



**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL**

LEONARDO DIAS DOS SANTOS

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA ENTIDADE
GESTORA DE CRÉDITOS DE LOGÍSTICA REVERSA**

**VIÇOSA - MINAS
GERAIS 2025**

LEONARDO DIAS DOS SANTOS

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA ENTIDADE
GESTORA DE CRÉDITOS DE LOGÍSTICA REVERSA**

Projeto apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências da disciplina ERU 489 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Pablo Murta Baião Albino

**VIÇOSA - MINAS
GERAIS 2025**

**ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA ENTIDADE
GESTORA DE CRÉDITOS DE LOGÍSTICA REVERSA**

Projeto apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências da disciplina ERU 489 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Pablo Murta Baião Albino

APROVADO: 16 de junho de 2025

Assentimento:

Leonardo Dias dos Santos
Autor

Pablo Murta Baião Albin
Orientador

**VIÇOSA - MINAS
GERAIS 2025**

DEDICATÓRIA

À minha mãe, que me ensinou a nunca permanecer onde a felicidade não habita.

Ao meu pai, que me mostrou como superar qualquer desafio.

E às minhas irmãs, companheiras de vida, por estarem sempre ao meu lado com amor e parceria.

AGRADECIMENTOS

A todos meus amigos e amigas, a república Fatorial.

Aos meus sobrinhos e sobrinhas pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de fazer o curso.

Ao professor Pablo Murta Baião Albino, pela orientação, apoio e confiança durante todo o curso.

SUMÁRIO

Resumo.....	8
Abstract:.....	9
1 - INTRODUÇÃO.....	10
2 - OBJETIVOS.....	13
2.1 - Objetivo geral.....	13
2.2 - Objetivos específicos.....	13
3 - REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 Tratamento dos Resíduos e Coleta Seletiva.....	14
3.2 Indicadores econômicos.....	17
4 - MÉTODOS.....	19
4.1 - Tipo de pesquisa.....	19
4.2 - Procedimentos técnicos.....	19
4.3 - Coleta e análise de dados.....	19
4.4 - Critérios de validação.....	19
4.5 - Descrição das organizações.....	19
4.6 - Análise de viabilidade econômico-financeira.....	22
4.6.1 - Taxa mínima de atratividade (TMA).....	22
4.6.2 - Período de Payback.....	22
4.6.3 - Valor Presente Líquido (VPL).....	23
Onde:.....	23
4.6.4 - Taxa Interna de Retorno (TIR).....	23
Onde:.....	24
4.6.6 - Ponto de Equilíbrio (PE).....	24
Onde:.....	24
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1 - Investimentos primeiro Ano.....	25
5.2 - Investimento Segundo Ano.....	25
5.3 - Plano de Vendas.....	25
5.4 - Custos Variáveis.....	27
5.4.1 - Custo total.....	27
5.5 - Fluxo de Caixa.....	28
5.6 -Taxa Mínima de Atratividade.....	29
5.6.1 - Período de Payback.....	29
5.6.2 - Valor presente líquido (VPL).....	29
5.6.3 - Taxa interna de retorno (TIR).....	29
5.6.4 - Ponto de Equilíbrio.....	29
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
7 - REFERÊNCIAS.....	32
8 - ANEXO A - Lista de Tabelas do Plano de Viabilidade.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura - 1 Fluxograma do Sistema de Logística Reversa via Entidades Gestoras.....	10
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela - 1 Produção das Cooperativas.....	21
Tabela - 2 Investimento Inicial.....	33
Tabela - 3 Segundo Ano de Investimento.....	34
Tabela - 4 Plano de vendas Primeiro Mês do Primeiro Ano.....	34
Tabela - 5 Plano de Vendas Quarto Trimestre do Primeiro Ano.....	34
Tabela - 6 Plano de vendas primeiro mês do quinto ano.....	35
Tabela - 7 Plano de vendas segundo trimestre do quinto ano.....	35
Tabela - 8 Custos variáveis de produção.....	36
Tabela - 9 Custos e Despesas Totais.....	36
Tabela - 10 Fluxo de caixa.....	37
Tabela - 11 Ponto de Equilíbrio Mensal.....	38

