00/kg
- Zinco - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato de lingotes para indústrias ao valor aproximado de R\$ 40,00/kg
- Ouro - Será reciclado dentro da empresa e vendido para indústrias e comércios ao valor aproximado de R\$ 130,00/g
- Prata - Será reciclado dentro da empresa e vendido para indústrias e comércios ao valor aproximado de R\$ 2,95/g
- Platina - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato de lingotes para indústrias ao valor aproximado de R\$ 93,70/g
- Fibras plásticas - Será reciclado dentro da empresa e vendido em formato granulado para indústrias de extrusão ao valor aproximado de R\$ 25,0/kg
- Papel e Embalagens - Será vendido para uma empresa recicladora a um valor aproximado de R\$ 0,18

Por obter, como resultado do processo de transformação, quantidades significativas de materiais preciosos (ouro, prata e platina) os mesmos podem ser utilizados como investimento da própria empresa, não havendo necessidade de vendê-los e podem ser guardados, pois a valorização constante destes materiais poderá gerar lucros futuros muito maiores. Pode-se considerar este tipo de material um investimento em si mesmo.

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Item	Valor em R\$
Funcionários	364.800,00
Energia e água	24.000,00
Impostos	515.000,00

Contabilidade e Pró-labore	182.000,00
Transporte	42.000,00
Outros	60.000,00
TOTAL	1.127.800,00

Tabela 06: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2017)

A empresa contará com 10 funcionários, entre operadores, engenheiro e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 12% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos eletrônicos no oeste catarinense.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 15 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

	Descrição		1	2	3	4	5
Valor presente	Recebimentos		3000124,16	3210132,85	3434842,15	3675281,10	3932550,78
	Funcionários		364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
	Energia e água		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos		515000,00	515000,00	515000,00	515000,00	515000,00
	Transporte		42000,00	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00
	Outros		60000,00	60000,00	60000,00	60000,00	60000,00
	Investimentos	11291000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00
	Saldos	-11291000,00	812324,16	1022332,85	1247042,15	1487481,10	1744750,78
	Acumulado	-11291000,00	-10478675,84	-9456342,99	-8209300,84	-6721819,74	-4977068,96

	Descrição		1	2	3	4	5
Valor atualizado	Recebimentos		2678682,29	2559098,26	2444852,80	2335707,58	2231434,92
	Funcionários		325714,29	290816,33	259657,43	231837,00	206997,32
	Energia e água		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
	Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
	Impostos		459821,43	410554,85	366566,83	327291,81	292224,83
	Transporte		37500,00	33482,14	29894,77	26691,76	23831,93
	Outros		53571,43	47831,63	42706,81	38131,08	34045,61
	Investimentos	11291000,00	892857,14	797193,88	711780,25	635518,08	567426,86
	Saldos	-11291000,00	725289,43	814997,49	887619,97	945321,13	990018,45
	Acumulado	-11291000,00	-10565710,57	-9750713,08	-8863093,11	-7917771,98	-6927753,53

Tabela 07: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos
Fonte: O autor (2019)

	6	7	8	9	10	11	
Valor presente	Descrição						
	Recebimentos	4207829,33	4502377,39	4817543,80	5154771,87	5515605,90	5901698,31
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
	Energia e água	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	515000,00	515000,00	515000,00	515000,00	515000,00	515000,00
	Transporte	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00
	Outros	60000,00	60000,00	60000,00	60000,00	60000,00	60000,00
	Investimentos	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00	
	Saldos	2020029,33	2314577,39	2629743,80	2966971,87	3327805,90	4713898,31
Acumulado	-2957039,63	-642462,24	1987281,56	4954253,43	8282059,33	12995957,65	

	6	7	8	9	10	11	
Valor atualizado	Descrição						
	Recebimentos	2131817,29	2036646,88	1945725,14	1858862,41	1775877,48	1696597,24
	Funcionários	184819,03	165016,99	147336,60	131550,54	117455,84	104871,28
	Energia e água	12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
	Contabilidade e Pró-labore	92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
	Impostos	260915,03	232959,85	207999,86	185714,16	165816,22	148050,19
	Transporte	21278,51	18998,67	16963,10	15145,62	13522,88	12074,00
	Outros	30397,87	27140,95	24232,99	21636,60	19318,39	17248,57
	Investimentos	506631,12	452349,22	403883,23	360610,02	321973,24	
	Saldos	1023409,73	1046997,26	1062109,42	1069919,80	1071464,44	1355133,12
Acumulado	-5904343,81	-4857346,54	-3795237,12	-2725317,32	-1653852,89	-298719,77	

Tabela 08: Fluxo financeiro do 6º ao 11º

Fonte: O autor (2019)

	12	13	14	15	Total	
Valor presente	Descrição					
	Recebimentos	6314817,20	6756854,40	7229834,21	7735922,60	75390186,05
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	5472000,00
	Energia e água	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	360000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2730000,00
	Impostos	515000,00	515000,00	515000,00	515000,00	7725000,00
	Transporte	42000,00	42000,00	42000,00	42000,00	630000,00
	Outros	60000,00	60000,00	60000,00	60000,00	900000,00
	Investimentos					21291000,00
	Saldos	5127017,20	5569054,40	6042034,21	6548122,60	36282186,05
Acumulado	18122974,84	23692029,24	29734063,45	36282186,05		

	12	13	14	15	Total	
Valor atualizado	Descrição					
	Recebimentos	1620856,29	1548496,63	1479367,32	1413324,14	29757346,67
	Funcionários	93635,07	83602,74	74645,31	66647,60	2484603,37
	Energia e água	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	163460,75
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	1239577,34
	Impostos	132187,67	118024,71	105379,20	94088,57	3507595,21
	Transporte	10780,35	9625,32	8594,03	7673,24	286056,31
	Outros	15400,51	13750,45	12277,19	10961,78	408651,87
	Investimentos					16941223,03
	Saldos	1315977,62	1276283,53	1236319,91	1196317,52	4726178,81
Acumulado	1017257,85	2293541,38	3529861,29	4726178,81		

Tabela 09: Fluxo financeiro para últimos 4 anos

Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, evidenciando que apesar de ser um investimento com retorno em longo tempo, se torna viável realizar o investimento, devido aos ganhos futuros que serão obtidos.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 15 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguinte indicadores de viabilidade.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 4.726.178,81
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 762.979,22
Índice Benefício / Custo	IBC	1,42
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	6,06%
Taxa Interna de Retorno	TIR	16,83%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	14,64%
Período de Recuperação Simples	PRS	7,24 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	11,23 anos

Tabela 10: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de R\$ 4.726.178,81 reais ao final do período de 15 anos de operação da empresa. já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 762.979,22, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a possibilidade de implantação da indústria de reciclagem de eletrônicos na região. Outro ponto importante que não está descrito nos 15 anos apresentados, está no fato do crescimento constante da receita da empresa em relação aos anos seguinte, o que garante que poderá operar por 40 anos, quando irá conseguir atingir o ponto máximo de coleta de resíduos eletrônicos na região (100%).

A empresa começa a ter o seu declínio, no momento em que as receitas começam a superar as despesas quando atingir 67 anos de operação. Tais marcos teóricos podem ser superados alterando-se a estratégia da empresa, por exemplo, buscando-se resíduos eletrônicos em outras áreas, para conseguir ampliar as receitas.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,42, indicando que para cada real investido retornará 1,42 reais, o que indica a viabilidade do empreendimento. O que representa as expectativas de ganho por cada unidade de capital investido (KREUZ, 2003).

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 6,06%, retorna como a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto de investimento. Dessa forma, é possível considerar 6,06% um bom percentual de riqueza gerada pelo projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 16,83%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 14,64%, ambas acima da TMA de 12% o que indica a atratividade do projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 7,24 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 11,23 anos, período perfeitamente aceitável visto o montante de capital investido para iniciar o empreendimento.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo com um investimento inicial bastante grande, outro fator a ser levado em conta além do financeiro é a responsabilidade ecológica gerada pelo empreendimento que evitará que resíduos eletrônicos acabem em aterros sanitários.

REFERÊNCIAS

Baldé, C.P., Wang, F., Kuehr, R., Huisman, J., **The global e-waste monitor – 2014**, United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany, 2015.

CHANCEREL, Perrine et al. **Assessment of precious metal flows during preprocessing of waste electrical and electronic equipment**. Journal of Industrial Ecology, v. 13, n. 5, p. 791-810, 2009.

KELLER, Miriam. **Assessment of Gold Recovery Processes in Bangalore, India: And Evaluation of an Alternative Recycling Path for Printed Wiring Boards: a Case Study**. 2006. Tese de Doutorado.

PEREIRA, Daniel. **Lixo eletrônico - problema e soluções**. Disponível em: <www.sermelhor.com.br/ecologia/lixo-eletronico-problema-e-solucoes.html>. Acesso em: 20 set. 2018.

APÊNDICE S - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PAPELÃO

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de papelão a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora, visando agregar valor significativo a resíduos que inicialmente não tem valor.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices que comprovam a viabilidade de implantação do empreendimento, o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 3,39, o que comprova a rentabilidade, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a 3,5 milhões de reais, com um aporte anual de R\$ 352.300,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 3,86 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 5,02 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, os dados além das tabelas apresentadas no presente plano levando-se em conta os crescimentos necessários da empresa. A mesma iniciará as operações processando 5,0 % dos resíduos da região alvo no primeiro ano e progressivamente iria subindo este valor, para depois de 15 anos de atividade chegar em um índice de 12,89%, quando a empresa completar 45 anos de atividade chegará perto de 100% de coleta de resíduos de papelão (98,14%), e caso não altere sua estratégia, buscando resíduos em outros centros urbano, irá ter atingido o ápice de produção. Os dados temporais comprovam a viabilidade do empreendimento, pois em 15 anos de operação terá um montante acumulado superior a 30 milhões.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

Segundo o relatório Panorama (2015) editado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe – o Brasil produz anualmente 79,9 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo que 90,8% deste valor é coletado. No estado de Santa Catarina são gerados diariamente 4.990 toneladas por dia, sendo uma geração per capita dia de 731 gramas de lixo sendo que 696 gramas são coletadas e destinadas a aterros, sendo 72,1% destinado a aterro sanitário, 17% a aterro controlado e 10,9% destinado a lixões (dados de 2015).

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar dois tipos de papelão coletados na região, papelão de primeira classe, chamado apenas de papelão e papelão misto, que contem papelões de segunda ordem. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em bobinas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 6401,88 toneladas anuais de papelão e 6539,50 toneladas de papelão misto, pretende-se iniciar a coleta processando 5% da quantidade disponível para não interferir diretamente nos acordos de compra e venda já feitos com os coletores.

A quantidade disponível no primeiro ano será de 647 toneladas, com um aporte anual de 7%, tendo-se capacidade de transformação de resíduos em matéria-prima depois de 15 anos de operação da empresa, estimado em aproximadamente 1680 toneladas anuais, perfazendo quase 13% dos resíduos disponíveis.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações iniciam-se com a coleta dos materiais que serão feitas por 3 caminhões que percorrerão os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de papelão.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 10 funcionários. A quantidade de funcionários é elevada devido ao fato de ser necessário muito trabalho manual para a classificação e limpeza do material antes do processamento.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, e moídos a fim de criar-se a massa para ser utilizada nas etapas seguintes, onde os materiais serão dispostos em tanques de decantação para depois conseguir-se extrair a celulose que será utilizada na bobinadeira para formar bobinas de papelão ondulado, que serão vendidos para fábricas de caixas e afins.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas e etiquetas, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 320 toneladas de papelão por ano, correspondendo a 5% do volume coletado pelos coletores, a indústria não pretende iniciar as operações com percentuais maiores para não interferir nas associações de coletores que já prestam o serviço de transpasse papelões para outros centros urbanos que fazem a reciclagem, pois, muitas famílias tiram o seu sustento de tal atividade, o crescimento deverá ser gradativo para proporcionar a adaptação dos sistemas de venda de papelões, sem criar com isto um impacto social na região.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem tem um investimento de R\$ 3.523.000 (três milhões, quinhentos e vinte e três mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valor Total
Terreno	20000	20	400000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	2	35000	70000
Esteiras de transporte	6	12000	72000
Separadoras	2	80000	160000
Tanque decantação	2	28000	56000
Empilhadeira	1	29000	29000

Onduladeira	1	750000	750000
Móveis	3	8000	24000
Comunicação/computação/diversos	2	320000	640000
Caminhões	3	180000	540000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			3523000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 20.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Ítem	Valores em R\$
Funcionários	364800,00
Energia e água	144000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	431760,91
Transporte	72000,00
Compra matéria-prima	290148,90
Investimentos	352300,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 10 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de papelão na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 15 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		2514623,80	2690647,47	2878992,79	3080522,28
Funcionários		364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
Energia e água		144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		431760,91	431760,91	431760,91	431760,91	431760,91
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
Compra matéria-prima		290148,90	310459,32	332191,48	355444,88	380326,02
Investimentos	3523000,00	352300,00	352300,00	352300,00	352300,00	352300,00
Saldos	-3523000,00	677613,99	833327,24	999940,41	1178216,50	1368971,92
Acumulado	-3523000,00	-2845386,01	-2012058,77	-1012118,36	166098,14	1535070,05

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		2245199,82	2144967,69	2049210,20	1957727,60
Funcionários		325714,29	290816,33	259657,43	231837,00	206997,32
Energia e água		128571,43	114795,92	102496,36	91514,60	81709,47
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		385500,81	344197,15	307318,88	274391,86	244992,73
Transporte		64285,71	57397,96	51248,18	45757,30	40854,73
Outros		259061,52	247496,27	236447,33	225891,65	215807,20
Investimentos	3523000,00	314553,57	280851,40	250760,18	223893,02	199904,48
Saldos	-3523000,00	605012,49	664323,37	711737,83	748777,89	776791,43
Acumulado	-3523000,00	-2917987,51	-2253664,13	-1541926,30	-793148,42	-16356,99

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		3526889,96	3773772,26	4037936,32	4320591,86	4623033,29
Funcionários		364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
Energia e água		144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		431760,91	431760,91	431760,91	431760,91	431760,91	431760,91
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
Compra matéria-prima		406948,84	435435,26	465915,73	498529,83	533426,92	570766,80
Investimentos	3523000,00	352300,00	352300,00	352300,00	352300,00	352300,00	352300,00
Saldos	1573080,21	1791476,09	2025159,68	2275201,12	2542745,47	3181317,91	3181317,91
Acumulado	3108150,27	4899626,36	6924786,04	9199987,17	11742732,63	14924050,54	14924050,54

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		1786832,22	1707062,92	1630854,75	1558048,74	1488492,99
Funcionários		184819,03	165016,99	147336,60	131550,54	117455,84	104871,28
Energia e água		72954,88	65138,29	58159,18	51927,84	46364,15	41396,56
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		218743,51	195306,71	174380,99	155697,31	139015,46	124120,94
Transporte		36477,44	32569,14	29079,59	25963,92	23182,07	20698,28
Outros		206172,05	196068,80	189175,55	179774,85	171740,10	164081,82

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos		5292910,81	5663414,57	6059853,59	6484043,34
Funcionários		364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	5472000,00
Energia e água		144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	2160000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2730000,00
Impostos		431760,91	431760,91	431760,91	431760,91	6476413,60
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	1080000,00
Compra matéria-prima		610720,48	653470,91	699213,88	748158,85	7291158,09
Investimentos						7046000,00
Saldos	3487629,43	3815382,75	4166078,81	4541323,59	30934465,13	
Acumulado	18411679,97	22227062,73	26393141,54	30934465,13		

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos		1358558,38	1297908,45	1239966,11	1184610,48
Funcionários		93635,07	83602,74	74645,31	66647,60	2484603,37
Energia e água		36961,21	33001,08	29465,25	26308,26	980764,49
Contabilidade e Pró-labore		46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	1239577,34
Impostos		110822,27	98948,46	88346,84	78881,10	2940665,03
Transporte		18480,61	16500,54	14732,63	13154,13	490382,24
Outros		156756,74	149758,67	143073,01	136685,82	2877901,36
Investimentos						5513573,57
Saldos	895187,61	874387,25	852462,27	829682,84	8414344,41	
Acumulado	5857812,05	6732199,30	7584661,57	8414344,41		

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em curto período de tempo.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 15 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores de viabilidade.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 8.414.344,41
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 2.770.291,94
Índice Benefício / Custo	IBC	3,39
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	10,36%
Taxa Interna de Retorno	TIR	33,88%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	21,49%
Período de Recuperação Simples	PRS	3,86 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	5,02 anos

Tabela 06: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 8.414.344,41 reais ao final do período de 15 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 2.770.291,94, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a possibilidade de implantação da indústria de reciclagem de papelão na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 3,39, indicando que para cada real investido retornará 3,39 reais, o que indica a viabilidade do empreendimento. O que representa as expectativas de ganho por cada unidade de capital investido (KREUZ, 2003).

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 10,36%, retorna como a melhor estimativa de rentabilidade para um

projeto de investimento. Dessa forma, é possível considerar 10,36% um bom percentual de riqueza gerada pelo projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 33,38%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 21,49%, ambas acima da TMA de 12% o que indica a atratividade do projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 3,86 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 5,02 anos, período que pode ser considerado de curto prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo com um investimento inicial grande, outro fator a ser levado em conta além do financeiro é a responsabilidade ecológica gerada pelo empreendimento que evitará que resíduos acabem em aterros sanitários.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

KREUZ, C. L. et al. **Análise de clusters e estratégias competitivas para aronegócios**: o caso da produção de Maçã no Sul do Brasil. In: ASAMBLEA ANUAL CLADEA, 2003, Lima. Anais. Lima: Cladea, 2003

APÊNDICE T - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PAPEL

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de papel a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora, visando agregar valor significativo a resíduos que inicialmente não tem valor.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices que comprovam a viabilidade de implantação do empreendimento, o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 1,17, que apesar de baixo, comprova a rentabilidade, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a 3 milhões de reais, com um aporte anual de R\$ 305.800,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 9,08 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 13,60 anos, caracterizando um investimento de longo prazo.