Resumo

O trabalho analisou a viabilidade técnica e econômica da criação de uma Entidade Gestora de Créditos de Logística Reversa, sob gestão de uma central de cooperativas de catadores em Minas Gerais. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem quantitativa, com caráter exploratório e descritivo, fundamentada em um estudo de caso hipotético baseado em dados secundários. A metodologia adotada incluiu levantamento bibliográfico, análise documental (PNRS, decretos e portarias) e a construção de um modelo financeiro com base em parâmetros reais de vinte cooperativas cadastradas no programa Bolsa Reciclagem (SEMAD/MG). Os dados utilizados, provenientes de fontes oficiais, subsidiaram estimativas de produção, receitas, custos operacionais e investimentos necessários. A análise de viabilidade econômica foi conduzida com o uso de indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Payback e ponto de equilíbrio. Os resultados apontaram viabilidade mesmo em cenários conservadores, com retorno do investimento a partir do segundo ano e sustentabilidade financeira do modelo. A proposta demonstrou potencial para promover inclusão social e justiça distributiva, ao fortalecer a gestão direta pelas cooperativas e reduzir a intermediação na comercialização dos créditos de reciclagem.

Palavras-chave: Logística Reversa. Cooperativas de Catadores. Viabilidade Econômica. Sustentabilidade. Créditos de Reciclagem.

Abstract:

This undergraduate thesis analyzed the technical and economic feasibility of creating a Reverse Logistics Credit Management Entity, under the administration of a central cooperative of waste pickers in the state of Minas Gerais, Brazil. This is an applied research study with a quantitative approach, exploratory and descriptive in nature, based on a hypothetical case study using secondary data. The adopted methodology included a literature review, document analysis (PNRS, decrees, and ordinances), and the construction of a financial model based on real parameters from twenty cooperatives registered in the Bolsa Reciclagem program (SEMAD/MG). Data obtained from official sources supported estimates of production, revenue, operational costs, and required investments. The economic feasibility analysis was carried out using indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Capital Return Rate (CRR), and break-even point. The results indicated feasibility even under conservative scenarios, with return on investment expected from the second year onward and financial sustainability of the proposed model. The initiative also demonstrated potential to promote social inclusion and distributive justice by strengthening direct management by cooperatives and reducing intermediaries in the commercialization of recycling credits.

Keywords: Reverse Logistics. Waste Pickers' Cooperatives. Economic Feasibility. Sustainability. Recycling Credits.

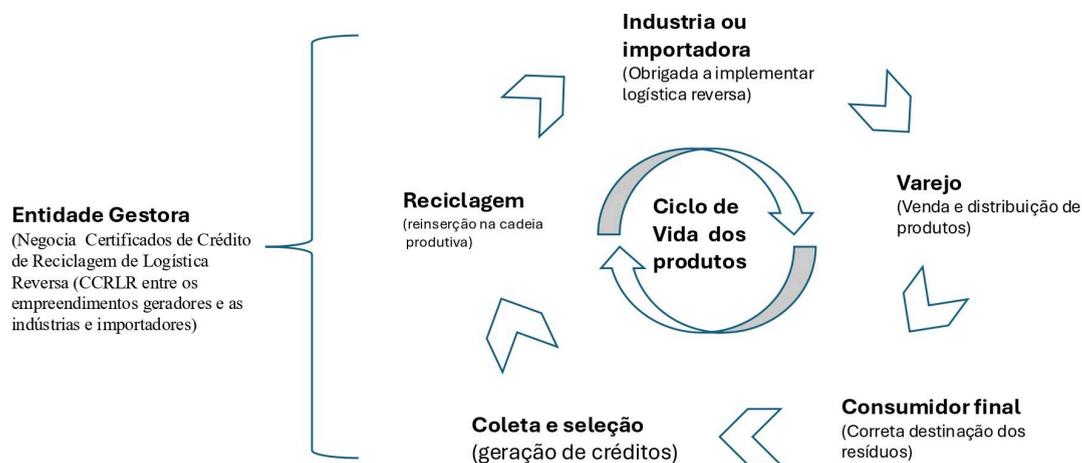
1 - INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um marco regulatório fundamental para a gestão sustentável de resíduos no Brasil. Para Gomes, Oliveira, Brescian, e Pereira, (2014), A PNRS apresenta três princípios básicos, sendo que passam pelo desenvolvimento de planos de gestão, a responsabilidade compartilhada e a inclusão dos catadores e catadoras de materiais recicláveis. Que Pinhel (2013), define como agentes transformadores principalmente no ambiente urbano. A PNRS também introduziu a logística reversa como mecanismo que responsabiliza fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pelo retorno de produtos e embalagens pós-consumo ao ciclo produtivo. Já o Decreto Presidencial nº 10.936/2022 contribui para esse processo ao permitir que sistemas de logística reversa sejam organizados de forma coletiva, através dos acordos setoriais e implementados por entidades gestoras.

As Entidades Gestoras ficam responsáveis pela emissão dos seguintes certificados: Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e o Certificado de Crédito de Massa Futura, todos regulamentados pelo Decreto Presidencial nº 11.413/2023. As Entidades Gestoras atuam através de contratos como representantes das empresas produtoras, importadoras ou revendedoras de embalagens em geral, que são obrigadas por lei a estruturar e implementar a cadeia de logística reversa de seus produtos, essa atuação pode ser feita de forma coletiva. Para que isso seja possível, a Entidade Gestora, adquire dos empreendimentos de catadores, os direitos sobre os materiais recicláveis coletados que foram vendidos para indústrias recicladoras, em seguida, esses direitos são revendidos às empresas na forma de CCLR, CERE e Certificado de Crédito de Massa Futura, consolidando assim um mercado promissor e lucrativo.

Apesar dos progressos legais, existem distorções significativas, especialmente no que tange à distribuição equitativa dos benefícios econômicos gerados pelo sistema. Por vezes os recursos referentes à venda dos créditos estão atrelados a investimentos específicos, visto que as entidades gestoras precisarão comprovar o desenvolvimento de atividades estruturantes da cadeia de logística reversa. Essa dinâmica contraria o princípio da responsabilidade compartilhada previsto na PNRS, que visa justamente à inclusão social e econômica desses trabalhadores.

Figura - 1 Fluxograma do Sistema de Logística Reversa via Entidades Gestoras



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Sempre que uma associação, cooperativa de catadores ou empresa privada emite uma nota fiscal pela venda de materiais recicláveis coletados e triados para uma indústria recicladora, significa que determinada quantidade de resíduos foi reinserida na cadeia produtiva, gerando assim um crédito correspondente em toneladas de materiais específicos.

Atualmente, segundo o Programa Bolsa Reciclagem da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), existem cento e trinta e oito empreendimentos de catadores de materiais recicláveis ativos no estado de Minas Gerais, das quais cento e dezesseis são associações e vinte e duas são cooperativas.

Assim, o presente estudo propõe avaliar a viabilidade técnica e econômica da criação de uma Entidade Gestora sob gestão cooperativa, buscando promover justiça social, eficiência operacional e equilíbrio financeiro no sistema de logística reversa em Minas Gerais.

A criação de uma central cooperativa para administrar uma Entidade Gestora de Créditos de Logística Reversa tem como objetivo fortalecer as cooperativas de catadores de materiais recicláveis, promovendo o desenvolvimento sustentável desse setor. Ao estruturar um modelo mais justo e eficiente, essa iniciativa busca aumentar a renda dos cooperados, eliminar intermediários e garantir uma compensação financeira adequada para os trabalhadores que, de fato, geram impactos ambientais positivos para a sociedade. Dessa forma, valoriza-se o trabalho essencial desses profissionais, incentivando a inclusão socioeconômica.

Nesse sentido, incluindo a introdução, o presente trabalho está estruturado em seis seções. A seção seguinte é dedicada à exposição dos objetivos geral e específicos que orientam a proposta do projeto. A terceira seção apresenta uma revisão de literatura, voltada à fundamentação teórica de conceitos como logística reversa, responsabilidade compartilhada, empreendimentos coletivos e determinados indicadores econômicos. A quarta seção descreve a metodologia empregada na elaboração do plano de viabilidade técnica e econômica da entidade gestora de créditos de logística reversa. Na quinta seção, são apresentados os resultados obtidos, acompanhados de sua análise e discussão. Por fim, a sexta e última seção contempla as considerações finais e a conclusão.

1

2 - OBJETIVOS

¹ Sobre o autor: Leonardo Dias dos Santos, quarenta e um anos, é natural de Ubá, Minas Gerais, e ingressou no curso de Cooperativismo da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em 2021. Ao longo da graduação, desenvolveu uma trajetória acadêmica voltada à promoção da inclusão produtiva e ao fortalecimento da gestão coletiva de empreendimentos populares, com ênfase em ações de extensão universitária. Sua atuação junto a catadores e catadoras de materiais recicláveis permitiu uma vivência prática e interdisciplinar sobre temas como economia solidária, autogestão e processos participativos. Essa experiência constituiu a base teórica e metodológica que sustenta o presente estudo, cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento de modelos mais justos e sustentáveis no âmbito da logística reversa e da valorização do trabalho dos catadores.