Quanto ao futuro do empreendimento, os dados além das tabelas apresentadas no presente plano levando-se em conta os crescimentos necessários da empresa. A mesma iniciará as operações processando 5,0 % dos resíduos da região alvo no primeiro ano e progressivamente iria subindo este valor, para depois de 15 anos de atividade chegar em um índice de 12,89%, quando a empresa completar 45 anos de atividade chegará perto de 100% de coleta de resíduos de papel (98,14%), e caso não altere sua estratégia, buscando resíduos em outros centros urbano, irá ter atingido o ápice de produção. Os dados temporais comprovam a viabilidade do empreendimento, pois em 15 anos de operação terá um montante acumulado superior a 9 milhões.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

Segundo o relatório Panorama (2015) editado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe – o Brasil produz anualmente 79,9 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo que 90,8% deste valor é coletado. No estado de Santa Catarina são gerados diariamente 4.990 toneladas por dia, sendo uma geração per capita dia de 731 gramas de lixo sendo que 696 gramas são coletadas e destinadas a aterros, sendo 72,1% destinado a aterro sanitário, 17% a aterro controlado e 10,9% destinado a lixões (dados de 2015).

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar dois tipos de papel coletados na região, papel de primeira classe, chamado apenas de papel e papel misto, que contem papel de segunda ordem. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em bobinas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 4753,06 toneladas anuais de papel e 7066,8 toneladas de papel misto, pretende-se iniciar a coleta processando 5% da quantidade disponível para não interferir diretamente nos acordos de compra e venda já feitos com os coletores.

A quantidade disponível no primeiro ano será de 590 toneladas, com um aporte anual de 7%, tendo-se capacidade de transformação de resíduos em matéria-prima depois de 15 anos de operação da empresa, estimado em aproximadamente 1668 toneladas anuais, perfazendo quase 13% dos resíduos disponíveis.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações iniciam-se com a coleta dos materiais que serão feitas por 3 caminhões que percorrerão os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de papel.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 8 funcionários. A quantidade de funcionários é elevada devido ao fato de ser necessário muito trabalho manual para a classificação e limpeza do material antes do processamento.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, e moídos a fim de criar-se a massa para ser utilizada nas etapas seguintes, onde os materiais serão dispostos em tanques de decantação para depois conseguir-se extrair a celulose que será utilizada na bobinadeira para formar bobinas de papel liso, que serão vendidos para fábricas de produtos de papel.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 590 toneladas de papel por ano, correspondendo a 5% do volume coletado pelos coletores, a indústria não pretende iniciar as operações com percentuais maiores para não interferir nas associações de coletores que já prestam o serviço de transpasse papel para outros centros urbanos que fazem a reciclagem, pois, muitas famílias tiram o seu sustento de tal atividade, o crescimento deverá ser gradativo para proporcionar a adaptação dos sistemas de venda de papel, sem criar com isto um impacto social na região.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem tem um investimento de R\$ 3.058.000 (três milhões, cinquenta e oito mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valor Total
Terreno	20000	20	400000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	2	35000	70000
Esteiras de transporte	6	12000	72000
Separadoras	2	80000	160000
Tanque decantação	2	28000	56000
Empilhadeira	1	29000	29000
Bobinadeira	2	450000	900000
Móveis	3	8000	24000

Caminhões	3	180000	540000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
		TOTAL	3058000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 20.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quanto aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em Reais
Recebimentos	1397757,40
Funcionários	291840,00
Energia e água	84000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	239994,95
Transporte	72000,00
Compra matéria-prima	264978,35
Investimentos	305800,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais

Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 10 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de papel na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 15 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de

Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1397757,40	1495600,42	1600292,45	1712312,92
Funcionários		291840,00	291840,00	291840,00	291840,00	291840,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		239994,95	239994,95	239994,95	239994,95	239994,95
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
Compra matéria-prima		264978,35	283526,83	303373,71	324609,87	347332,56
Investimentos	3058000,00	305800,00	305800,00	305800,00	305800,00	305800,00
Saldos	-3058000,00	-42855,90	36438,64	121283,79	212068,10	309207,31
Acumulado	-3058000,00	-3100855,90	-3064417,26	-2943133,47	-2731065,37	-2421858,06

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1247997,68	1192283,50	1139056,55	1088205,82
Funcionários		260571,43	232653,06	207725,95	185469,60	165597,85
Energia e água		75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		214281,20	191322,50	170823,66	152521,13	136179,58
Transporte		64285,71	57397,96	51248,18	45757,30	40854,73
Outros		236587,81	226025,86	215935,42	206295,44	197085,82
Investimentos	3058000,00	273035,71	243781,89	217662,40	194341,43	173519,13
Saldos	-3058000,00	-38264,19	29048,66	86327,41	134773,11	175452,53
Acumulado	-3058000,00	-3096264,19	-3067215,53	-2980888,13	-2846115,02	-2670662,48

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		1960427,06	2097656,95	2244492,94	2401607,45	2569719,97
Funcionários		291840,00	291840,00	291840,00	291840,00	291840,00	291840,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		239994,95	239994,95	239994,95	239994,95	239994,95	239994,95
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
Compra matéria-prima		371645,84	397661,05	425497,33	455282,14	487151,89	521252,52
Investimentos	3058000,00	305800,00	305800,00	305800,00	305800,00	305800,00	305800,00
Saldos	413146,27	524360,96	643360,67	770690,36	906933,13	1358512,90	
Acumulado	-2008711,78	-1484350,83	-840990,16	-70299,79	836633,34	2195146,24	

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		993213,36	948873,48	906513,05	866043,72	827381,06
Funcionários		147855,23	132013,60	117869,28	105240,43	93964,67	83897,03
Energia e água		42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		121588,91	108561,53	96929,93	86544,58	77271,95	68992,81
Transporte		36477,44	32569,14	29079,59	25963,92	23182,07	20698,28

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos		2942072,39	3148017,46	3368378,68	3604165,19
Funcionários		291840,00	291840,00	291840,00	291840,00	4377600,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	1260000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2730000,00
Impostos		239994,95	239994,95	239994,95	239994,95	3599924,18
Transporte		72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	1080000,00
Compra matéria-prima		557740,20	596782,01	638556,75	683255,72	6658646,79
Investimentos						6116000,00
Saldos	1514497,25	1681400,50	1859986,98	2051074,52	9302105,50	
Acumulado	3709643,49	5391043,99	7251030,98	9302105,50		

o in
temp

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos		755156,70	721444,35	689237,01	658467,51
Funcionários		74908,06	66882,20	59716,25	53318,08	1987682,69
Energia e água		21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	572112,62
Contabilidade e Pró-labore		46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	1239577,34
Impostos		61600,72	55000,65	49107,72	43846,18	1634573,05
Transporte		18480,61	16500,54	14732,63	13154,13	490382,24
Outros		143158,02	136767,03	130661,36	124828,27	2628242,10
Investimentos						4785838,20
Saldos	388733,72	385333,60	380590,19	374723,65	525535,15	
Acumulado	-615112,29	-229778,69	150811,50	525535,15		

sobre
como

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 15 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores de viabilidade.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 525.535,15
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 173.024,27
Índice Benefício / Custo	IBC	1,17
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	5,31%
Taxa Interna de Retorno	TIR	13,75%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	13,18%
Período de Recuperação Simples	PRS	9,08 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	13,60 anos

Tabela 06: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 525.535,15 reais ao final do período de 15 anos de operação da empresa. já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 173.024,27, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a possibilidade de implantação da indústria de reciclagem de papel na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,17, indicando que para cada real investido retornará 1,17 reais, o que indica a viabilidade do empreendimento. O que representa as expectativas de ganho por cada unidade de capital investido (KREUZ, 2003).

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 5,53%, retorna como a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto de investimento. Dessa forma, é possível considerar 5,53% um percentual razoável de riqueza gerada pelo projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 13,75%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 13,18%, ambas acima da TMA de 12% o que indica a atratividade do projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 9,08 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 13,60 anos, período considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo com uma demora para obter-se o retorno do investimento inicial, outro fator a ser levado em conta além do financeiro é a responsabilidade ecológica gerada pelo empreendimento que evitará que resíduos acabem em aterros sanitários.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

KREUZ, C. L. et al. **Análise de clusters e estratégias competitivas para aronegócios**: o caso da produção de Maçã no Sul do Brasil. In: ASAMBLEA ANUAL CLADEA, 2003, Lima. Anais. Lima: Cladea, 2003

APÊNDICE U - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE EMBALAGENS TIPO TETRAPAC

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de embalagens de tetrapac a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, mas infelizmente a implantação de uma indústria deste tipo na região torna-se inviável financeiramente, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de tetrapac disponíveis, mas mesmo aumentando a coleta para 100% dos resíduos de tetrapac disponíveis, a empresa não consegue atingir o retorno financeiro necessário, apenas ao aumentar-se a coleta para 200%, ou seja buscando-se em outros centros o dobro do material disponível os índices foram positivos.

Neste cenário de 200% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou baixo, em 1,14, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a 2 milhões de reais, com um aporte anual de R\$ 206.400,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 13,91 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 27,55 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, mesmo dobrando-se a quantidade coleta e processada, e ampliando-se o tempo de análise para 30 anos, o montante acumulado será baixo de apenas R\$ 287.635,19.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar embalagens do tipo tetrapac. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em bobinas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 1181,57 toneladas anuais de tetrapac, e que mesmo coletando 100% dos materiais disponíveis não se obtém um retorno sobre o investimento, apenas para conseguir-se estabelecer um padrão de investimento a coleta foi elevada para 200%, o que é um padrão inviável, devido à necessidade de entrar-se em outras áreas regionais, o que conseqüentemente geraria aumento de custos de transporte e com funcionários, mesmo assim manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta de forma intensiva poderia causar interferência no padrão de coleta e venda já adotado pelos coletores regionais.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de tetrapac.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 2 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente, mesmo dobrando-se a coleta.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, a fim de proporcionar a possibilidade de separar os materiais encontrados nas embalagens tetrapac, os materiais são dispostos no tanque de decantação a fim de separar o papelão, do alumínio e da cola, para posteriormente poder aglutinar o papelão e o alumínio, sendo o papelão encaminhado para a onduladeira e o alumínio prensado e enviado para outra indústria de transformação.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e resíduos de cola, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 2363,14 toneladas de tetrapac por ano, correspondendo a 200% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta. Uma coleta desta magnitude poderá gerar um impacto social grande entre os coletores, outro fator que comprova a inviabilidade do projeto.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de tetrapac tem um investimento inicial de R\$ 2.064.000,00 (dois milhões e sessenta e quatro mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valores unitários	Valor Total
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Separadoras	1	80000	80000
Tanque decantação	2	28000	56000
Empilhadeira	1	29000	29000
Bobinadeira	1	450000	450000
Móveis	1	8000	8000
Comunicação/computação/diversos	1	320000	320000
Caminhões	1	180000	180000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			2064000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos

com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Ítem	Valores em R\$
Funcionários	364800,00
Energia e água	144000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	431760,91
Transporte	72000,00
Compra matéria-prima	290148,90
Investimentos	352300,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 2 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação das embalagens de tetrapac na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 30 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5	6
	Recebimentos		1110675,80	1188423,11	1271612,72	1360625,61	1455869,41
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		543522,20	581568,75	622278,57	665838,07	712446,73	762318,00
Investimentos	2064000,00	206400,00	206400,00	206400,00	206400,00	206400,00	206400,00
Saldos	-2064000,00	-252909,43	-213208,68	-170728,88	-125275,49	-76640,36	-24600,77
Acumulado	-2064000,00	-2316909,43	-2530118,12	-2700847,00	-2826122,48	-2902762,84	-2927363,61

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5	6
	Recebimentos		991674,82	947403,62	905108,82	864702,18	826099,40
Funcionários		65142,86	58163,27	51931,49	46367,40	41399,46	36963,81
Energia e água		128571,43	114795,92	102496,36	91514,60	81709,47	72954,88
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69	92206,86
Impostos		170270,57	152027,29	135738,65	121195,23	108210,02	96616,09
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24	12159,15
Outros		485287,68	463623,05	442925,59	423152,13	404261,41	386214,02
Investimentos	2064000,00	184285,71	164540,82	146911,44	131170,93	117116,90	104568,66
Saldos	-2064000,00	-225812,00	-169968,66	-121521,44	-79614,84	-43487,80	-12463,52
Acumulado	-2064000,00	-2289812,00	-2459780,65	-2581302,10	-2660916,93	-2704404,73	-2716868,25

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 6 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	7	8	9	10	11	12	13
	Recebimentos		1666824,88	1783502,63	1908347,81	2041932,16	2184867,41	2337808,13
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		815680,26	872777,88	933872,33	999243,40	1069190,43	1144033,76	1224116,13
Investimentos	206400,00	206400,00	206400,00	206400,00				
Saldos	31081,59	90661,71	154412,44	222625,73	502013,94	580111,33	663675,53	
Acumulado	-2896282,03	-2805620,32	-2651207,87	-2428582,15	-1926568,21	-1346456,88	-682781,35	

Valor atualizado	Descrição	7	8	9	10	11	12	13
	Recebimentos		753986,93	720326,80	688169,35	657447,51	628097,17	600057,12
Funcionários		33003,40	29467,32	26310,11	23491,17	20974,26	18727,01	16720,55
Energia e água		65138,29	58159,18	51927,84	46364,15	41396,56	36961,21	33001,08
Contabilidade e Pró-labore		82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65	46714,87	41709,70
Impostos		86264,37	77021,76	68769,43	61401,27	54822,57	48948,72	43704,21
Transporte		10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43	6160,20	5500,18
Outros		368972,33	352500,35	336763,73	321729,63	307366,70	293644,97	280535,82
Investimentos	93364,88	83361,50	74429,91	66455,28				
Saldos	14059,73	36616,74	55682,67	71679,53	144317,01	148900,13	152097,30	
Acumulado	-2702808,52	-2666191,77	-2610509,10	-2538829,57	-2394512,56	-2245612,43	-2093515,13	

Tabela 04: Fluxo financeiro do 7º ao 13º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	14	15	16	17	18	19	20
	Recebimentos	2676556,52	2863915,48	3064389,56	3278896,83	3508419,61	3754008,98	4016789,61
Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	
Energia e água	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	
Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
Impostos	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	
Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Compra matéria-prima	1309804,26	1401490,55	1499594,89	1604566,54	1716886,19	1837068,23	1965663,00	
Investimentos								
Saldos	753089,23	848761,89	951131,64	1060667,26	1177870,38	1303277,72	1437463,58	
Acumulado	70307,88	919069,77	1870201,41	2930868,67	4108739,06	5412016,78	6849480,36	

Valor atualizado	Descrição	14	15	16	17	18	19	20
	Recebimentos	547676,49	523226,65	499868,32	477552,77	456233,45	435865,88	416407,59
Funcionários	14929,06	13329,52	11901,36	10626,21	9487,69	8471,15	7563,53	
Energia e água	29465,25	26308,26	23489,52	20972,79	18725,70	16719,38	14928,01	
Contabilidade e Pró-labore	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27	23667,21	21131,43	18867,35	
Impostos	39021,62	34840,73	31107,80	27774,82	24798,94	22141,91	19769,57	
Transporte	4910,88	4384,71	3914,92	3495,46	3120,95	2786,56	2488,00	
Outros	268011,90	256047,08	244616,41	233696,04	223263,18	213296,07	203773,92	
Investimentos								
Saldos	154096,98	155065,62	155150,17	154480,18	153169,78	151319,38	149017,20	
Acumulado	-1939418,15	-1784352,53	-1629202,35	-1474722,17	-1321552,39	-1170233,01	-1021215,81	

Tabela 05: Fluxo financeiro do 14º ao 20º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	21	22	23	24	25	26	27
	Recebimentos	4297964,89	4598822,43	4920740,00	5265191,80	5633755,22	6028118,09	6450086,36
Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	
Energia e água	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	144000,00	
Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
Impostos	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	190703,03	
Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Compra matéria-prima	2103259,41	2250487,57	2408021,70	2576583,22	2756944,05	2949930,13	3156425,24	
Investimentos								
Saldos	1581042,44	1734671,82	1899055,26	2074945,54	2263148,14	2464524,93	2679998,08	
Acumulado	8430522,80	10165194,62	12064249,88	14139195,42	16402343,57	18866868,49	21546866,57	

Valor atualizado	Descrição	21	22	23	24	25	26	27
	Recebimentos	397817,96	380058,23	363091,35	346881,91	331396,11	316601,64	302467,64
Funcionários	6753,15	6029,60	5383,57	4806,76	4291,75	3831,92	3421,36	
Energia e água	13328,58	11900,52	10625,47	9487,02	8470,56	7563,00	6752,68	
Contabilidade e Pró-labore	16845,85	15040,94	13429,41	11990,54	10705,84	9558,79	8534,63	
Impostos	17651,40	15760,18	14071,59	12563,92	11217,78	10015,88	8942,75	
Transporte	2221,43	1983,42	1770,91	1581,17	1411,76	1260,50	1125,45	
Outros	194676,87	185985,94	177683,00	169750,72	162172,56	154932,72	148016,08	
Investimentos								
Saldos	146340,67	143357,63	140127,41	136701,78	133125,86	129438,84	125674,70	
Acumulado	-874875,14	-731517,50	-591390,10	-454688,32	-321562,46	-192123,62	-66448,92	

Tabela 06: Fluxo financeiro do 21º ao 27º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	28	29	30	Total
	Recebimentos	6901592,40	7384703,87	7901633,14	104915309,42
Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	2188800,00	
Energia e água	144000,00	144000,00	144000,00	4320000,00	
Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	5460000,00	
Impostos	190703,03	190703,03	190703,03	5721091,05	
Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	720000,00	
Compra matéria-prima	3377375,00	3613791,25	3866756,64	51341534,40	
Investimentos				2064000,00	
Saldos	2910554,36	3157249,58	3421213,46	33099883,98	
Acumulado	24457420,94	27614670,51	31035883,98		

Valor atualizado	Descrição	28	29	30	Total
	Recebimentos	288964,62	276064,41	263740,11	16569477,66
Funcionários	3054,78	2727,48	2435,25	587706,22	
Energia e água	6029,17	5383,19	4806,42	1159946,49	
Contabilidade e Pró-labore	7620,21	6803,76	6074,78	1466043,48	
Impostos	7984,60	7129,10	6365,27	1536148,03	
Transporte	1004,86	897,20	801,07	193324,42	
Outros	141408,22	135095,35	129064,31	8108467,79	
Investimentos				1166206,03	
Saldos	121862,78	118028,33	114193,00	2351635,19	
Acumulado	55413,86	173442,19	287635,19		

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo extremamente alto.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 30 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 287.635,19
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 94.699,41
Índice Benefício / Custo	IBC	1,14
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	5,20%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,60%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	4,29%
Período de Recuperação Simples	PRS	13,91 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	27,55 anos

Tabela 08: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 287.635,19 reais ao final do período de 30 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 94.699,41, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a inviabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de tetrapac na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,14, indicando que para cada real investido retornará 1,14 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo excessivo para retornar. O IBC representa as expectativas de ganho por cada unidade de capital investido (KREUZ, 2003).