2.1 - Objetivo geral

Analisar a viabilidade técnica e econômica da criação de uma Entidade Gestora de Créditos de Logística Reversa, sob a administração de uma central cooperativa de catadores de materiais recicláveis.

2.2 - Objetivos específicos

- Levantar e analisar a capacidade produtiva anual de cooperativas de catadores no estado de Minas Gerais;
- Estimar os investimentos iniciais, os custos operacionais e a estrutura administrativa necessária para a criação de uma Entidade Gestora;
- Avaliar o desempenho financeiro do modelo proposto com base em indicadores econômicos (VPL, TIR, Período de Payback e ponto de equilíbrio);
- Propor um modelo operacional que garanta maior participação financeira e decisória das cooperativas no mercado de créditos de reciclagem;
- Contribuir com alternativas para uma logística reversa mais justa, conforme os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Tratamento dos Resíduos e Coleta Seletiva

Com o desenvolvimento da Agenda 21 durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, para a correta gestão dos resíduos sólidos que seja corretamente adequada deve-se considerar todo o ciclo de vida dos produtos e não somente sua destinação final, considerando o desenvolvimento econômico com consciência dos impactos ambientais De Jesus, (2014).

O modelo de produção atual atende a consumidores cada vez mais preocupados com processos e resíduos produtivos como poluição, reciclagem e responsabilidade social das empresas, preocupações que são demandas a serem respondidas pelas empresas tanto empresariais quanto cooperativas, gerando uma crescente busca por modelos administrativos mais eficientes e participativos, Onuma, F. M. S et,al (2012,p. 02).

No Brasil, a responsabilidade dos produtores sobre seus resíduos pós-consumo ganhou força com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), que inclui uma série de instrumentos inovadores, como a responsabilidade compartilhada, de modo a assegurar coleta e destinação correta dos resíduos pós-consumo, a exigência de um Acordo Setorial e a inclusão das cooperativas de catadores como fornecedores de serviços na cadeia reversa Gomes, Oliveira, Brescian, e Pereira, (2014).

A Responsabilidade Estendida do Produtor assume como premissa que qualquer fabricante que coloque embalagens no mercado passa a ser responsável pelo gerenciamento e recuperação delas após o descarte, por meio do desenvolvimento de um sistema de logística reversa. O art. 30º da PNRS Lei 12305/2010, define a responsabilidade compartilhada.

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção. Art. 30, PNRS (2010).

A logística reversa.

A logística reversa pode ser definida como um segmento estratégico do setor empresarial, responsável por estruturar um ciclo sustentável que viabiliza o retorno de produtos pós-consumo à cadeia produtiva. Esse processo não apenas reintroduz materiais no ciclo de produção, mas também agrega valor econômico e ambiental, promovendo a eficiência e a sustentabilidade, Leite, (2003).

Entendemos logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, corporativa, dentre outros. Leite (2003).

A implementação de sistemas de logística reversa individual pode ser considerado um processo bastante oneroso para as organizações visto que contempla todo o ciclo de vida de um produto, as empresas por sua vez possuem dificuldades em calcular o impacto efetivo dessas ações e acabam por considerar somente seu alto custo em conjunto com as atividades da empresa BRAGA. et al, (2006).

Nesse sentido, o Decreto Presidencial nº 10.936/2022, em seu Capítulo III, Art. 21, estabelece a possibilidade dos geradores de resíduos pós-consumo unir-se de forma contratual, por meio de acordos setoriais, para implementar a responsabilidade compartilhada pela logística reversa de embalagens em geral através de Entidades Gestoras.

A PORTARIA GM/MMA 1.102, no art. 1º § 1º define embalagens em geral como as embalagens que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, as quais podem ser compostas de: papel e papelão; plástico; alumínio; aço; vidro; e embalagem cartonada longa vida.

A PORTARIA GM/MMA Nº 1.102, DE 12 DE JULHO DE 2024 traz no seu décimo terceiro artigo a definição das entidades gestoras.

A entidade gestora é a pessoa jurídica, dotada de personalidade jurídica própria, responsável por estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de embalagens em geral em modelo coletivo. Art.13. PORTARIA GM/MMA Nº 1.102 (2024).