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 5,20%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto

deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 5,20% um percentual baixo de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,60%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 4,29%, apesar de a primeira estar acima dos 12% estipulados como meta de atratividade a segunda encontra-se muito abaixo do esperado.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 13,91 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 27,55 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se inviável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 200% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

Novas análises precisam ser feitas a fim de melhorar a possibilidade de implantação de uma indústria de reciclagem de tetrapac na região, quer seja não transformando o material na região, o que reduziria o custo inicial, quer seja descobrindo-se novas maneiras de aplicar o material, diretamente na fabricação de novos produtos, a exemplo de telhas de cobertura ou objetos similares.

APÊNDICE V - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PET

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de PET (Politereftalato de Etileno) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, infelizmente a projeção inicial desejada baseando-se na coleta de 5% dos resíduos disponíveis na região não apresentou rentabilidade suficiente para obter retorno financeiro viável, para obter-se um resultado melhor a coleta deve ser aumentada pelo menos para 20% dos resíduos disponíveis na região, que apesar de ser uma quantidade grande de coleta ainda é possível sem causar um impacto direto nos acordos comerciais já estabelecidos pelas empresas de coletas com outras empresas.

Com este novo cenário coletando-se 20% dos resíduos de PET da região o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou baixo, em 1,09, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento é de um milhão e novecentos mil reais, com um aporte anual de R\$ 190.000,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 11,53 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 19,03 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, apesar de ter-se que aumentar a coleta inicial desejada de 5% para 20% e ampliando-se o tempo de análise para o prazo de 20 anos, o montante acumulado neste período, será baixo, de apenas R\$ 177.080,35.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar embalagens do tipo PET. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em esferas poliméricas, que poderão ser utilizadas em máquinas injetoras e de termo formação para a confecção de novas embalagens de PET.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 1561,23 toneladas anuais de PET, apesar de a coleta inicialmente desejada de 5% não ser possível para viabilizar o projeto, a coleta de 20% dos resíduos de PET coloca a empresa em patamares possíveis, mesmo com este aumento da coleta inicial, manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta, onde após 24 anos de operação a empresa chegará no ápice de coleta chegando a 94,81% dos resíduos coletados para então ter a sua coleta maximizada na região na metade do 25º ano.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de recursos, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de PET.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 4 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, por se tratar de um processo de transformação com menor necessidade de mão de obra direta.

Após a limpeza inicial os materiais serão separados e triturados, após a trituração uma nova lavagem é necessária e passa-se para a secagem do material, que é então sugado para a extrusora que o transforma em um conjunto de “espaguete” que após endurecidos são picotados pela picotadeira e embalados para a venda.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e resíduos de cola, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

Todo o resíduo de água será tratado pela estação de tratamento de água e voltam a fazer parte do processo de limpeza, minimizando a possibilidade de gerar incidentes ambientais.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 312.246 toneladas de tetrapac por ano, correspondendo a 20% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta. Uma coleta neste volume apesar de ser superior a inicialmente simulada (5%) não deverá causar problemas sociais junto aos coletores, que já tem compradores estipulados para os resíduos.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de PET tem um investimento inicial de R\$ 1,900.000,00 (Um milhão e novecentos mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valores totais
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	2	10000	20000
Secadora	2	35000	70000
empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000
Móveis	3	8000	24000
Caminhões	1	180000	180000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			1900000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Ítem	Valores em R\$
Funcionários	145920,00
Energia e água	84000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	212184,39
Transporte	24000,00
Compra matéria-prima	568531,34

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 4 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de PET na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 20 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1235785,60	1322290,59	1414850,93	1513890,50
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		212184,39	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		568531,34	608328,53	650911,53	696475,34	745228,61
Investimentos	1900000,00	190000,00	190000,00	190000,00	190000,00	190000,00
Saldos	-1900000,00	-170850,13	-124142,33	-74164,99	-20689,23	36529,83
Acumulado	-1900000,00	-2070850,13	-2194992,46	-2269157,44	-2289846,67	-2253316,84

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1103380,00	1054121,96	1007062,95	962104,78
Funcionários		130285,71	116326,53	103862,97	92734,80	82798,93
Energia e água		75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		189450,35	169152,09	151028,66	134847,01	120399,12
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
Outros		507617,27	484955,78	463305,97	442622,67	422862,73
Investimentos	1900000,00	169642,86	151466,84	135238,25	120748,43	107811,10
Saldos	-1900000,00	-152544,76	-98965,50	-52789,17	-13148,38	20728,01
Acumulado	-1900000,00	-2052544,76	-2151510,26	-2204299,43	-2217447,81	-2196719,80

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		1733253,23	1854580,96	1984401,63	2123309,74	2271941,42
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		212184,39	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		797394,61	853212,24	912937,09	976842,69	1045221,68	1118387,20
Investimentos	1900000,00	190000,00	190000,00	190000,00	190000,00	190000,00	190000,00
Saldos	97754,23	163264,33	233360,14	308362,66	388615,35	664485,74	664485,74
Acumulado	-2155562,61	-1992298,27	-1758938,13	-1450575,47	-1061960,11	-397474,38	-397474,38

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		878120,03	838918,24	801466,53	765686,78	731504,33
Funcionários		73927,61	66006,80	58934,64	52620,21	46982,33	41948,51
Energia e água		42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		107499,21	95981,44	85697,72	76515,82	68317,69	60997,94
Transporte		12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
Outros		403984,93	385949,89	368719,98	352259,27	336533,41	321509,59
Investimentos	96259,91	85946,35	76737,81	68515,90	61174,91		
Saldos	49525,33	73852,49	94250,25	111198,67	125123,74	191023,77	191023,77
Acumulado	-2147194,47	-2073341,97	-1979091,73	-1867893,06	-1742769,32	-1551745,55	-1551745,55

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6° ao 11° ano
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	2601145,73	2783225,93	2978051,75	3186515,37	3409571,45	3648241,45
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39	212184,39
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	1196674,30	1280441,50	1370072,41	1465977,48	1568595,90	1678397,61
	Investimentos						
	Saldos	756367,04	854680,04	959874,95	1072433,51	1192871,16	1321739,45
Acumulado	358892,67	1213572,71	2173447,66	3245881,17	4438752,33	5760491,78	

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	667649,32	637843,55	609368,39	582164,44	556174,96	531345,72
	Funcionários	37454,03	33441,10	29858,12	26659,04	23802,71	21252,42
	Energia e água	21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27
	Impostos	54462,45	48627,19	43417,13	38765,29	34611,87	30903,46
	Transporte	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	3914,92	3495,46
	Outros	307156,49	293444,14	280343,96	267828,60	255871,97	244449,11
	Investimentos						
	Saldos	194140,58	195870,61	196409,43	195929,59	194583,13	192503,87
Acumulado	-1357604,96	-1161734,36	-965324,92	-769395,33	-574812,21	-382308,33	

Tabela 05: Fluxo financeiro do 12º ao 17º ano
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	3903618,35	4176871,64	4469252,65	50661639,08
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	2918400,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	1680000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	3640000,00
	Impostos	212184,39	212184,39	212184,39	4243687,75
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	480000,00
	Compra matéria-prima	1795885,44	1921597,43	2056109,25	23307222,18
	Investimentos				3800000,00
	Saldos	1459628,52	1607169,82	1765039,02	10592329,14
Acumulado	7220120,30	8827290,13	10592329,14		

Valor atualizado	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	507624,93	484963,10	463312,96	14800814,56
	Funcionários	18975,38	16942,30	15127,05	1089941,21
	Energia e água	10923,33	9752,97	8708,01	627433,26
	Contabilidade e Pró-labore	23667,21	21131,43	18867,35	1359438,74
	Impostos	27592,37	24636,05	21996,47	1584899,32
	Transporte	3120,95	2786,56	2488,00	179266,65
	Outros	233536,21	223110,48	213150,19	6809212,65
	Investimentos				2973542,38
	Saldos	189809,49	186603,31	182975,89	177080,35
Acumulado	-192498,84	-5895,53	177080,35		

Tabela 06: Fluxo financeiro para últimos 3 anos
Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo alto, mas, mesmo assim, em um período viável.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 20 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 177.080,35
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 58.300,95
Índice Benefício / Custo	IBC	1,09
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	3,76%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,63%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	14,43%
Período de Recuperação Simples	PRS	11,53 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	19,03 anos

Tabela 07: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 177.080,35 reais ao final do período de 20 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 58.300,95, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados apesar de ser um acúmulo de riqueza pequeno, comprova a viabilidade do empreendimento a longo prazo.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,09, indicando que para cada real investido retornará 1,09 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo grande de retorno. O IBC representa as expectativas de ganho por cada unidade de capital investido (KREUZ, 2003).

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 3,76%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, mesmo sendo uma geração de riqueza baixa é um indicativo da viabilidade do empreendimento.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,63%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 12,43%, ambas acima de dos 12% de atratividade esperada para o projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 11,53 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 19,03 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 20% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

APÊNDICE W - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PEBD

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, infelizmente a projeção inicial desejada baseando-se na coleta de 5% dos resíduos disponíveis na região não apresentou rentabilidade suficiente para obter retorno financeiro viável, para obter-se um resultado melhor a coleta deve ser aumentada pelo menos para 10% dos resíduos disponíveis na região, que apesar de ser uma quantidade grande de coleta inicial, pode ser feita sem causar um impacto direto nos acordos comerciais já estabelecidos pelas empresas de coletas com outras empresas.

Com este novo cenário coletando-se 10% dos resíduos de PEBD da região o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou baixo, em 1,47, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento é pouco superior a dois milhões de reais, com um aporte anual de R\$ 207.200,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 10,24 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 15,70 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, apesar de ter-se que aumentar a coleta inicial desejada de 5% para 10% e ampliando-se o tempo de análise para o prazo de 20 anos, o montante acumulado neste período será de R\$ 977.572,24.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar polímeros do tipo PEBD. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em esferas poliméricas, que poderão ser utilizadas em máquinas injetoras e bobinadoras para a confecção de novas embalagens de PEBD

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 3.348,23 toneladas anuais de PEBD, apesar da coleta inicialmente desejada de 5% não ser possível para viabilizar o projeto, a coleta de 10% dos resíduos de PEBD coloca a empresa em patamares possíveis, mesmo com este aumento da coleta inicial, manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta, onde após 35 anos de operação a empresa chegará no ápice de coleta chegando a 99,78% dos resíduos coletados.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de recursos, utilizando-se de 2 caminhões para a coleta que percorrerão os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de PEBD.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 4 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, por se tratar de um processo de transformação com menor necessidade de mão de obra direta.

Após a limpeza inicial os materiais serão separados e triturados, após a trituração uma nova lavagem é necessária e passa-se para a secagem do material, que é então sugado para a extrusora que o transforma em um conjunto de “espaguete” que após endurecidos são picotados pela picotadeira e embalados para a venda.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e resíduos de cola, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

Todo o resíduo de água será tratado pela estação de tratamento de água e voltam a fazer parte do processo de limpeza, minimizando a possibilidade de gerar incidentes ambientais.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 334 toneladas de PEBD por ano, correspondendo a 10% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta. Uma coleta neste volume apesar de ser superior a inicialmente simulada (5%) não deverá causar problemas sociais junto aos coletores, que já tem compradores estipulados para os resíduos.

A análise da coleta de apenas 5% obteve resultados bastantes desmotivadores, sendo que o PayBack simples aconteceria apenas em 19,58 anos e o PayBack descontado nem sequer acontece, mesmo ampliando-se o prazo de funcionamento para 500 anos. Mas com a coleta de 10% dos resíduos o cenário muda completamente e o projeto torna-se viável.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de PEBD tem um investimento inicial de R\$ 2.072.000,00 (Dois milhões e setenta e dois mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor unitário	Valor Total
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	2	10000	20000
Secadora	2	35000	70000
empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000
Móveis	2	8000	16000
Caminhões	2	180000	360000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000

Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			2072000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em reais
Funcionários	145920,00
Energia e água	84000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	211447,37
Transporte	48000,00
Compra matéria-prima	460418,80
Investimentos	207200,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais

Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 4 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de PEBD na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 20 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1231493,15	1317697,67	1409936,51	1508632,06
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		211447,37	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37
Transporte		48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00
Compra matéria-prima		460418,80	492648,12	527133,48	564032,83	603515,13
Investimentos	2072000,00	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00
Saldos	-2072000,00	-107493,02	-53517,82	4235,65	66031,86	132153,81
Acumulado	-2072000,00	-2179493,02	-2233010,84	-2228775,19	-2162743,33	-2030589,53

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1099547,46	1050460,52	1003564,96	958762,95
Funcionários		130285,71	116326,53	103862,97	92734,80	82798,93
Energia e água		75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		188792,30	168564,55	150504,06	134378,63	119980,92
Transporte		42857,14	38265,31	34165,45	30504,87	27236,49
Outros		411088,21	392736,06	375203,20	358453,06	342450,69
Investimentos	2072000,00	185000,00	165178,57	147480,87	131679,35	117570,84
Saldos	-2072000,00	-95975,91	-42664,08	3014,85	41964,44	74987,62
Acumulado	-2072000,00	-2167975,91	-2210639,99	-2207625,14	-2165660,70	-2090673,08

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		1727232,85	1848139,15	1977508,89	2115934,51	2264049,93
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		211447,37	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37
Transporte		48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00
Compra matéria-prima		645761,18	690964,47	739331,98	791085,22	846461,18	905713,47
Investimentos	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00	207200,00
Saldos	202904,29	278607,31	359609,53	446281,92	539021,37	845452,58	
Acumulado	-1827685,23	-1549077,93	-1189468,39	-743186,48	-204165,11	641287,47	

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		875069,91	836004,29	798682,67	763027,20	728963,48
Funcionários		73927,61	66006,80	58934,64	52620,21	46982,33	41948,51
Energia e água		42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		107125,82	95648,05	85400,05	76250,04	68080,40	60786,07
Transporte		24318,29	21712,76	19386,39	17309,28	15454,72	13798,85
Outros		327162,71	312557,23	298603,79	285273,26	272537,85	260370,98
Investimentos	104973,97	93726,76	83684,60	74718,40	66712,85		
Saldos	102797,63	126027,80	145240,26	160933,73	173550,45	243047,41	
Acumulado	-1987875,45	-1861847,65	-1716607,40	-1555673,66	-1382123,21	-1139075,79	

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6º ao 11º ano

Fonte: O autor (2019)

	12	13	14	15	16	17	
Valor presente	Recebimentos	2592110,76	2773558,51	2967707,61	3175447,14	3397728,44	3635569,43
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37	211447,37
	Transporte	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00
	Compra matéria-prima	969113,41	1036951,35	1109537,94	1187205,60	1270309,99	1359231,69
	Investimentos						
	Saldos	951629,98	1065239,79	1186802,29	1316874,17	1456051,08	1604970,37
	Acumulado	1592917,45	2658157,24	3844959,53	5161833,70	6617884,78	8222855,15

	12	13	14	15	16	17	
Valor atualizado	Recebimentos	665330,27	635628,03	607251,78	580142,32	554243,11	529500,11
	Funcionários	37454,03	33441,10	29858,12	26659,04	23802,71	21252,42
	Energia e água	21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27
	Impostos	54273,27	48458,28	43266,32	38630,64	34491,65	30796,11
	Transporte	12320,40	11000,36	9821,75	8769,42	7829,84	6990,93
	Outros	248747,27	237642,49	227033,45	216898,02	207215,08	197964,40
	Investimentos						
	Saldos	244259,71	244125,47	242843,26	240587,99	237513,47	233754,85
	Acumulado	-894816,08	-650690,61	-407847,35	-167259,36	70254,11	304008,96

Tabela 05: Fluxo financeiro do 12º ao 17º ano
Fonte: O autor (2019)

	18	19	20	Total	
Valor presente	Recebimentos	3890059,29	4162363,45	4453728,89	50485667,97
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	2918400,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	1680000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	3640000,00
	Impostos	211447,37	211447,37	211447,37	4228947,48
	Transporte	48000,00	48000,00	48000,00	960000,00
	Compra matéria-prima	1454377,91	1556184,36	1665117,27	18875095,38
	Investimentos				4144000,00
	Saldos	1764314,01	1934811,71	2117244,24	14039225,12
	Acumulado	9987169,16	11921980,87	14039225,12	

	18	19	20	Total	
Valor atualizado	Recebimentos	505861,72	483278,60	461703,67	14749404,54
	Funcionários	18975,38	16942,30	15127,05	1089941,21
	Energia e água	10923,33	9752,97	8708,01	627433,26
	Contabilidade e Pró-labore	23667,21	21131,43	18867,35	1359438,74
	Impostos	27496,53	24550,47	21920,07	1579394,24
	Transporte	6241,90	5573,13	4976,00	358533,29
	Outros	189126,71	180683,55	172617,32	5514365,34
	Investimentos				3242726,21
	Saldos	229430,67	224644,75	219487,86	977572,24
	Acumulado	533439,63	758084,38	977572,24	

Tabela 06: Fluxo financeiro para últimos 3 anos
Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo alto, mas, mesmo, assim em um período viável.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 20 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos

obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 977.572,24
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 321.850,45
Índice Benefício / Custo	IBC	1,47
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	4,63%
Taxa Interna de Retorno	TIR	15,18%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	11,41%
Período de Recuperação Simples	PRS	10,24 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	15,70 anos

Tabela 07: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 977.572,24 reais ao final do período de 20 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 321.850,45, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados apesar de ser um acúmulo de riqueza pequeno, comprova a viabilidade do empreendimento a longo prazo.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,47, indicando que para cada real investido retornará 1,47 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore para obter seu retorno.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 4,63%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, mesmo sendo uma geração de riqueza baixa é um indicativo da viabilidade do empreendimento.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 15,18%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 11,41%, apesar de a segunda estar um pouco abaixo da atratividade de 12% definida, ainda está bem próxima do esperado.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 10,24 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 15,70 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 10% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

APÊNDICE X - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PP

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de PP (Polipropileno) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, mas infelizmente a implantação de uma indústria deste tipo na região torna-se praticamente inviável financeiramente, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de PP disponíveis, mas para obter-se resultado a quantidade mínima a ser coletada é de 25% dos resíduos de PP disponíveis, apenas ao aumentar-se a coleta para 25% obtêm-se resultado a longo prazo.

Neste cenário de 25% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou extremamente baixo, em 1,01, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a um milhão e oitocentos mil reais, com um aporte anual de R\$ 184.700,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 12,06 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 20,90 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, mesmo aumentando-se a quantidade coletada e ampliando-se o tempo de análise para 21 anos, o montante acumulado será baixo de apenas R\$ 15.738,35.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar polímero do tipo PP. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em bobinas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 997,47 toneladas anuais de PP, e que mesmo coletando 25% dos materiais disponíveis só se obtêm retorno sobre o investimento a longuíssimo prazo, mesmo assim manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta de forma intensiva poderia causar interferência no padrão de coleta e venda já adotado pelos coletores regionais.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de PP.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 3 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, lavados e encaminhados para a extrusora, que irá transformá-los em “espaguetes” de PP, que após resfriados são cortado e ensacados para venda.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e resíduos de cola, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 249 toneladas de PP por ano, correspondendo a 25% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta. Neste patamar de crescimento em 21 anos, a empresa atinge o máximo teórico de coleta de 96,74%. Uma coleta desta magnitude poderá gerar um impacto social grande entre os coletores, outro fator que comprova a inviabilidade do projeto.

A análise com 5% de coleta eleva o PayBack simples para 38,27 anos e o PayBack descontado nem acontece, aumentando-se a coleta para 10% dos resíduos de PP, o PayBack Simples acontece em 21,91 anos, mas, mesmo assim, o PayBack descontado não acontece, apenas com a coleta de 25% consegue-se obter prazos para o PayBack descontado.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de PP tem um investimento inicial de R\$ 1.847.000,00 (Um milhão oitocentos e quarenta e sete mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor unitário	Valor Total
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	1	10000	10000
Secadora	1	35000	35000
Empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000
Móveis	2	8000	16000
Caminhões	1	180000	180000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			1847000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quanto aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em Reais
Funcionários	R\$ 109.440,00
Energia e água	R\$ 84.000,00
Contabilidade e Pró-labore	R\$ 182.000,00
Impostos	R\$ 147.716,58
Transporte	R\$ 24.000,00
Compra matéria-prima	R\$ 289.266,30
Investimentos	R\$ 184.700,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 3 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios iguais, e o transporte leva em conta a movimentação do PP na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 21 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

	Descrição					
		1	2	3	4	5
Valor presente	Recebimentos	860317,88	920540,13	984977,94	1053926,39	1127701,24
	Funcionários	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	289266,30	309514,94	331180,99	354363,66	379169,11
	Investimentos	1847000,00	184700,00	184700,00	184700,00	184700,00
	Saldos	-1847000,00	-160805,00	-120831,39	-78059,63	-32293,84
	Acumulado	-1847000,00	-2007805,00	-2128636,40	-2206696,03	-222314,33

	Descrição					
		1	2	3	4	5
Valor atualizado	Recebimentos	768140,96	733848,95	701087,84	669789,27	639887,97
	Funcionários	97714,29	87244,90	77897,23	69551,10	62099,20
	Energia e água	75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86
	Contabilidade e Pró-labore	162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
	Impostos	131889,80	117758,75	105141,74	93876,56	83818,35
	Transporte	21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
	Outros	258273,48	246743,42	235728,08	225204,51	215150,74
	Investimentos	1847000,00	164910,71	147241,71	131465,81	117380,19
	Saldos	-1847000,00	-143575,90	-96326,05	-55561,30	9462,15
	Acumulado	-1847000,00	-1990575,90	-2086901,94	-2142463,25	-2162986,57

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

	Descrição						
		6	7	8	9	10	11
Valor presente	Recebimentos	1206640,32	1291105,15	1381482,51	1478186,28	1581659,32	1692375,48
	Funcionários	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	405710,95	434110,72	464498,47	497013,36	531804,29	569030,59
	Investimentos	1847000,00	184700,00	184700,00	184700,00	184700,00	184700,00
	Saldos	69072,80	125137,85	185127,46	249316,34	317998,45	576188,30
	Acumulado	-2153241,53	-2028103,68	-1842976,22	-1593659,87	-1275661,42	-699473,12

	Descrição						
		6	7	8	9	10	11
Valor atualizado	Recebimentos	611321,54	584030,40	557957,61	533048,79	509251,97	486517,51
	Funcionários	55445,71	49505,10	44200,98	39465,16	35236,75	31461,38
	Energia e água	42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
	Contabilidade e Pró-labore	92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
	Impostos	74837,82	66819,48	59660,25	53268,08	47560,79	42464,99
	Transporte	12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
	Outros	205545,79	196369,64	187603,14	179228,00	171226,75	163582,70
	Investimentos	93574,77	83548,90	74597,23	66604,67	59468,46	
	Saldos	34994,43	56606,01	74769,88	89905,97	102386,99	165640,37
	Acumulado	-2118529,99	-2061923,98	-1987154,10	-1897248,13	-1794861,14	-1629220,77

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6º ao 11º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	1810841,76	1937600,68	2073232,73	2218359,02	2373644,15	2539799,24
	Funcionários	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	608862,74	651483,13	697086,95	745883,03	798094,85	853961,48
	Investimentos						
	Saldos	654822,44	738960,97	828989,20	925319,41	1028392,73	1138681,18
Acumulado	-44650,68	694310,30	1523299,50	2448618,91	3477011,64	4615692,82	

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	464797,98	444048,07	424224,49	405285,90	387192,78	369907,39
	Funcionários	28090,52	25080,82	22393,59	19994,28	17852,03	15939,32
	Energia e água	21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27
	Impostos	37915,17	33852,83	30225,74	26987,27	24095,77	21514,08
	Transporte	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	3914,92	3495,46
	Outros	156279,90	149303,12	142637,80	136270,04	130186,56	124374,66
	Investimentos						
	Saldos	168076,61	169350,78	169627,62	169052,40	167753,13	165842,47
Acumulado	-1461144,16	-1291793,38	-1122165,76	-953113,36	-785360,23	-619517,76	

Tabela 05: Fluxo financeiro do 12º ao 17º ano
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	18	19	20	21	Total
	Recebimentos	2717585,19	2907816,15	3111363,28	3329158,71	31449392,51
	Funcionários	109440,00	109440,00	109440,00	109440,00	1751040,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	1344000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2912000,00
	Impostos	147716,58	147716,58	147716,58	147716,58	2363465,27
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	384000,00
	Compra matéria-prima	913738,79	977700,50	1046139,54	1119369,31	10574288,50
	Investimentos					1108200,00
	Saldos	1256689,82	1382959,07	1518067,17	1662632,83	11012398,75
Acumulado	5872382,64	7255341,71	8773408,88	10436041,70		

Valor atualizado	Descrição	18	19	20	21	Total
	Recebimentos	353393,66	337617,16	322544,97	308145,64	7431028,19
	Funcionários	14231,53	12706,73	11345,29	10129,72	485048,40
	Energia e água	10923,33	9752,97	8708,01	7775,01	372295,92
	Contabilidade e Pró-labore	23667,21	21131,43	18867,35	16845,85	806641,16
	Impostos	19209,00	17150,90	15313,30	13672,59	654693,81
	Transporte	3120,95	2786,56	2488,00	2221,43	106370,26
	Outros	118822,22	113517,65	108449,90	103608,39	2498548,61
	Investimentos					482597,77
	Saldos	163419,43	160570,92	157373,11	153892,65	2024832,27
Acumulado	-456098,33	-295527,41	-138154,30	15738,35		

Tabela 06: Fluxo financeiro dos últimos 4 anos
Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo extremamente alto.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 21 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 15.738,35
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 5.181,61
Índice Benefício / Custo	IBC	1,01
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	3,38%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,06%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	7,74%
Período de Recuperação Simples	PRS	12,06 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	20,90 anos

Tabela 07: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 15.738,35 reais ao final do período de 21 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 5.181,61, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a inviabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de PP na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,01, indicando que para cada real investido retornará 1,01 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo excessivo para retornar.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 3,38%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 3,38% um percentual baixo de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,06%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 7,74%, apesar de a primeira estar acima dos 12% estipulados como meta de atratividade a segunda encontra-se abaixo do esperado.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 12,06 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 20,90 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se inviável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 25% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

Novas análises precisam ser feitas a fim de melhorar a possibilidade de implantação de uma indústria de reciclagem de PP na região, quer seja não transformando o material na região, o que reduziria o custo inicial, quer seja descobrindo-se novas maneiras de aplicar o material, diretamente na fabricação de novos produtos.

APÊNDICE Y - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PS

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de PS (Poliestireno) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, mas infelizmente a implantação de uma indústria deste tipo na região torna-se inviável financeiramente, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de PS disponíveis, mas para obter-se resultado a quantidade mínima a ser coletada é de 150% dos resíduos de PS disponíveis, ou seja seria necessário coletar todo o material da área alvo e também conseguir mais material em outras regiões para viabilizar o projeto.

Neste cenário de 150% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou extremamente baixo, em 1,08, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a um milhão e oitocentos mil reais, com um aporte anual de R\$ 182.650,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 11,38 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 19,21 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, mesmo aumentando-se a quantidade coletada e ampliando-se o tempo de análise para 20 anos, o montante acumulado será de R\$ 138.077,57.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar polímero do tipo PS. Que é mais conhecido pelo seu nome comercial de Isopor, mas também pode ser encontrado em outros formatos, tal como copinhos de água descartáveis. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em bobinas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz apenas 148,30 toneladas anuais de PS, e que mesmo coletando 150% dos materiais disponíveis só se obtêm retorno sobre o investimento a longuíssimo prazo, mesmo assim manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta de forma intensiva poderia causar interferência no padrão de coleta e venda já adotado pelos coletores regionais. Sendo mais um dos fatores que torna o projeto inviável na região.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de PS.

Devido ao volume que os materiais tem, será necessário criar-se 5 pontos de coleta com redutores do material, que serão máquinas instaladas pela empresa dentro das cooperativas e associações que coletarão o material, tal procedimento diminuirá muito o volume do PS, visto que é possível reduzir o seu volume em mais de 10 vezes.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 2 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, lavados e encaminhados para a extrusora, que irá transformá-los em “espaguetes” de PS, que após resfriados serão cortados e ensacados para venda.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e resíduos de cola, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 222 toneladas de PS por ano, correspondendo a 150% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta. Uma coleta desta magnitude poderá gerar um impacto social grande entre os coletores, outro fator que comprova a inviabilidade do projeto.

A análise com 5% de coleta eleva o PayBack simples para 69,85 anos e o PayBack descontado nem acontece, aumentando-se a coleta para 10% dos resíduos de PS, o PayBack Simples acontece em 57,40 anos, mas, mesmo assim o PayBack descontado não acontece, mesmo aumentando-se a coleta para 100% dos resíduos disponíveis o PayBack simples só acontece com 16,77 anos e o PayBack descontado aos 48,25 anos, tempo demasiadamente longo para o investimento inicial, apenas superfaturando a coleta de material para 150% que os patamares de retorno tornam-se exequíveis, mas mesmo assim por prazos longos, inviabilizando o projeto.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de PS tem um investimento inicial de R\$ 1.826.500,00 (Um milhão oitocentos e vinte e seis mil e quinhentos reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valores Totais
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Redutor	5	4500	22500
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	1	10000	10000
Secadora	1	35000	35000
Empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000

Móveis	1	8000	8000
Caminhões	1	180000	180000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			1826500

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em Reais
Funcionários	72.960,00
Energia e água	84.000,00
Contabilidade e Pró-labore	182.000,00
Impostos	116.875,67
Transporte	24.000,00
Compra matéria-prima	131.245,50
Investimentos	182.650,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com apenas 2 funcionários, ambos operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação do PS na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 20 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		680697,00	728345,79	779330,00	833883,09
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		116875,67	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		131245,50	140432,69	150262,97	160781,38	172036,08
Investimentos	1826500,00	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00
Saldos	-1826500,00	-113034,17	-74572,57	-33418,65	10616,04	57733,16
Acumulado	-1826500,00	-1939534,17	-2014106,74	-2047525,40	-2036909,36	-1979176,20

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		607765,18	580632,80	554711,70	529947,78
Funcionários		65142,86	58163,27	51931,49	46367,40	41399,46
Energia e água		75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		104353,28	93172,57	83189,80	74276,60	66318,40
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
Outros		117183,48	111952,08	106954,22	102179,47	97617,89
Investimentos	1826500,00	163080,36	145607,46	130006,66	116077,38	103640,52
Saldos	-1826500,00	-100923,37	-59448,80	-23786,74	6746,68	32759,34
Acumulado	-1826500,00	-1927423,37	-1986872,17	-2010658,90	-2003912,22	-1971152,87

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		954712,76	1021542,65	1093050,63	1169564,18	1251433,67
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		116875,67	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		184078,60	196964,11	210751,59	225504,20	241289,50	258179,76
Investimentos	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00	182650,00
Saldos	108148,48	162092,87	219813,37	281574,30	347658,50	601018,59	601018,59
Acumulado	-1871027,72	-1708934,85	-1489121,49	-1207547,19	-859888,69	-258870,10	-258870,10

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		483687,19	462094,02	441464,82	421756,57	402928,15
Funcionários		36963,81	33003,40	29467,32	26310,11	23491,17	20974,26
Energia e água		42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		59212,85	52868,62	47204,12	42146,54	37630,84	33598,96
Transporte		12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
Outros		93259,95	89096,56	85119,03	81319,08	77688,76	74220,51
Investimentos	92536,17	82621,58	73769,27	65865,42	58808,41	52320,65	46367,40
Saldos	54791,38	73322,58	88778,93	101538,51	111936,73	127278,48	127278,48
Acumulado	-1916361,49	-1843038,91	-1754259,98	-1652721,46	-1540784,73	-1368006,25	-1368006,25

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6º ao 11º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	1432766,41	1533060,06	1640374,26	1755200,46	1878064,49	2009529,01
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67	116875,67
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	276252,35	295590,01	316281,31	338421,00	362110,47	387458,21
	Investimentos						
	Saldos	676678,39	757634,37	844257,28	936943,78	1036118,34	1142235,12
Acumulado	417808,28	1175442,66	2019699,93	2956643,71	3992762,06	5134997,18	

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	367755,45	351337,80	335653,07	320668,56	306353,00	292676,53
	Funcionários	18727,01	16720,55	14929,06	13329,52	11901,36	10626,21
	Energia e água	21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27
	Impostos	29999,07	26784,89	23915,08	21352,75	19064,95	17022,28
	Transporte	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	3914,92	3495,46
	Outros	70907,10	67741,60	64717,42	61828,25	59068,06	56431,10
	Investimentos						
	Saldos	173686,49	173630,24	172751,77	171176,13	169013,35	166360,08
Acumulado	-1194319,76	-1020689,52	-847937,75	-676761,62	-507748,28	-341388,20	

Tabela 05: Fluxo financeiro do 12º ao 17º ano
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	2150196,04	2300709,76	2461759,44	27905508,64
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	1459200,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	1680000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	3640000,00
	Impostos	116875,67	116875,67	116875,67	2337513,50
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	480000,00
	Compra matéria-prima	414580,28	443600,90	474652,96	5380473,89
	Investimentos				1826500,00
	Saldos	1255780,08	1377273,18	1507270,80	11101821,25
Acumulado	6390777,26	7768050,45	9275321,25		

Valor atualizado	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	279610,61	267127,99	255202,64	8152603,55
	Funcionários	9487,69	8471,15	7563,53	544970,61
	Energia e água	10923,33	9752,97	8708,01	627433,26
	Contabilidade e Pró-labore	23667,21	21131,43	18867,35	1359438,74
	Impostos	15198,46	13570,06	12116,12	872996,26
	Transporte	3120,95	2786,56	2488,00	179266,65
	Outros	53911,85	51505,07	49205,74	1571907,22
	Investimentos				1032013,24
	Saldos	163301,13	159910,75	156253,89	1964577,57
Acumulado	-178087,07	-18176,32	138077,57		

Tabela 06: Fluxo financeiro dos últimos 3 anos
Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo extremamente alto.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 20 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 138.077,57
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 45.459,89
Índice Benefício / Custo	IBC	1,08
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	4,99%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,55%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	8,98%
Período de Recuperação Simples	PRS	11,38 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	19,12 anos

Tabela 07: Indicadores financeiros
 Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 138.077,57 reais ao final do período de 20 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 45.459,89, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a inviabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de PS na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,08, indicando que para cada real investido retornará 1,08 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo excessivo para retornar.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 4,99%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 4,99% um percentual baixo de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,55%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 8,98%, apesar de a primeira estar acima dos 12% estipulados como meta de atratividade a segunda encontra-se abaixo do esperado.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 11,38 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 19,12 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se inviável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 150% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

Novas análises precisam ser feitas a fim de melhorar a possibilidade de implantação de uma indústria de reciclagem de PS na região, quer seja não transformando o material na região, o que reduziria o custo inicial, quer seja descobrindo-se novas maneiras de aplicar o material, diretamente na fabricação de novos produtos.