Uma das exigências para habilitação de uma entidade gestora é a contratação de um responsável técnico.

Apresentar documentos comprobatórios da qualificação do seu responsável técnico, bem como cópia do respectivo mandato, quando pertinente, sendo exigida titulação de grau superior e experiência comprovada de pelo menos dois anos, em períodos intercalados ou não, na gestão de resíduos e na logística reversa, mediante certidão, atestado de capacidade técnica, contrato de prestação de serviços ou anotação em Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), podendo ser aceita a somatória de mais de um documento de fontes distintas desde que em períodos não coincidentes, e

apresentação de documento de identificação no qual conste o número do RG e CPF. PORTARIA GM/MMA No 1.102, art 4º IV.

Cooperativas de Catadores

Os trabalhadores e trabalhadoras da coleta seletiva são agentes transformadores principalmente no ambiente urbano, incentivar as associações é para Pinhel (2013), elevar o nível de organização, construindo redes e aumentando as escalas de produção, requalificar suas atividades no âmbito das operações de reciclagem, capacitando-se tanto para as operações que hoje realizam, mas também para aquelas que se caracterizam como beneficiamento, buscando conseguir produtos mais adequados ao processamento industrial, melhorar a qualidade, evitando a mistura de resíduos de materiais diferentes, garantindo melhores condições de comercialização; qualificar-se para a gestão de negócios, buscando financiamentos subsidiado e estabelecimento de parcerias com os setores público e privado.

As associações e cooperativas são constantemente mencionadas como organizações capazes de gerar desenvolvimento, trabalho e renda independente da camada social, uma característica desses empreendimentos é a responsabilidade social na possibilidade de democratizar processos econômicos e de gestão Schneider e Hendges, (2006).

É importante destacar que os Empreendimentos cooperativas e associações possuem leis e normas determinados pela Constituição Federal, pelo Código Civil, além de leis específicas, que determinam desde a sua constituição, a forma que devem ser administradas até sua extinção, as cooperativas possuem uma legislação especial Lei-5764/71 na qual em seu capítulo 3, art. 6º possibilita que as cooperativas possam se organizar em centrais, federações ou confederações e em seu Art. 8º, descreve o papel estratégico das cooperativas centrais e federações de cooperativas.

As cooperativas centrais e federações de cooperativas objetivam organizar, em comum e em maior escala, os serviços econômicos e assistenciais de interesse das filiadas, integrando e orientando suas atividades, bem como facilitando a utilização recíproca dos serviços. Art. 8º Lei Lei-5764/71.

Essencialmente ao aglutinar diversos empreendimentos, as centrais e federações desenvolvem uma estratégia de crescimento que, por meio da união de esforços dos cooperados, possibilita operações mais eficientes e a geração de ganhos de escala.

Art. 4º As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades pelas seguintes características: VII - retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado, salvo deliberação em contrário da Assembléia Geral. Art. 4º VII Lei Lei-5764/71.

Outro ponto relevante é que as centrais e federações não possuem apenas interesses econômicos, suas atribuições abrangem também a prestação de serviços de assistência às cooperativas filiadas, esses serviços podem incluir assessoria jurídica, capacitação, orientação técnica e integração de atividades, entre outros. Dessa forma, elas viabilizam uma gestão conjunta baseada em interesses comuns e na utilização recíproca de recursos. Isso permite que as cooperativas filiadas compartilhem ativos, otimizem estruturas e gerem benefícios mútuos, fortalecendo todo o sistema em uma estrutura colaborativa.

Entende-se por pagamento por serviços ambientais (PSA) as transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços, de forma segura e bem definida, por meio de uma transação voluntária (Melo, Schüler e Lobo, 2024).

As autoras, Santana, Lange e Magalhães (2022) destacam a importância do desenvolvimento de indicadores econômicos para a reciclagem, uma vez que essa atividade reduz tanto os custos ambientais futuros, ao evitar a poluição decorrente da destinação incorreta de resíduos sólidos urbanos quanto os custos associados ao esgotamento de recursos naturais.