Outro fatos a ser levado em conta em novas projeções é o fato de a maioria dos municípios (79,66%) não coleta PS, devido aos problemas enfrentados no transporte, devido ao grande volume e baixo peso, alterar esta situação poderia aumentar a quantidade de PS disponível para um patamar que possibilite a implantação da empresa sem precisar buscar materiais em outras regiões.

Também seria importante neste empreendimento conseguir-se um apoio governamental, pois a retirada do PS que vai para os aterros sanitários, gera um custo aos municípios que devem pagar pelo destino do material nos aterros sanitários, seria mais vantajoso investir este recurso em uma empresa que além de gerar riquezas iria proporcionar uma agregação de valor a toda a cadeia de coleta e transformação do material.

APÊNDICE Z - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE PVC

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de PVC (Policloreto de Vinila) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, mas infelizmente a implantação de uma indústria deste tipo na região torna-se inviável financeiramente, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de PVC disponíveis, mas mesmo aumentando a coleta para 1000% (10 vezes) dos resíduos de PVC disponíveis, a empresa não consegue atingir o retorno financeiro necessário, apenas ao aumentar-se a coleta para 2000% (20 vezes), ou seja buscando-se em outros centros o material necessário os índices foram positivos, e mesmo assim em um tempo extremamente longo.

Neste cenário de 2000% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou baixo, em 1,08, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a a um milhão e oitocentos mil reais, com um aporte anual de R\$ 183.900,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 15,78 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 37,67 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, mesmo buscando-se 20 vezes mais resíduos do que os disponíveis na região, e ampliando-se o tempo de análise para 40 anos, o montante acumulado será baixo de apenas R\$ 143.181,05.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar resíduos de PVC. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em esferas poliméricas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 50,60 toneladas anuais de PVC, e que mesmo coletando 1000% dos materiais disponíveis não se obtêm um retorno sobre o investimento, apenas para conseguir-se estabelecer um padrão de investimento a coleta foi elevada para 2000%, o que é um padrão inviável, devido à necessidade de entrar-se em outras áreas regionais, o que conseqüentemente geraria aumento de custos de transporte e com funcionários, mesmo assim manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta de forma intensiva poderia causar interferência no padrão de coleta e venda já adotado pelos coletores regionais.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de PVC.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 2 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente, mesmo coletando-se 20 vezes a quantidade disponível na região.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, lavados e secados, para posteriormente serem extrusados em “espaguete” que serão cortados e ensacados para a venda.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 1012 toneladas de PVC por ano, correspondendo a 2000% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta ao ano. Uma coleta desta magnitude poderá gerar um impacto social grande entre os coletores, outro fator que comprova a inviabilidade do projeto.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de PVC tem um investimento inicial de R\$ 1.839.000,00 (um milhão oitocentos e trinta e nove mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valor Total
Terreno	5000	20	100000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	1	10000	10000
Secadora	1	35000	35000
Empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000
Móveis	1	8000	8000
Caminhões	1	180000	180000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			1839000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de ampliação para os

próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em Reais
Funcionários	72.960,00
Energia e água	84.000,00
Contabilidade e Pró-labore	182.000,00
Impostos	156.384,36
Transporte	24.000,00
Compra matéria-prima	475.640,00
Investimentos	183.900,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 2 funcionários, que vão atuar como operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação do PVC na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 40 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5	6
	Recebimentos		910800,00	974556,00	1042774,92	1115769,16	1193873,01
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		475640,00	508934,80	544560,24	582679,45	623467,01	667109,71
Investimentos	1839000,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00
Saldos	-1839000,00	-268084,36	-237623,16	-205029,68	-170154,65	-132838,37	-92909,95
Acumulado	-1839000,00	-2107084,36	-2344707,52	-2549737,20	-2719891,84	-2852730,21	-2945640,16

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5	6
	Recebimentos		813214,29	776910,08	742226,59	709091,48	677435,61
Funcionários		65142,86	58163,27	51931,49	46367,40	41399,46	36963,81
Energia e água		75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86	42557,01
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69	92206,86
Impostos		139628,89	124668,65	111311,30	99385,09	88736,69	79229,18
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24	12159,15
Outros		424678,57	405719,71	387607,22	370303,33	353771,93	337978,54
Investimentos	1839000,00	164196,43	146603,95	130896,39	116871,77	104349,80	93169,46
Saldos	-1839000,00	-239361,04	-189431,73	-145936,07	-108136,36	-75376,06	-47071,07
Acumulado	-1839000,00	-2078361,04	-2267792,76	-2413728,84	-2521865,19	-2597241,25	-2644312,32

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 6 primeiros anos
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	7	8	9	10	11	12	13
	Recebimentos		1366865,20	1462545,77	1564923,97	1674468,65	1791681,46	1917099,16
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		713807,38	763773,90	817238,07	874444,74	935655,87	1001151,78	1071232,41
Investimentos	1839000,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00	183900,00
Saldos	-50186,54	-4472,49	44441,54	96779,55	336681,22	396603,02	460719,33	460719,33
Acumulado	-2995826,70	-3000299,19	-2955857,66	-2859078,11	-2522396,88	-2125793,86	-1665074,53	-1665074,53

Valor atualizado	Descrição	7	8	9	10	11	12	13
	Recebimentos		618300,40	590697,71	564327,27	539134,09	515065,60	492071,60
Funcionários		33003,40	29467,32	26310,11	23491,17	20974,26	18727,01	16720,55
Energia e água		37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99	21560,71	19250,63
Contabilidade e Pró-labore		82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65	46714,87	41709,70
Impostos		70740,34	63161,02	56393,77	50351,58	44956,77	40139,97	35839,26
Transporte		10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43	6160,20	5500,18
Outros		322890,21	308475,47	294704,24	281547,80	268978,70	256970,73	245498,82
Investimentos	83187,02	74274,13	66316,18	59210,88	52320,65	46714,87	41709,70	35839,26
Saldos	-22701,84	-1806,36	16026,06	31160,43	96787,81	101798,12	105584,98	105584,98
Acumulado	-2667014,16	-2668820,53	-2652794,46	-2621634,04	-2524846,23	-2423048,12	-2317463,14	-2317463,14

Tabela 04: Fluxo financeiro do 7º ao 13º ano
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	14	15	16	17	18	19	20
	Recebimentos		2194886,83	2348528,90	2512925,93	2688830,74	2877048,89	3078442,32
Funcionários		72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
Energia e água		84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		1146218,68	1226453,98	1312305,76	1404167,17	1502458,87	1607630,99	1720165,16
Investimentos								
Saldos	529323,79	602730,56	681275,81	765319,22	855245,67	951466,97	1054423,76	1054423,76
Acumulado	-1135750,74	-533020,18	148255,62	913574,84	1768820,51	2720287,48	3774711,24	3774711,24

Valor atualizado	Descrição	14	15	16	17	18	19	20
	Recebimentos		449117,33	429067,45	409912,65	391612,98	374130,26	357428,02
Funcionários		14929,06	13329,52	11901,36	10626,21	9487,69	8471,15	7563,53
Energia e água		17188,06	15346,49	13702,22	12234,12	10923,33	9752,97	8708,01
Contabilidade e Pró-labore		37240,81	33250,72	29688,14	26507,27	23667,21	21131,43	18867,35
Impostos		31999,34	28570,84	25509,68	22776,50	20336,16	18157,28	16211,86
Transporte		4910,88	4384,71	3914,92	3495,46	3120,95	2786,56	2488,00
Outros		234539,05	224068,56	214065,50	204509,00	195379,14	186656,85	178323,96
Investimentos								
Saldos	108310,13	110116,62	111130,84	111464,41	111215,80	110471,76	109308,70	109308,70
Acumulado	-2209153,00	-2099036,38	-1987905,54	-1876441,13	-1765225,33	-1654753,57	-1545444,87	-1545444,87

Tabela 05: Fluxo financeiro do 14º ao 20º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	21	22	23	24	25	26	27
	Recebimentos	3524508,61	3771224,21	4035209,91	4317674,60	4619911,82	4943305,65	5289337,04
Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	
Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	
Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
Impostos	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	
Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Compra matéria-prima	1840576,72	1969417,09	2107276,28	2254785,62	2412620,62	2581504,06	2762209,35	
Investimentos								
Saldos	1164587,53	1282462,76	1408589,26	1543544,62	1687946,84	1842457,23	2007783,34	
Acumulado	4939298,77	6221761,53	7630350,79	9173895,41	10861842,25	12704299,48	14712082,82	

Valor atualizado	Descrição	21	22	23	24	25	26	27
	Recebimentos	326227,15	311663,44	297749,89	284457,48	271758,49	259626,41	248035,95
Funcionários	6753,15	6029,60	5383,57	4806,76	4291,75	3831,92	3421,36	
Energia e água	7775,01	6941,97	6198,19	5534,10	4941,16	4411,75	3939,06	
Contabilidade e Pró-labore	16845,85	15040,94	13429,41	11990,54	10705,84	9558,79	8534,63	
Impostos	14474,88	12924,00	11539,28	10302,93	9199,05	8213,43	7333,42	
Transporte	2221,43	1983,42	1770,91	1581,17	1411,76	1260,50	1125,45	
Outros	170363,07	162757,57	155491,61	148550,02	141918,32	135582,68	129529,88	
Investimentos								
Saldos	107793,77	105985,94	103936,92	101691,97	99290,61	96767,34	94152,15	
Acumulado	-1437651,10	-1331665,16	-1227728,23	-1126036,27	-1026745,65	-929978,31	-835826,16	

Tabela 06: Fluxo financeiro do 21º ao 27º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	28	29	30	31	32	33	34
	Recebimentos	5659590,64	6055761,98	6479665,32	6933241,89	7418568,83	7937868,64	8493519,45
Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	
Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	
Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
Impostos	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	
Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Compra matéria-prima	2955564,00	3162453,48	3383825,22	3620692,99	3874141,50	4145331,40	4435504,60	
Investimentos								
Saldos	2184682,28	2373964,14	2576495,74	2793204,54	3025082,97	3273192,88	3538670,49	
Acumulado	16896765,10	19270729,24	21847224,98	24640429,52	27665512,49	30938705,37	34477375,86	

Valor atualizado	Descrição	28	29	30	31	32	33	34
	Recebimentos	236962,92	226384,21	216277,78	206622,52	197398,30	188585,87	180166,86
Funcionários	3054,78	2727,48	2435,25	2174,33	1941,37	1733,37	1547,65	
Energia e água	3517,02	3140,20	2803,75	2503,34	2235,13	1995,65	1781,83	
Contabilidade e Pró-labore	7620,21	6803,76	6074,78	5423,91	4842,78	4323,91	3860,63	
Impostos	6547,70	5846,16	5219,79	4660,52	4161,18	3715,34	3317,27	
Transporte	1004,86	897,20	801,07	715,24	638,61	570,19	509,09	
Outros	123747,30	118222,87	112945,06	107902,87	103085,78	98483,73	94087,14	
Investimentos								
Saldos	91471,05	88746,55	85998,08	83242,29	80493,45	77763,69	75063,25	
Acumulado	-744355,11	-655608,56	-569610,48	-486368,19	-405874,73	-328111,05	-253047,80	

Tabela 07: Fluxo financeiro do 28º ao 34º ano

Fonte: O autor (2019)

	35	36	37	38	39	40	Total	
Valor presente	Recebimentos	9088065,81	9724230,42	10404926,55	11133271,40	11912600,40	12746482,43	181827660,00
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	2918400,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	3360000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	7280000,00
	Impostos	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	156384,36	6255374,40
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	960000,00
	Compra matéria-prima	4745989,92	5078209,22	5433683,86	5814041,73	6221024,65	6656496,38	94954444,67
	Investimentos							1839000,00
	Saldos	3822731,53	4126676,84	4451898,32	4799885,31	5172231,39	5570641,69	64260440,93
	Acumulado	38300107,38	42426784,22	46878682,55	51678567,86	56850799,24	62421440,93	

	35	36	37	38	39	40	Total	
Valor atualizado	Recebimentos	172123,70	164439,60	157098,55	150085,22	143384,99	136983,87	15284545,09
	Funcionários	1381,83	1233,78	1101,58	983,56	878,18	784,09	601465,95
	Energia e água	1590,92	1420,46	1268,27	1132,39	1011,06	902,73	692477,24
	Contabilidade e Pró-labore	3446,99	3077,67	2747,92	2453,50	2190,63	1955,92	1500367,36
	Impostos	2961,85	2644,51	2361,17	2108,18	1882,31	1680,63	1289197,74
	Transporte	454,55	405,85	362,36	323,54	288,87	257,92	197850,64
	Outros	89886,82	85874,02	82040,35	78377,84	74878,83	71536,02	7981929,10
	Investimentos							1039076,01
	Saldos	72400,74	69783,32	67216,89	64706,22	62255,12	59866,56	1982181,05
	Acumulado	-180647,06	-110863,73	-43646,85	21059,37	83314,49	143181,05	

Tabela 08: Fluxo financeiro para últimos 5 anos

Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo extremamente alto.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 40 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos.

A quantidade de resíduos que desejava-se coletar era de apenas 5% para não causar impacto direto aos coletores, mas infelizmente com um volume tão baixo de material disponível não foi possível conseguir-se índices que comprovassem a implantação do empreendimento, mesmo aumentando-se a coleta para 100% o PayBack simples só aconteceria em 66,94 anos, aumentando-se para 500% (5 vezes o disponível) o tempo de retorno simples ficaria em 38,18 anos, mesmo aumentando-se a coleta para 10 vezes (1000%) o PayBack simples seria de 26,25 anos e em nenhum dos 3 cenários acima o PayBack descontado acontece.

Apenas aumentando-se a coleta em 20 vezes (2000%) é que o PayBack descontado acontece, e mesmo assim em um período de tempo extremamente alto. Neste cenário irrealista obteve-se os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 143.181,05
------------------------	-----	----------------

Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 47.140,13
Índice Benefício / Custo	IBC	1,08
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	1,85%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,26%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	12,15%
Período de Recuperação Simples	PRS	15,78 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	37,67 anos

Tabela 09: Indicadores financeiros
 Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 143.181,05 reais ao final do período de 40 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 47.140,13, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a inviabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de PVC na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,08, indicando que para cada real investido retornará 1,08 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo excessivo para retornar.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 1,85%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 1,85% um percentual baixo de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,26%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 12,15%, apesar de as duas estarem acima dos 12% de atratividade estipulado a estimativa de retorno está baseada em uma coleta de resíduos recicláveis extremamente impraticável.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 15,78 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 37,67 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se inviável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira a longo prazo, ele foi

elaborado sobre o patamar de coleta de 2000% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

Novas análises precisam ser feitas a fim de melhorar a possibilidade de implantação de uma indústria de reciclagem de PVC na região, quer seja não transformando o material na região, o que reduziria o custo inicial, quer seja descobrindo-se novas maneiras de aplicar o material, diretamente na fabricação de novos produtos.

APÊNDICE AA - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE RÁFIA

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de sacos de Ráfia, (Polipropileno) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, mas infelizmente a implantação de uma indústria deste tipo na região torna-se inviável financeiramente, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de ráfia disponíveis, mas mesmo aumentando a coleta para 100% dos resíduos de ráfia disponíveis, a empresa não consegue atingir o retorno financeiro necessário, apenas ao aumentar-se a coleta para 200%, ou seja buscando-se em outros centros o material necessário os índices foram positivos, e mesmo assim em um tempo extremamente longo.

Neste cenário de 200% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou baixo, em 1,14, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a um milhão e setecentos mil reais, com um aporte anual de R\$ 177.900,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, mas utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 12,89 anos, e o PayBack descontado acontece bem mais tarde, aos 23,18 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, mesmo buscando-se o dobro de resíduos do que tem-se disponíveis na região, e ampliando-se o tempo de análise para 25 anos, o montante acumulado será baixo de apenas R\$ 249.463,35.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor

aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar resíduos de rafia. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em esferas poliméricas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 286,9 toneladas anuais de rafia, e que mesmo coletando 100% dos materiais disponíveis não se obtêm um retorno sobre o investimento, apenas para conseguir-se estabelecer um padrão de investimento a coleta foi elevada para 200%, o que é um padrão inviável, devido à necessidade de entrar-se em outras áreas regionais, o que conseqüentemente geraria aumento de custos de transporte e com funcionários, mesmo assim manteve-se o crescimento anual em 7%, tal coleta de forma intensiva poderia causar interferência no padrão de coleta e venda já adotado pelos coletores regionais.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de rafia.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 2 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente, mesmo coletando-se o dobro da quantidade disponível na região.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados, lavados e secados, para posteriormente serem extrusados em “espaguete” que serão cortados e ensacados para a venda.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 573,8 toneladas de ráfia por ano, correspondendo a 200% do volume coletado pelos coletores, com um crescimento anual de 7% na coleta ao ano. Uma coleta desta magnitude poderá gerar um impacto social grande entre os coletores, outro fator que comprova a inviabilidade do projeto.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de ráfia tem um investimento inicial de R\$ 1.779.000,00 (um milhão setecentos e setenta e nove mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transforma o dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valores Unitários	Valor Total
Terreno	2000	20	40000
Galpão	1000	750	750000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Tanque de lavagem	1	10000	10000
Secadora	1	35000	35000
empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	1	585000	585000
Móveis	1	8000	8000
Caminhões	1	180000	180000
Esta�o de tratamento de �gua	1	26000	26000
Comunica�o/computa�o/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
		TOTAL	1779000

Tabela 01: Custo inicial de implanta o do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 1.000 m² com previsão de amplia o para os

próximos anos, uma área externa de 2.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em Reais
Funcionários	72960,00
Energia e água	84000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	246303,65
Transporte	24000,00
Compra matéria-prima	860700,00
Investimentos	177900,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 2 funcionários, que vão atuar como operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios iguais, e o transporte leva em conta a movimentação da rafia na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 25 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

		1	2	3	4	5	6	
Valor presente	Recebimentos	1434500,00	1534915,00	1642359,05	1757324,18	1880336,88	2011960,46	
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
	Impostos	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
	Compra matéria-prima	860700,00	920949,00	985415,43	1054394,51	1128202,13	1207176,27	
	Investimentos	1779000,00	177900,00	177900,00	177900,00	177900,00	177900,00	
	Saldos	-1779000,00	-213363,65	-173197,65	-130220,03	-84233,98	-35028,90	17620,53
	Acumulado	-1779000,00	-1992363,65	-2165561,30	-2295781,33	-2380015,31	-2415044,21	-2397423,67

		1	2	3	4	5	6	
Valor atualizado	Recebimentos	1280803,57	1223624,84	1168998,73	1116811,29	1066953,64	1019321,78	
	Funcionários	65142,86	58163,27	51931,49	46367,40	41399,46	36963,81	
	Energia e água	75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86	42557,01	
	Contabilidade e Pró-labore	162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69	92206,86	
	Impostos	219913,97	196351,76	175314,07	156530,42	139759,31	124785,09	
	Transporte	21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24	12159,15	
	Outros	768482,14	734174,90	701399,24	670086,77	640172,18	611593,07	
	Investimentos	1779000,00	158839,29	141820,79	126625,71	113058,67	100945,24	90129,68
	Saldos	-1779000,00	-190503,26	-138072,11	-92688,05	-53532,21	-19876,34	8927,11
	Acumulado	-1779000,00	-1969503,26	-2107575,37	-2200263,41	-2253795,63	-2273671,96	-2264744,85

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 6 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

		7	8	9	10	11	12	13
Valor presente	Recebimentos	2152797,69	2303493,53	2464738,07	2637269,74	2821878,62	3019410,13	3230768,83
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	1291678,61	1382096,12	1478842,84	1582361,84	1693127,17	1811646,08	1938461,30
	Investimentos	177900,00	177900,00	177900,00	177900,00			
	Saldos	73955,43	134233,76	198731,58	267744,25	519487,80	598500,40	683043,88
	Acumulado	-2323468,25	-2189234,49	-1990502,91	-1722758,66	-1203270,86	-604770,46	78273,42

		7	8	9	10	11	12	13
Valor atualizado	Recebimentos	973816,35	930342,40	888809,26	849130,27	811222,67	775007,37	740408,83
	Funcionários	33003,40	29467,32	26310,11	23491,17	20974,26	18727,01	16720,55
	Energia e água	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99	21560,71	19250,63
	Contabilidade e Pró-labore	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65	46714,87	41709,70
	Impostos	111415,26	99477,91	88819,57	79303,18	70806,41	63220,01	56446,44
	Transporte	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43	6160,20	5500,18
	Outros	584289,81	558205,44	533285,56	509478,16	486733,60	465004,42	444245,30
	Investimentos	80472,93	71850,83	64152,52	57279,04			
	Saldos	33453,68	54214,76	71664,60	86206,48	149340,33	153620,15	156536,03
	Acumulado	-2231291,17	-2177076,41	-2105411,81	-2019205,33	-1869865,00	-1716244,85	-1559708,82

Tabela 04: Fluxo financeiro do 7º ao 13º ano

Fonte: O autor (2019)

		14	15	16	17	18	19	20
Valor presente	Recebimentos	3456922,65	3698907,24	3957830,75	4234878,90	4531320,42	4848512,85	5187908,75
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
	Compra matéria-prima	2074153,59	2219344,34	2374698,45	2540927,34	2718792,25	2909107,71	3112745,25
	Investimentos							
	Saldos	773505,41	870299,25	973868,65	1084687,91	1203264,52	1330141,49	1465899,85
	Acumulado	851778,83	1722078,08	2695946,73	3780634,64	4983899,15	6314040,64	7779940,49

		14	15	16	17	18	19	20
Valor atualizado	Recebimentos	707354,87	675776,52	645607,93	616786,15	589251,05	562945,20	537813,72
	Funcionários	14929,06	13329,52	11901,36	10626,21	9487,69	8471,15	7563,53
	Energia e água	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12	10923,33	9752,97	8708,01
	Contabilidade e Pró-labore	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27	23667,21	21131,43	18867,35
	Impostos	50398,61	44998,76	40177,46	35872,73	32029,23	28597,52	25533,50
	Transporte	4910,88	4384,71	3914,92	3495,46	3120,95	2786,56	2488,00
	Outros	424412,92	405465,91	387364,76	370071,69	353550,63	337767,12	322688,23
	Investimentos							
	Saldos	158274,53	159000,42	158859,07	157978,66	156472,02	154438,44	151965,10
	Acumulado	-1401434,29	-1242433,87	-1083574,80	-925596,15	-769124,12	-614685,68	-462720,58

Tabela 05: Fluxo financeiro do 14º ao 20º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	21	22	23	24	25	Total
	Recebimentos	5551062,36	5939636,73	6355411,30	6800290,09	7276310,39	90730744,60
	Funcionários	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	72960,00	1824000,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	2100000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	4550000,00
	Impostos	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	246303,65	6157591,25
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	600000,00
	Compra matéria-prima	3330637,42	3563782,04	3813246,78	4080174,05	4365786,24	54438446,76
	Investimentos						3558000,00
	Saldos	1611161,29	1766591,04	1932900,87	2110852,39	2301260,51	17502706,59
Acumulado	9391101,79	11157692,83	13090593,70	15201446,08	17502706,59		

Valor atualizado	Descrição	21	22	23	24	25	Total
	Recebimentos	513804,18	490866,49	468952,81	448017,41	428016,64	19530443,97
	Funcionários	6753,15	6029,60	5383,57	4806,76	4291,75	572235,43
	Energia e água	7775,01	6941,97	6198,19	5534,10	4941,16	658823,69
	Contabilidade e Pró-labore	16845,85	15040,94	13429,41	11990,54	10705,84	1427451,32
	Impostos	22797,77	20355,15	18174,24	16227,00	14488,40	1931793,79
	Transporte	2221,43	1983,42	1770,91	1581,17	1411,76	188235,34
	Outros	308282,51	294519,89	281371,68	268810,45	256809,98	11718266,38
	Investimentos						2784174,68
	Saldos	149128,46	145995,52	142624,80	139067,39	135367,75	249463,35
Acumulado	-313592,12	-167596,60	-24971,80	114095,60	249463,35		

Tabela 06: Fluxo financeiro para últimos 5 anos

Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo extremamente alto.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 25 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos.

A quantidade de resíduos que desejava-se coletar era de apenas 5% para não causar impacto direto aos coletores, mas infelizmente com um volume tão baixo de material disponível não foi possível conseguir-se índices que comprovassem a implantação do empreendimento, com uma coleta de 5% o PayBack simples aconteceria aos 74,26 anos, mesmo aumentando-se a coleta para 100% o PayBack simples só aconteceria em 22,25 anos, aumentando-se para 150% o tempo de retorno simples ficaria em 16,44 anos, e com a coleta de 150% o payBack descontado acontece, mas em um período de 41,38 anos.

Baseando-se nas estimativas acima, a única opção para conseguir-se validar o empreendimento está em dobrar-se a quantidade de material a ser processado, sendo que neste cenário existiria uma possibilidade de retorno, mas de forma irreal, por necessitar de mais material reciclado do que a região pode proporcionar.

Apenas aumentando-se a coleta em 200% é que o PayBack descontado acontece, e mesmo assim em um período de tempo extremamente alto. Neste cenário obteve-se os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 249.463,35
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 82.131,92
Índice Benefício / Custo	IBC	1,14
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	3,09%
Taxa Interna de Retorno	TIR	12,71%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	12,47%
Período de Recuperação Simples	PRS	12,89 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	23,18 anos

Tabela 07: Indicadores financeiros

Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 249.463,35 reais ao final do período de 25 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 82.131,92, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a inviabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de rafia na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,14, indicando que para cada real investido retornará 1,14 reais, o que indica um retorno baixo do investimento, o que faz com que o investimento inicial demore tempo excessivo para retornar.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 3,09%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 3,09% um percentual baixo de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 12,71%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 12,47%, apesar de as duas estarem acima dos 12% de atratividade estipulado a estimativa de retorno está baseada em uma coleta de 200% dos resíduos disponíveis na região.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 12,89 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 23,18 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se inviável, mesmo que o presente plano aponte viabilidade financeira a longo prazo, ele foi elaborado sobre o patamar de coleta de 200% da quantidade existente na região, ao invés dos 5% desejável de coleta.

Novas análises precisam ser feitas a fim de melhorar a possibilidade de implantação de uma indústria de reciclagem de rafia na região, quer seja não transformando o material na região, o que reduziria o custo inicial, quer seja descobrindo-se novas maneiras de aplicar o material, diretamente na fabricação de novos produtos.

APÊNDICE AB - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE POLÍMEROS (PLÁSTICOS)

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora de polímeros (plásticos) a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora, visando agregar valor significativo a resíduos que inicialmente não tem valor.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices que comprovam a viabilidade de implantação do empreendimento, o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 1,34, o que comprova a rentabilidade, a necessidade de investimento inicial é uma das barreiras de entrada, pois este investimento seria superior a 4 milhões de reais, com um aporte anual de R\$ 389.776,79 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 10,41 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 16,45 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, os dados além das tabelas apresentadas no presente plano levando-se em conta os crescimentos necessários da empresa. A mesma iniciará as operações processando 10,0 % dos resíduos da região alvo no primeiro ano e progressivamente iria subindo este valor, para depois de 20 anos de atividade chegar em um índice de 36,17%, quando a empresa completar 35 anos de atividade chegará perto de 100% de coleta de resíduos de papelão (99,78%), e caso não altere sua estratégia, buscando resíduos em outros centros urbano, irá ter atingido o ápice de produção. Os dados temporais comprovam a viabilidade do empreendimento, pois em 20 anos de operação terá um montante acumulado de 1.472.513,04.

Inicialmente optou-se por uma coleta de 5% dos resíduos de plástico da região alvo, mas com essa coleta o empreendimento torna-se inviável, porque o PayBack simples aconteceria em 19,06 anos, mas o PayBack descontado não aconteceria em nenhum período de tempo, devido a isto a coleta foi ampliada para 10% dos resíduos de plástico disponíveis na região.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar seis tipos de polímeros (plásticos), sendo eles PET (Politereftalato de etileno), PEBD (Polietileno de Baixa Densidade), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno), PVC (Policloreto de Vinila) e Ráfia (um variante do PP), coletados na região. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em esferas poliméricas, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 6105,83 toneladas anuais de resíduos plásticos, pretende-se iniciar a coleta processando 10% da quantidade disponível para não interferir diretamente nos acordos de compra e venda já feitos com os coletores.

A quantidade disponível no primeiro ano será de 102 toneladas, com um aporte anual de 7%, tendo-se capacidade de transformação de resíduos em matéria-prima depois de 20 anos de operação da empresa, estimado em aproximadamente 369,21 toneladas anuais, perfazendo quase 36,17% dos resíduos disponíveis.

A coleta de resíduos plásticos está distribuída da seguinte maneira para a coleta no primeiro ano de operação:

Tipo de polímero	Volume Disponível	Quantidade Coletada
Total PET cristal	1020,89	102,09
Total PET misto	540,34	54,03
Total PEAD cristal	1714,86	171,49
Total PEAD misto	1633,37	163,34
Total PP	997,47	99,75

Total PS	148,3	14,83
Total PVC	50,6	5,06
total	6105,83	610,58

Tabela 01: Quantidades de polímeros por tipo

Fonte: O autor (2019)

Obs.: Valores em toneladas anuais

4 PLANO OPERACIONAL

As operações iniciam-se com a coleta dos materiais que serão feitas por 3 caminhões que percorrerão os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de papelão.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 10 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, em relação a quantidade de material que será coletado, mas tentou-se deixar as operação de transformação o mais enxuta possível.

Após a limpeza inicial os materiais serão triturados e passam por nova lavagem, para depois serem secos e passarem pela extrusora, que irá transformá-los em um “espaguete” que após endurecido será cortado em esferas poliméricas, que após ensacado serão vendidos na região.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas e etiquetas, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 610,5 toneladas de resíduos de plástico no primeiro ano, correspondendo a 10% do volume coletado pelos coletores, a indústria não pretende iniciar as operações com percentuais maiores para não interferir nas associações de coletores que já prestam o serviço de transpasse plásticos para outros centros urbanos que fazem a reciclagem, pois, muitas famílias tiram o seu sustento de tal atividade, o crescimento deverá ser gradativo para proporcionar a adaptação dos sistemas de venda de plásticos, sem criar com isto um impacto social na região.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem de plásticos tem um investimento de R\$ 4.365.500,00 (quatro milhões, trezentos e sessenta e cinco mil e quinhentos reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valores Unitários	Valores Totais
Terreno	5000	20	100000
Galpão	2000	750	1500000
Triturador	3	35000	105000
Esteiras de transporte	6	12000	72000
Tanque de lavagem	3	10000	30000
Secadora	3	35000	105000
Redutor PS	5	4500	22500
Empilhadeira	1	29000	29000
Extrusora com ensacadeira	3	585000	1755000
Móveis	3	8000	24000
Caminhões	3	180000	540000
Estação de tratamento de água	1	26000	26000
Comunicação/computação/diversos	diversos	25000	25000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			4365500

Tabela 02: Custo inicial de implantação do empreendimento
Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 2.000 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 5.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais prensados e enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em
------------------	-------------------

	Reais
Funcionários	364800,00
Energia e água	84000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	385199,83
Transporte	72000,00
Compra matéria-prima	871518,89
Investimentos	436550,00

Tabela 03: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 10 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de plásticos na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 20 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

	Descrição						
		1	2	3	4	5	
Valor presente	Recebimentos	2243446,90	2400488,18	2568522,36	2748318,92	2940701,25	
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	
	Impostos	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	
	Transporte	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	
	Compra matéria-prima	871518,89	932525,21	997801,98	1067648,12	1142383,48	
	Investimentos	4365500,00	436550,00	436550,00	436550,00	436550,00	
	Saldos	-4365500,00	-152621,82	-56586,86	46170,55	156120,97	273767,93
	Acumulado	-4365500,00	-4518121,82	-4574708,68	-4528538,14	-4372417,17	-4098649,24

	Descrição						
		1	2	3	4	5	
Valor atualizado	Recebimentos	2003077,59	1913654,48	1828223,48	1746606,36	1668632,86	
	Funcionários	325714,29	290816,33	259657,43	231837,00	206997,32	
	Energia e água	75000,00	66964,29	59789,54	53383,52	47663,86	
	Contabilidade e Pró-labore	162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69	
	Impostos	343928,42	307078,95	274177,63	244801,46	218572,73	
	Transporte	64285,71	57397,96	51248,18	45757,30	40854,73	
	Outros	778141,87	743403,39	710215,74	678509,68	648219,07	
	Investimentos	4365500,00	389776,79	348014,99	310727,67	277435,42	247710,19
	Saldos	-4365500,00	-136269,48	-45110,70	32863,28	99217,70	155343,28
	Acumulado	-4365500,00	-4501769,48	-4546880,18	-4514016,90	-4414799,20	-4259455,93

Tabela 04: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos
Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos	3146550,33	3366808,86	3602485,48	3854659,46	4124485,62	4413199,61
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83
	Transporte	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
	Compra matéria-prima	1222350,33	1307914,85	1399468,89	1497431,71	1602251,93	1714409,57
	Investimentos	436550,00	436550,00	436550,00	436550,00	436550,00	
	Saldos	399650,17	534344,17	678466,75	832677,91	997683,86	1610790,21
Acumulado	-3698999,07	-3164654,89	-2486188,14	-1653510,23	-655826,37	954963,84	

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos	1594140,32	1522973,34	1454983,46	1390028,84	1327973,98	1268689,43
	Funcionários	184819,03	165016,99	147336,60	131550,54	117455,84	104871,28
	Energia e água	42557,01	37997,33	33926,19	30291,24	27045,75	24147,99
	Contabilidade e Pró-labore	92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
	Impostos	195154,22	174244,84	155575,75	138906,92	124024,04	110735,75
	Transporte	36477,44	32569,14	29079,59	25963,92	23182,07	20698,28
	Outros	619280,72	591634,26	565222,01	539988,89	515882,24	492851,78
	Investimentos	221169,82	197473,05	176315,22	157424,31	140557,42	
	Saldos	202475,21	241710,17	274021,34	300272,00	321227,50	463063,70
Acumulado	-4056980,71	-3815270,54	-3541249,20	-3240977,20	-2919749,70	-2456686,00	