O Bolsa Reciclagem é um PSA instituído no estado de Minas Gerais calculado trimestralmente de forma proporcional à quantidade e ao tipo de resíduo comercializado. O auxílio, sob a forma pecuniária, é repassado às organizações de catadores de materiais recicláveis, tendo como fatos geradores a segregação, o enfardamento e a comercialização dos seguintes materiais recicláveis: papel/papelão, plásticos, metais e vidros. A lei que instituiu o Bolsa Reciclagem definiu que, dos valores transferidos às organizações de catadores de materiais recicláveis, no mínimo 90% devem ser obrigatoriamente repassados aos catadores, permitida a utilização do restante em atividades gerenciais, como: custeio de despesas administrativas; investimento em infraestrutura e equipamentos; capacitação de pessoal; formação de estoque; divulgação e comunicação. Santana, Lange e Magalhães (2022)

3.2 Indicadores econômicos

O estudo de análise de investimentos, segundo Assaf Neto, (1992) relaciona-se basicamente com aplicação de recursos financeiros em projetos que prometem retornos em períodos posteriores. Neto ainda complementa explicando que o investimento de

capital em uma empresa por vezes representa uma fração pequena durante a tomada de decisão que por vezes podem estar relacionadas a outras estratégias. No entanto, uma empresa pode ser considerada segundo o autor como um conjunto de projetos de investimentos em diferentes momentos de execução.

Em decorrência disso, é possível estabelecer indicadores financeiros que auxiliam na gestão das empresas, oferecendo subsídios para a tomada de decisões mais assertivas e estratégicas. Nesse contexto, a análise econômico-financeira consiste em um processo de interpretação e avaliação das demonstrações contábeis, permitindo identificar a situação da empresa sob os aspectos operacionais, econômicos, patrimoniais e financeiros Padoveze, (2008).

Tais avaliações são possíveis a partir dos resultados obtidos, o conhecimento dos fatos relacionados ao patrimônio e comportamento futuros do empreendimento, entretanto não é possível definir padrões ou critérios para determinar a análise de forma concreta. Apesar da existência das técnicas, cada gestor pode chegar a diferentes conclusões sobre o mesmo empreendimento (Iudícibus, 2008).

4 - MÉTODOS

4.1 - Tipo de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem quantitativa, com caráter exploratório e descritivo, fundamentada em estudo de caso hipotético baseado em dados secundários. realizado para a implementação da entidade gestora abrangendo vinte cooperativas de catadores de materiais recicláveis presentes no estado de Minas Gerais.

4.2 - Procedimentos técnicos

Utilizou-se o levantamento bibliográfico, análise documental (PNRS, decretos, portarias), e construção de modelo financeiro com base em parâmetros reais de cooperativas cadastradas no Bolsa Reciclagem (SEMAD/MG).

4.3 - Coleta e análise de dados

Os dados utilizados foram obtidos de fontes oficiais (SEMAD) e serviram de base para estimar produção, receitas, custos operacionais e investimentos. A análise financeira do modelo proposto foi realizada com base nos resultados estimados de receitas, custos operacionais e investimentos necessários, aplicando-se os seguintes indicadores clássicos de viabilidade: VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), TRC (Taxa de Retorno de Capital) e ponto de equilíbrio, a fim de verificar a sustentabilidade econômica da Entidade Gestora sob gestão cooperativa.

4.4 - Critérios de validação

A proposta foi validada com base na viabilidade econômica demonstrada pelos indicadores aplicados.

4.5 - Descrição das organizações

Foram utilizados dados secundários extraídos das planilhas de resultados de apuração da Bolsa Reciclagem, que compreende a envolvendo a comercialização de vidro, metal, papel e plástico por parte das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), compreendidos entre o segundo trimestre de 2023 ao primeiro trimestre de 2024, totalizando 20 organizações sendo:

COOPERT - Coop. de Reciclagem e Trabalho;

COOPERU - Coop. Recolhedores Autônomos de Resíduos Sólidos e Mat. Recicl. Uberaba;

COOMARP Pampulha - Coop. dos Trabalhadores com Mat. Recicláveis da Pampulha Ltda;

AGUAPE - Cooperativa Mista de Trabalho e Produção de Coleta Seletiva, Reaproveitamento;

COOPERSOLI - Coop. Solidária dos Recicladores e Grupos Prod.do Barreiro e Região;

COOPERCICLA (PARACATU) - Coop. dos Catadores e Recicladores do Noroeste de Minas;

COOPERCATA - Coop. Rede Solidária de Contagem, CO.R.U. - Coop. dos Recicladores de Uberlândia;

COPERCICLA - Coop. de Reciclagem de Ituiutaba;