Tabela 05: Fluxo financeiro do 6º ao 11º

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	4722123,59	5052672,24	5406359,30	5784804,45	6189740,76	6623022,61
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00	364800,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00	84000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
	Impostos	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83	385199,83
	Transporte	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
	Compra matéria-prima	1834418,24	1962827,51	2100225,44	2247241,22	2404548,11	2572866,47
	Investimentos						
	Saldos	1799705,52	2001844,89	2218134,02	2449563,39	2697192,82	2962156,30
Acumulado	2754669,36	4756514,25	6974648,28	9424211,67	12121404,49	15083560,79	

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	16	17
	Recebimentos	1212051,51	1157942,07	1106248,23	1056862,14	1009680,80	964605,76
	Funcionários	93635,07	83602,74	74645,31	66647,60	59506,78	53131,06
	Energia e água	21560,71	19250,63	17188,06	15346,49	13702,22	12234,12
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	29688,14	26507,27
	Impostos	98871,20	88277,86	78819,52	70374,57	62834,44	56102,18
	Transporte	18480,61	16500,54	14732,63	13154,13	11744,76	10486,39
	Outros	470849,47	449829,41	429747,74	410562,57	392233,88	374723,44
	Investimentos						
	Saldos	461939,58	458771,18	453874,17	447526,07	439970,57	431421,30
Acumulado	-1994746,42	-1535975,24	-1082101,07	-634575,00	-194604,42	236816,88	

Tabela 06: Fluxo financeiro do 12º ao 17º

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	7086634,19	7582698,59	8113487,49	91971210,16
	Funcionários	364800,00	364800,00	364800,00	7296000,00
	Energia e água	84000,00	84000,00	84000,00	1680000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	3640000,00
	Impostos	385199,83	385199,83	385199,83	7703996,65
	Transporte	72000,00	72000,00	72000,00	1440000,00
	Compra matéria-prima	2752967,13	2945674,83	3151872,06	35728345,96
	Investimentos				8731000,00
	Saldos	3245667,23	3549023,93	3873615,59	25751867,54
Acumulado	18329228,02	21878251,95	25751867,54		

Valor atualizado	Descrição	18	19	20	Total
	Recebimentos	921543,01	880402,69	841099,00	26869419,37
	Funcionários	47438,44	42355,75	37817,64	2724853,03
	Energia e água	10923,33	9752,97	8708,01	627433,26
	Contabilidade e Pró-labore	23667,21	21131,43	18867,35	1359438,74
	Impostos	50091,23	44724,31	39932,42	2877228,43
	Transporte	9362,85	8359,69	7464,01	537799,94
	Outros	357994,72	342012,81	326744,38	10438048,05
	Investimentos				6832104,86
	Saldos	422065,24	412065,73	401565,20	1472513,04
Acumulado	658882,12	1070947,84	1472513,04		

Tabela 07: Fluxo financeiro para últimos 3 anos

Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo grande.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 20 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores de viabilidade.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 1.472.513,04
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 484.802,00
Índice Benefício / Custo	IBC	1,34
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	4,34%
Taxa Interna de Retorno	TIR	14,44%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	13,58%
Período de Recuperação Simples	PRS	10,41 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	16,45 anos

Tabela 08: Indicadores financeiros

Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 1.472.513,04 reais ao final do período de 20 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 484.802,00, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, demonstram a possibilidade de implantação da indústria de reciclagem de polímeros na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,34, indicando que para cada real investido retornará 1,34 reais, o que indica a viabilidade do empreendimento.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 4,34%, retorna como a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto de investimento. Dessa forma, é possível considerar 4,34% um bom percentual de riqueza gerada pelo projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 14,44%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 13,59%, ambas acima da TMA de 12% o que indica a atratividade do projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 10,41 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 16,45 anos, período que pode ser considerado de longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo com um investimento inicial grande, outro fator a ser levado em conta além do financeiro é a responsabilidade ecológica gerada pelo empreendimento que evitará que resíduos acabem em aterros sanitários.

APÊNDICE AC - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE ALUMÍNIO E COBRE

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora alumínio e cobre a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em matéria prima, que será vendida na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de alumínio e cobre disponíveis, mas para obter-se resultado a quantidade mínima a ser coletada é de 30% dos resíduos disponíveis.

Neste cenário de 30% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 1,93, o investimento inicial de implantação do empreendimento seria de R\$ 779.000,00, com um aporte anual de R\$ 77.900,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 8,21 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 11,23 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, aumentando-se a quantidade coletada, após 15 anos de operação o empreendimento terá acumulado um montante de R\$ 721.544,13.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar alumínio e cobre. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em lingotes, para gerar matéria prima de qualidade que poderá ser utilizada nas indústrias

da própria região, ou vendidas para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região produz 351,34 toneladas anuais, sendo 13,43 toneladas de cobre e 337,91 de alumínio, e que coletando-se 30% dos materiais disponíveis, a viabilidade é possível, a fim de conseguir-se ampliar gradativamente o crescimento do empreendimento, manteve-se o crescimento anual em 7% no volume de coleta.

Apesar de a coleta de 30% ser superior a coleta de 5% pretendida, é possível operar o empreendimento neste volume, sendo que após 18 anos, a empresa atingirá o máximo de coleta, em 94,76% do volume de resíduos disponíveis.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de alumínio e cobre.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 4 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente.

Após a limpeza inicial os materiais serão classificados, triturados, e encaminhados para a fornalha, após o derretimento e homogeneização dos materiais serão condensados em lingotes de cobre e alumínio, que posteriormente serão vendidos para empresas que os utilizam em seus processos produtivos.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e capas, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 105,40 toneladas, sendo 101,37 toneladas de alumínio e 4,03 toneladas de cobre. A análise com 5% de coleta eleva o PayBack simples para 40,11 anos e o PayBack descontado nem acontece, aumentando-se a coleta para 10% dos resíduos alumínio e cobre, o PayBack Simples acontece em 26,92 anos, mas, mesmo assim, o PayBack descontado não acontece, apenas com a coleta de 20% consegue-se obter prazos viáveis a longo prazo, onde o PayBack simples aconteceria em 14,46 anos e o PayBack descontado em 25,34 anos, a fim de conseguir-se um retorno em menor tempo a coleta foi aumentada para 30% tornando o empreendimento viável a médio prazo.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem alumínio e cobre tem um investimento inicial de R\$ 779.000,00 (setecentos e setenta e nove mil reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valores Totais
Terreno	1000	20	20000
Galpão	500	750	375000
Triturador	1	35000	35000
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Forno	1	28000	28000
Empilhadeira	1	29000	29000
Móveis	3	8000	24000
Comunicação/computação/diversos	1	32000	32000
Caminhões	1	180000	180000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			779000

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos

com moradores, o galpão inicialmente terá 500 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 1.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais enlonados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em reais
Funcionários	145.920,00
Energia, água, gás	150.000,00
Contabilidade e Pró-labore	182.000,00
Impostos	217.751,78
Transporte	24.000,00
Compra matéria-prima	578.374,33
Investimentos	77.900,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 4 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios igualitários, e o transporte leva em conta a movimentação do alumínio e cobre na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 15 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1268210,70	1356985,45	1451974,43	1553612,64
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia, água, gás		150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		217751,78	217751,78	217751,78	217751,78	217751,78
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		578374,33	618860,54	662180,77	708533,43	758130,77
Investimentos	779000,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00
Saldos	-779000,00	-107735,41	-59446,87	-7778,12	47507,43	106662,98
Acumulado	-779000,00	-886735,41	-946182,28	-953960,40	-906452,96	-799789,98

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		1132330,98	1081780,49	1033486,72	987348,92
Funcionários		130285,71	116326,53	103862,97	92734,80	82798,93
Energia e água		133928,57	119579,08	106767,04	95327,71	85114,03
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		194421,23	173590,38	154991,41	138385,19	123558,21
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
Outros		516405,65	493351,83	471327,20	450285,80	430183,76
Investimentos	779000,00	69553,57	62101,40	55447,68	49506,86	44202,55
Saldos	-779000,00	-96192,33	-47390,68	-5536,31	30191,83	60523,44
Acumulado	-779000,00	-875192,33	-922583,01	-928119,32	-897927,49	-837404,05

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		1778731,11	1903242,29	2036469,25	2179022,10	2331553,64
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia, água, gás		150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		217751,78	217751,78	217751,78	217751,78	217751,78	217751,78
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		811199,92	867983,92	928742,79	993754,79	1063317,62	1137749,86
Investimentos	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00
Saldos	169959,41	237686,60	310154,68	387695,53	470664,25	637340,77	637340,77
Acumulado	-629830,57	-392143,97	-81989,29	305706,24	776370,49	1413711,26	1413711,26

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		901160,54	860930,16	822495,77	785777,21	750697,87
Funcionários		73927,61	66006,80	58934,64	52620,21	46982,33	41948,51
Energia e água		75994,67	67852,38	60582,48	54091,50	48295,99	43121,42
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		110319,83	98499,85	87946,29	78523,47	70110,24	62598,43
Transporte		12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
Outros		410979,13	392631,84	375103,64	358357,94	342359,82	327075,90
Investimentos	39466,56	35238,00	31462,50	28091,52	25081,72	22111,92	19111,12
Saldos	86106,73	107517,35	125266,27	139806,90	151541,29	163220,24	175111,12
Acumulado	-751297,32	-643779,98	-518513,70	-378706,80	-227165,51	-103945,27	71166,85

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6º ao 11º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos	2669395,77	2856253,47	3056191,21	3270124,60	31868894,59
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	2188800,00
	Energia, água, gás	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	2250000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2730000,00
	Impostos	217751,78	217751,78	217751,78	217751,78	3266276,66
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	360000,00
	Compra matéria-prima	1217392,35	1302609,81	1393792,50	1491357,97	14533981,36
	Investimentos					1558000,00
	Saldos	732331,65	833971,89	942726,94	1059094,85	4981836,58
Acumulado	2146042,90	2980014,79	3922741,73	4981836,58		

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos	685167,41	654579,58	625357,27	597439,54	12579007,88
	Funcionários	37454,03	33441,10	29858,12	26659,04	993841,35
	Energia e água	38501,26	34376,13	30692,97	27404,44	1021629,67
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	1239577,34
	Impostos	55891,46	49903,09	44556,33	39782,44	1483077,85
	Transporte	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	163460,75
	Outros	312474,29	298524,55	285197,56	272465,53	5736724,43
	Investimentos					1219152,37
	Saldos	187971,29	191124,83	192900,61	193492,67	721544,13
Acumulado	144026,02	335150,85	528051,46	721544,13		

Tabela 05: Fluxo financeiro dos últimos 4 anos
Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo que pode ser considerado de médio a longo prazo.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 15 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 721.544,13
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 237.557,18
Índice Benefício / Custo	IBC	1,93
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	7,42%
Taxa Interna de Retorno	TIR	18,41%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	16,38%
Período de Recuperação Simples	PRS	8,21 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	11,23 anos

Tabela 06: Indicadores financeiros
Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 721.544,13 reais ao final do período de 15 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 237.557,18, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a viabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de alumínio e cobre na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 1,93, indicando que para cada real investido retornará 1,93 reais, o que indica um bom retorno de investimento, mesmo que o retorno acontece a médio a longo prazo.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 7,42%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 7,42% um percentual aceitável de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 18,41%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 16,38%, ambas acima dos 12% de atratividade para o projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 8,21 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 11,23 anos, período que pode ser considerado de médio a longo prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo o presente plano ter sido elaborado sobre a coleta de 30% dos resíduos disponíveis, é possível coletar-se tal quantidade de cobre e alumínio na região, visto que os coletores acabam utilizando-se destes metais como uma espécie de poupança, e vendem pela melhor oferta.

APÊNDICE AD - PLANO DE NEGÓCIO - RECICLADORA DE VIDRO

1 RESUMO EXECUTIVO

O presente plano de negócio apresenta o estudo de viabilidade técnica e financeira para uma recicladora vidro a ser instalada na região Oeste de Santa Catarina. O estudo envolveu 59 municípios que serão os provedores de resíduos para a empresa, que irá processá-los e transformá-los em copos, que serão vendidos na própria região ou para fora.

Quanto às projeções financeiras, obteve-se diversos índices, projetou-se inicialmente uma coleta de 5% dos resíduos de alumínio e cobre disponíveis, mas para obter-se resultado a quantidade mínima a ser coletada é de 20% dos resíduos disponíveis.

Neste cenário de 20% de coleta o Índice Benefício / Custo (IBC) ficou em 2,14, o investimento inicial de implantação do empreendimento seria de R\$ 759.500,00, com um aporte anual de R\$ 75.950,00 (correspondendo a 10% do valor de investimento inicial) pelos primeiros 10 anos, utilizando-se de uma Taxa Mínima de Atratividade de 12% o PayBack simples aconteceria após 7,46 anos, e o PayBack descontado acontece mais tarde, aos 10,26 anos.

Quanto ao futuro do empreendimento, aumentando-se a quantidade coletada, após 15 anos de operação o empreendimento terá acumulado um montante de R\$ 863.358,27.

2 DELIMITAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido no Oeste Catarinense, compreendido por 59 municípios, distribuídos em 4 associações municipais. Atualmente, os resíduos recicláveis produzidos na região alvo são geralmente enviados para fora do estado para serem reciclados, criar um plano que possibilite manter estes resíduos na região poderá gerar um maior valor aos mesmos, visto diminuir os custos de transporte, tanto do envio dos resíduos, quanto na compra de matéria-prima, que poderia ser transformada na própria região.

A empresa será estruturada orientando a mesma para reciclar vidro. Buscando-se agregar valor aos resíduos, processando os materiais e conseguindo transformá-los em copos, que serão vendidos na própria região, ou para mercados externos, evitando a evasão de divisas da região.

3 PREVISÃO DE RESÍDUOS

Levando-se em conta que a região coleta 393,01 toneladas anuais, e que coletando-se 20% dos materiais disponíveis, a viabilidade é possível, a fim de conseguir-se ampliar gradativamente o crescimento do empreendimento, manteve-se o crescimento anual em 7% no volume de coleta.

Apesar de a coleta de 20% ser superior a coleta de 5% pretendida, é possível operar o empreendimento neste volume, sendo que após 24 anos, a empresa atingirá o máximo de coleta, em 94,81% do volume de resíduos disponíveis.

Salienta-se ainda que a maioria dos municípios envolvidos na pesquisa não faz a coleta de vidro para ser encaminhado para a reciclagem, e que após o início das operações da empresa, certamente novos mercados coletores serão formados, contribuindo o empreendimento para evitar que materiais passíveis de reciclagem cheguem aos aterros sanitários.

4 PLANO OPERACIONAL

As operações foram estruturadas para a menor quantidade possível de materiais, utilizando-se de apenas 1 caminhão para a coleta que percorrerá os principais coletores que tem interesse em vender para a empresa, como fator de atratividade pretende-se pagar 30% acima do valor médio recebido pelos coletores pelo material coletado, a fim de conseguir-se além de obter matéria-prima para a transformação, também conseguir aumentar os ganhos dos coletores de vidro.

O restante dos processos produtivos serão feitos dentro da planta da empresa, por 4 funcionários. A quantidade de funcionários é pequena, devido a pouca quantidade de material disponível regionalmente.

Após a limpeza inicial os materiais serão classificados, triturados, e encaminhados para a fornalha, após o derretimento e homogeneização do vidro o mesmo será soprado em moldes que após resfriados darão origem ao produto final.

Optou-se por criar uma empresa de transformação que consiga não somente reciclar o vidro, mas sim transformá-lo em um produto na própria região, pois a simples transformação do vidro em matéria reciclada para outra empresa inviabilizaria o projeto devido aos custos de transportes para centros maiores.

Dentre os resíduos produzidos pela empresa encontram-se materiais não recicláveis que acompanham os materiais coletados, tais como fitas, etiquetas e colas, que por não terem um processo de reciclagem definido, serão encaminhados para aterro sanitário.

5 PLANO FINANCEIRO

O plano financeiro foi estruturado baseando-se na coleta de 78,6 toneladas de vidro anualmente, o que corresponde a 20% dos resíduos disponíveis na região. A análise com 5% de coleta eleva o PayBack simples para 33,40 anos e o PayBack descontado nem acontece, aumentando-se a coleta para 10% dos resíduos vidro, o PayBack Simples acontece em 10,67 anos, mas, o PayBack descontado aconteceria somente em 58,03 anos, apenas com a coleta de 20% consegue-se obter prazos viáveis a curto e médio prazo, onde o PayBack simples aconteceria em 7,47 anos e o PayBack descontado em 10,26 anos.

5.1 INVESTIMENTO INICIAL

Uma indústria de reciclagem vidro tem um investimento inicial de R\$ 759.500,00 (setecentos e cinquenta e nove mil e quinhentos reais), com um aporte anual de 10% do valor de investimento inicial pelos primeiros 10 anos, a fim de manter o crescimento na coleta e transformação dos materiais coletados, os investimentos iniciais estão distribuídos conforme a tabela abaixo:

Item	Quantidades	Valor Unitário	Valor Total
Terreno	1000	20	20000
Galpão	500	750	375000
Moinho de esferas	1	3500	3500
Esteiras de transporte	2	12000	24000
Forno	1	28000	28000
Equip. Sopro	diversos	12000	12000
Empilhadeira	1	29000	29000
Móveis	3	8000	24000
Comunicação/computação/diversos	1	32000	32000
Caminhões	1	180000	180000
Taxas e licenciamentos	diversos	32000	32000
TOTAL			759500

Tabela 01: Custo inicial de implantação do empreendimento

Fonte: O autor (2019)

O valor do terreno está relacionado a um terreno rural, devido às características da indústria a mesma deve ser instalada longe de centros urbanos habitados, para evitar conflitos com moradores, o galpão inicialmente terá 500 m² com previsão de ampliação para os próximos anos, uma área externa de 1.000 m² faz-se necessária para o depósito dos materiais enlonados e a movimentação dos caminhões de transporte, tanto de resíduos de vidro, como de produtos acabados.