COOPTAL – Cooperativa de Reciclagem do Pontal;

RECICLANEP - Coop de Trab dos Profissionais em Coleta, Processamento e Comercialização;

RECICLA (GUAXUPÉ) - Cooperativa de Reciclagem de Guaxupé e Região;

COOPESOL Leste - Coop. Solidária dos Trab. e Grupos Produtivos da Região Leste;

AÇÃO RECICLAR - Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Poços de Caldas;

COOPERARE - Coop. dos Produtores de Materiais Recicláveis de Araxá;

COOPERCORO - Cooperativa de Trabalho de Reciclagem de Coromandel;

COOPERSUL – Cooperativa de Trabalho Regional Sul de Reciclagem e Preservação de Poços de Caldas Ltda;

COOPRARTE - Coop. de Produção Artesanal Ltda;

COORPNOVA - Cooperativa dos Recicladores de Ponte Nova;

COOPERVESP - Assoc. de Recicladores e Grupos Produtivos da Vila Esportiva e Região.

A tabela 1 apresenta o volume, em quilogramas, dos materiais recicláveis papel, plástico, metal e vidro, comercializados pelas 21 cooperativas presentes no estado de Minas

Gerais, beneficiadas pelo programa Bolsa Reciclagem, no período de um ano, do segundo trimestre de 2023 ao primeiro trimestre de 2024.

Tabela - 1 Produção das Cooperativas

COOPERATIVAS SIGLA	METAL (Kg)	PAPEL (Kg)	PLÁSTICO (Kg)	VIDRO (Kg)	TOTAL RECICLADOS (Kg)	%
COOPERT	190.714	1.131.324	734.593	341.070	2.397.701	15,643%
COOPERU	97.924	826.197	449.999	270.620	1.644.740	10,730%
COOMARP	89.469	612.177	172.404	518.910	1.392.960	9,088%
COOPEMAR	26.959	344.614	112.067	715.170	1.198.810	7,821%
AGUAPÉ	34.190	681.810	242.062	72.398	1.030.459	6,723%
COOPERSOLI	27.080	454.819	115.913	368.780	966.592	6,306%
COOPERCICLA	1.670	564.132	161.040	128.660	855.502	5,581%
COOPERCATA	106.466	449.090	81.826	162.290	799.672	5,217%
CO.R.U	93.308	245.552	71.853	212.672	623.385	4,067%
COPERCICLA	33.177	495.040	121.036	140.660	789.913	5,153%
COOPTAL	27.390	171.230	290.108	118.340	607.068	3,961%
RECICLANEP	0	468.688	61.081	54.420	584.189	3,811%
RECICLA - GUAXUPÉ	120.983	235.835	169.838	51.510	578.166	3,772%
COOPESOL Leste	25.607	250.200	62.850	177.790	516.447	3,369%
AÇÃO RECICLAR	43.410	139.995	55.173	90.050	328.628	2,144%
COOPERARE	14.135	222.242	79.720	0	316.097	2,062%
COOPERCORO	90	153.320	53.730	17.220	224.360	1,464%
COOPERSUL	8.900	69.530	24.322	30.420	133.172	0,869%
COOPRARTE	0	80.104	32.256	20.000	132.360	0,864%
COORPNOVA	3.733	46.093	12.272	61.070	123.168	0,804%
COOPERVESP	0	64.700	2.770	17.170	84.640	0,552%
Total	945.205	7.706.690	3.106.913	3.569.220	15.328.027	

Fonte: Próprio autor, com base nas Planilhas de resultados de apuração do Bolsa Reciclagem, 2º, 3º e 4º trimestres de 2023 e 1º trimestre de CEMAD (2024).

Através do percentual de produção, é possível reconhecer os empreendimentos que mais contribuíram na produção no período. Essa informação é relevante para o

desenvolvimento futuro da central cooperativa, pois permite identificar os principais responsáveis pelo volume comercializado. Além disso, possibilita observar as organizações que apresentam inconstância na produtividade, viabilizando o planejamento de ações de apoio direcionadas.

4.6 - Análise de viabilidade econômico-financeira

O plano de viabilidade econômico-financeiro tem como objetivo estruturar os relatórios que subsidiarão a tomada de decisão, além de detalhar o planejamento financeiro do empreendimento. Para isso foi definida a Taxa Mínima de Atratividade e foram calculados os indicadores econômicos, considerando um horizonte de investimento de cinco anos.