5.2 PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Quantos aos custos operacionais anuais foram divididos de acordo com a tabela abaixo:

Descrição	Valores em reais
Funcionários	145920,00
Energia, água, gás	150000,00
Contabilidade e Pró-labore	182000,00
Impostos	107967,71
Transporte	24000,00
Compra matéria-prima	3144,08
Investimentos	75950,00

Tabela 02: Despesas operacionais anuais
Fonte: O autor (2019)

A empresa contará com 4 funcionários, entre operadores e motoristas, os impostos foram estipulados baseando em 17,17% do valor bruto arrecadado, os valores de pró-labore contam com a possibilidade de ter-se 2 sócios iguais, e o transporte leva em conta a movimentação dos resíduos de vidro na região alvo.

5.3 PROJEÇÃO FINANCEIRA

Baseando-se nos dados apresentados anteriormente criou-se uma projeção financeira para os próximos 15 anos da empresa, estipulando-se uma TMA (Taxa mínima de Atratividade) de 12%, obtendo-se as tabelas abaixo, que foi dividida em duas etapas, valor presente e valor atualizado.

Valor presente	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		628816,00	672833,12	719931,44	770326,64
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia, água, gás		150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		107967,71	107967,71	107967,71	107967,71	107967,71
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		3144,08	3364,17	3599,66	3851,63	4121,25
Investimentos	759500,00	75950,00	75950,00	75950,00	75950,00	75950,00
Saldos	-759500,00	-60165,79	-16368,75	30494,07	80637,30	134290,55
Acumulado	-759500,00	-819665,79	-836034,54	-805540,47	-724903,17	-590612,62

Valor atualizado	Descrição	1	2	3	4	5
	Recebimentos		561442,86	536378,44	512432,98	489556,51
Funcionários		130285,71	116326,53	103862,97	92734,80	82798,93
Energia e água		133928,57	119579,08	106767,04	95327,71	85114,03
Contabilidade e Pró-labore		162500,00	145089,29	129544,01	115664,29	103271,69
Impostos		96399,74	86071,20	76849,28	68615,43	61263,78
Transporte		21428,57	19132,65	17082,73	15252,43	13618,24
Outros		2807,21	2681,89	2562,16	2447,78	2338,51
Investimentos	759500,00	67812,50	60546,88	54059,71	48267,60	43096,07
Saldos	-759500,00	-53719,45	-13049,07	21705,08	51246,46	76200,06
Acumulado	-759500,00	-813219,45	-826268,52	-804563,44	-753316,98	-677116,92

Tabela 03: Fluxo financeiro para os 5 primeiros anos

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		881946,97	943683,26	1009741,08	1080422,96	1156052,57
Funcionários		145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00
Energia, água, gás		150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00
Contabilidade e Pró-labore		182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00
Impostos		107967,71	107967,71	107967,71	107967,71	107967,71	107967,71
Transporte		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00
Compra matéria-prima		4409,73	4718,42	5048,71	5402,11	5780,26	6184,88
Investimentos	759500,00	75950,00	75950,00	75950,00	75950,00	75950,00	
Saldos	191699,53	253127,13	318854,67	389183,14	464434,60	620903,66	
Acumulado	-398913,09	-145785,96	173068,71	562251,85	1026686,45	1647590,11	

Valor atualizado	Descrição	6	7	8	9	10	11
	Recebimentos		446821,78	426874,38	407817,49	389611,35	372217,99
Funcionários		73927,61	66006,80	58934,64	52620,21	46982,33	41948,51
Energia e água		75994,67	67852,38	60582,48	54091,50	48295,99	43121,42
Contabilidade e Pró-labore		92206,86	82327,56	73506,75	65631,02	58599,13	52320,65
Impostos		54699,80	48839,11	43606,35	38934,24	34762,71	31038,14
Transporte		12159,15	10856,38	9693,20	8654,64	7727,36	6899,43
Outros		2234,11	2134,37	2039,09	1948,06	1861,09	1778,01
Investimentos	38478,63	34355,92	30674,93	27388,33	24453,87		
Saldos	97120,95	114501,86	128780,05	140343,34	149535,51	178494,97	
Acumulado	-579995,97	-465494,11	-336714,06	-196370,72	-46835,20	131659,76	

Tabela 04: Fluxo financeiro do 6º ao 11º ano

Fonte: O autor (2019)

Valor presente	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos	1323564,59	1416214,11	1515349,09	1621423,53	15801531,10
	Funcionários	145920,00	145920,00	145920,00	145920,00	2188800,00
	Energia, água, gás	150000,00	150000,00	150000,00	150000,00	2250000,00
	Contabilidade e Pró-labore	182000,00	182000,00	182000,00	182000,00	2730000,00
	Impostos	107967,71	107967,71	107967,71	107967,71	1619515,61
	Transporte	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	360000,00
	Compra matéria-prima	6617,82	7081,07	7576,75	8107,12	79007,66
	Investimentos					1519000,00
	Saldos	707059,06	799245,33	897884,64	1003428,71	5055207,84
Acumulado	2354649,17	3153894,49	4051779,14	5055207,84		

Valor atualizado	Descrição	12	13	14	15	Total
	Recebimentos	339726,06	324559,72	310070,45	296228,02	6237040,44
	Funcionários	37454,03	33441,10	29858,12	26659,04	993841,35
	Energia e água	38501,26	34376,13	30692,97	27404,44	1021629,67
	Contabilidade e Pró-labore	46714,87	41709,70	37240,81	33250,72	1239577,34
	Impostos	27712,62	24743,41	22092,33	19725,30	735353,42
	Transporte	6160,20	5500,18	4910,88	4384,71	163460,75
	Outros	1698,63	1622,80	1550,35	1481,14	31185,20
	Investimentos					1188634,44
	Saldos	181484,45	183166,40	183724,99	183322,67	863358,27
Acumulado	313144,21	496310,61	680035,60	863358,27		

Tabela 05: Fluxo financeiro dos últimos 4 anos

Fonte: O autor (2019)

Os quadros acima demonstram o fluxo financeiro projetado, obterá um retorno em um período de tempo que pode ser considerado de curto e médio prazo.

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A análise de investimentos foram elaboradas criando-se projeções anuais, em um período de 15 anos, e buscou-se descobrir a contribuição de cada período a partir dos ganhos obtidos e as despesas necessárias, levando-se em conta o investimento inicial e os investimentos anuais que deverão ser feitos, sendo obtido os seguintes indicadores.

Valor Presente Líquido	VPL	R\$ 863.358,27
Valor Presente Líquido Atualizado	VPLa	R\$ 284.247,27
Índice Benefício / Custo	IBC	2,14
Retorno sobre o Investimento Adicionado	ROIA	7,92%
Taxa Interna de Retorno	TIR	20,32%
Taxa Interna de Retorno Modificada	MTIR	17,47%
Período de Recuperação Simples	PRS	7,46 anos
Período de Recuperação Descontado	PRD	10,26 anos

Tabela 06: Indicadores financeiros

Fonte: O autor (2019)

O Valor Presente Líquido encontrado, confere com as tabelas de atualização, em um montante de 863.358,27 reais ao final do período de 15 anos de operação da empresa. Já por sua vez o Valor Presente Líquido Atualizado chega a um montante de R\$ 284.247,27, sempre levando-se em conta a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) de 12%, os valores apresentados, reforçam a viabilidade de implantar-se uma indústria de reciclagem de vidro na região.

O Índice Benefício / Custo (IBC) apurado foi de 2,14, indicando que para cada real investido retornará 2,14 reais, o que indica um ótimo retorno de investimento.

O Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) da empresa, o qual resultou em uma porcentagem de 7,92%, sendo a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto deste investimento. Dessa forma, é possível considerar 7,92% um percentual viável de riqueza a ser gerada.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi apurada em 20,32%, enquanto a Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR) ficou em 17,47%, ambas acima dos 12% de atratividade para o projeto.

Como corolário da análise financeira tem-se o Período de Recuperação Simples (PRS) que será de 7,46 anos, enquanto o Período de Recuperação Descontado (PRD) será de 10,26 anos, período que pode ser considerado de curto e médio prazo para o retorno do investimento inicial.

Com base em todos os índices apurados, o investimento neste empreendimento torna-se viável, mesmo o presente plano ter sido elaborado sobre a coleta de 20% dos resíduos disponíveis, é possível coletar-se tal quantidade de vidro na região, em especial por ter-se muitos municípios que nem realizam a reciclagem devido aos custos de transporte para outros centros.

APÊNDICE AE - ANÁLISE DOS PLANOS DE NEGÓCIO – SEBRAE

Relatório da Análise e Parecer dos 13 Planos de Negócios Sustentáveis do Oeste Catarinense para o Professor Fábio Renner Mingori.

INICIAIS

Recebemos a tarefa do SEBRAE/SC de analisar 13 planos de negócios que se propõe a trabalhar utilizando a RECICLAGEM de resíduos sólidos como material/ insumo.

Nossa análise tem foco no estudo de viabilidade econômica e financeira dos planos apresentados e para isto utilizaremos como referencia as orientações utilizadas pelo SEBRAE em sua atuação junto a empreendedores, presentes em seus materiais e consultorias.

Os Planos serão portanto analisados sobre dois aspectos:

1 - Aspectos de Mercado:

- Mercado consumidor;
- Mercado Fornecedor;
- Mercado Concorrente;

2 - Aspectos da Viabilidade Econômico-financeira

A elaboração de modelos e/ ou planos de negócios pelos empreendedores e futuros empreendedores, é ferramental fundamental para que se possa tomar uma decisão mais segura sobre um futuro negócio, e este tem sido um dos grandes desafios do SEBRAE para diminuir as estatísticas de mortalidade de micro e pequenos negócios nos seus anos iniciais de atividade.

Pretende o plano de negócios, desenvolver um estudo detalhado sobre a viabilidade ou não de uma ideia de negócio, seja ela inédita ou não.

Estruturalmente um plano de negócio desenvolve as seguintes etapas de estudo:

- Definição clara e objetiva da IDEIA de negócio;
- Estudo dos aspectos mercadológicos, considerando o mercado consumidor (aquele que pretendemos impactar), o mercado fornecedor (aquele que tem relação direta com nossa entrega), mercado concorrente (aquele que disputa conosco a decisão de compra do cliente).
- Estudo dos Custos, despesas, investimentos necessários para entregar valor ao mercado.
- Projeções e análise financeira
- Tomada de decisão, abrir ou não um novo negócio.

- Estratégias de entrada no mercado.

Esta análise também levará em consideração os conhecimentos desta consultoria adquiridos nos últimos dois anos trabalhando com o GIRS – Grupo Interinstitucional de Resíduos Sólidos de Florianópolis, onde participam a chamada TRÍPLICE HÉLICE, governo, academias e empresas, somando hoje 15 entidades ligadas diretamente as questões de resíduos sólidos.

Ainda, em particular, no segmento de VIDROS, estudo e análise de cenário desenvolvidos neste setor no ano de 2017 junto ao SEBRAE e ASCEVI – Associação Catarinense de Empresas Vidreiras, filiada a ABRAVIDRO – Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos.

Dos 13 Planos:

Recebemos do professor Fábio Renner Mingori 13 arquivos com os Planos de Negócios.

Todos os planos seguem a mesma estruturação, sendo:

1. Resumo Executivo
2. Delimitação e Localização
3. Previsão de Resíduos
4. Plano Operacional
5. Plano Financeiro
 - 5.1 Investimento Inicial
 - 5.2 Projeção de Resultados
 - 5.3 Projeção Financeira
 - 5.4 Análise de Investimentos

Campo de análise do Planos foi o financeiro, apresentando indicadores de um ensaio de viabilidade financeira, onde considera os números pré-existentes como base de estudo e análise.

Não identificamos as fontes de informação nos textos, apenas a fonte dos próprios autores dos planos.

Os 13 planos tratam de reciclagem de materiais, são eles:

Negócio	Investimento	Necessidade de insumos	Taxa Interna de Retorno Mod.	Período de Recuperação Descontado
Recicladora de Vidros	759.500,00 + 10 X 75.950,00	78,60 ton.	17,47%	10,26 anos
Recicladora de Polímeros (plásticos)	4 milhões + 10 x 389.776,79	610,58 ton.	13,58%	16,45 anos
Recicladora de Ráfia	1.779.000,00	573,80 ton.	12,47%	23,18 anos

Recicladora de PVC	1,8 Milhões + 10 x 183.900,00	1.012 ton.	12,15%	37,67 anos
Recicladora de Poliestireno	1,8 Milhões + 10 x 182.650,00	222,45 ton.	8,98%	19,12 anos
Recicladora de Polipropileno	1,8 milhões + 10 x 184.700,00	249 ton.	7,74%	20,90 anos
Recicladora de Polietileno de baixa densidade	2 milhões + 10 x 207.200,00	334,82 ton.	11,41%	15,70 anos
Recicladora de Embalagens tipo Tetrapac	2 milhões + 10 x 206.400,00	2.363,14 ton.	4,29%	27,55 anos
Recicladora de Papel	3 milhões + 10 x 305.800,00	590 ton.	13,18%	13,60 anos
Recicladora de Papelão	3,5 milhões + 10 x 352.300,00	647 ton.	21,49%	5,02 anos
Recicladora de PET	1,9 milhões + 10 x 190.000,00	312,25 ton.	14,43%	19,03 anos
Recicladora de alumínio e cobre	779 mil + 10 x 77.900,00	105,40 ton.	16,38%	11,23 anos
Recicladora de resíduos eletrônicos	11 milhões + 10 x 1 milhão	220 ton.	14,64%	11,23 anos

Nossa Análise Geral dos Planos

Os estudos apresentam um ensaio financeiro da viabilidade de 13 negócios que se propõe a reciclar alguns tipos de resíduos sólidos e recolocar no mercado como *matéria prima* para um novo ciclo de transformação, com exceção de apenas uma plano, “Reciclagem de Vidros”, que se propõe a elaborar um *novo produto final* agregando valor e retornando assim diretamente ao consumidor final.

Com relação aos ensaios financeiros, revisei os números e estão muito bem elaborados e de acordo com ensaio inicial de viabilidade. Quando falo em ensaio inicial, estou diferenciando de um Plano de Negócios no conceito pleno adotado nas práticas de mercado e pelo SEBRAE, isto em função da ausência principalmente de um estudo mercadológico e de estratégias de entrada no mercado. Há uma caracterização muito forte do processo relacionado aos insumos (reciclagem), mas percebo ausência de aspectos como mercado e ambiente regulatório, que impactam diretamente nas perspectivas de futuro quanto aos resíduos sólidos, e que necessitariam de simulações de cenários para melhorar a decisão de investir ou não neste modelos de negócios. No caso da Recicladora de Vidro, existe além do processo de reciclagem, um foco prioritário no negócio que a colocação do produto final, copos de vidro reciclado, no mercado, isto necessita de foco do Plano de Negócios não somente no processo, mas muito mais na entrada no mercado deste produto que ela se propõe produzir.

Estes aspectos, mercadológicos, regulatórios, precisam ser considerados no estudo de viabilidade para podermos projetar cenários, e decidir se é ou não viável o negócio.

Os planos demonstram uma necessidade de investimento que foi considerado alto na análise individual de cada plano, com maquinário e frete como fatores que contribuem bastante nestes valores de investimento.

O tempo de retorno do investimento se prolonga porém, em alguns casos, não tornou inviável o negócio n comparativo com os demais indicadores de performance financeira.

TEMPO, é de fato um fator a ser bastante considerado, pois este mercado, resíduos, ainda não esta consolidado, além do ambiente legal e regulatório ainda estar de certa maneira, se aperfeiçoando quanto as decisões sobre a questão de logística reversa e economia circular. O que pode ser feito, como e onde, ainda há muita incerteza.

Observamos que na questão dos maquinários, há uma repetição de processos em vários dos planos, assim como a aquisição de caminhões e galpões para as operações, tornando os investimentos altos para o retorno esperado de cada negócio, o que nos levou a pensar em uma estratégia que pudesse otimizar o investimento nestes itens possibilitar a viabilidade dos mesmos.

Algumas ESTRATÉGIAS coletivas:

1. Criação de um parque industrial da RECICLAGEM:

Seria uma área onde pudesse ser instalada uma estrutura de triagem única de resíduos para todos os negócios lá instalados que necessariamente também seriam indústrias da RECICLAGEM (os 13 planos de negócios por exemplo), com uma estrutura única com agenda de coleta organizada para todos os materiais nas cidades da região foco.

A busca por uma regulamentação da atividade na região, viabilizando por exemplo:

- O investimento de recursos fruto das compensações ambientais das empresas da região no desenvolvimento da Indústria da Reciclagem;
- Estruturação de uma área de educação ambiental, que desenvolveria atividades de inserção na sociedade local da necessidade de cuidar do meio ambiente, mostrando também as opções de destino dos seus resíduos.
- Definição de regime especial para as indústrias da reciclagem e aquelas que adotam em seus processos esta matéria prima gerada.

2. Compartilhamento de Recursos

Outra alternativa seria o simples uso compartilhado de equipamentos, caminhões, aproveitando a capacidade ociosa uma da outra.

Enfim, o pensar estratégico para buscar viabilizar estes negócios, foi um dos aspectos que o ensaio financeiro não demonstrou.

Nosso parecer é no sentido de parabenizar e concordar com os ensaios financeiros, bem elaborados e com indicadores que demonstram o desempenho lógico de cada negócio. Também é o parecer, no sentido que para um Plano de Negócios, necessariamente devam ser considerados os aspectos mercadológicos e regulatórios como forma se realizar projeções e estratégias para buscar a viabilidade destes empreendimentos e tornando os riscos do negócio mais claros para o investidor, que é quem toma a decisão final.

Adm. Mário Augusto São Thiago
48 9 9193-5609