4.6.1 - Taxa mínima de atratividade (TMA)

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a taxa mínima que o empreendimento precisa atingir para que o investidor realize determinado investimento, ou seja, é a rentabilidade mínima que o empreendimento deve atingir considerando as despesas de capital geradas pelo projeto WERNKE,(2000). A TMA será mais atrativa considerando as bases para cada tipo de investimento, ou seja, as taxas que são praticadas nos mercados de interesse, visto que serão elas que irão balizar a TMA e impactar em seu valor, suas constantes oscilações dificultam mensurar seu valor exato. SOUZA & CLEMENTE (2004, p. 74).

A TMA adotada pelo estudo foi de 14,75%, podendo ser alterada mediante novos horizontes apresentados ao empreendimento relacionados ao seu posicionamento perante o mercado, por exemplo. O presente trabalho tomou como base a taxa de juros brasileira (SELIC), no momento de sua realização.

4.6.2 - Período de Payback

Segundo Gitman (1997), o Período de Payback quantifica em quanto tempo um investimento será recuperado com base nas entradas de caixa. Embora seja considerado popular, o Período de Payback não é conceituado como um indicador sofisticado, por não considerar o valor do dinheiro no tempo durante o horizonte de investimentos. Para a tomada de decisão que envolva o uso do Período de Payback, é necessário que o gestor defina um

período máximo aceitável para o retorno do investimento. O projeto será aceito se o período de retorno do capital investido for inferior ao prazo definido pela administradora.

4.6.3 - Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido (VPL) por ser considerado um indicador confiável é constantemente utilizado nos estudos de viabilidade econômica dos projetos. O VPL procura manifestar as entradas e saídas de caixa, realizadas pelo projeto durante o horizonte de investimento do projeto, em valores monetários, em uma mesma data, geralmente é utilizada a (data zero), ou seja o início do projeto. Entretanto existe a necessidade de determinar a “taxa de desconto” que reflete o custo de oportunidade da empresa, em geral o desconto utilizado é a taxa mínima de atratividade (TMA). Ou seja, utiliza-se o custo de capital do projeto para descontar os fluxos de caixa líquidos para valor presente Batalha, (2022). É importante considerar que o VPL considera tanto o valor do dinheiro no tempo, como também o custo de oportunidade de capital investido em um projeto de investimento.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} - FC_0$$

Onde:

- VPL = Valor Presente Líquido
- FC_t = Fluxo de caixa no período t
- FC_0 = Investimento inicial (normalmente um valor negativo, pois é um desembolso)
- i = Taxa de desconto (ou taxa mínima de atratividade)
- n = Número total de períodos

4.6.4 - Taxa Interna de Retorno (TIR)

De acordo com Keynes (1936), a Taxa Interna de Retorno (TIR) é definida como a taxa de desconto que torna o Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero. Trata-se de um dos métodos mais sofisticados para a avaliação de investimentos em capital, pois expressa a taxa de abatimento que equilibra, em um único momento, todas as entradas e saídas de caixa previstas no projeto. Conforme observa Braga (1989), quando a TIR supera a taxa de juros considerada como custo de capital, o investimento pode ser considerado economicamente

viável. No entanto, se a TIR for inferior a essa taxa, a realização do investimento não é recomendada.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + \text{TIR})^t} - FC_0$$

Onde:

- FC_t = Fluxo de caixa no período t
- FC_0 = Investimento inicial
- TIR = Taxa Interna de Retorno (a ser encontrada)
- n = Número de períodos

4.6.6 - Ponto de Equilíbrio (PE)

O Ponto de Equilíbrio possibilita aos gestores dos empreendimentos determinar o nível de produção necessário para cobrir todos os custos da empresa, tanto fixos quanto variáveis. Também pode ser considerado o ponto de lucro zero. Além disso, é utilizado para mensurar a lucratividade relacionada às vendas. Para Gitman, (1997) as empresas usam o ponto de equilíbrio para determinar o nível de produção necessárias para cobrir a totalidade dos custos, também conhecido como análise de custo-volume-lucro.

$$PE = \frac{CF}{MCP}$$

Onde:

- PE = Ponto de Equilíbrio (em receita, ou seja, valor em dinheiro)
- CF = Custo Fixo Total
- MCP = Margem de Contribuição Percentual

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas citadas a seguir estão apresentadas no Anexo - A.

5.1 - Investimentos primeiro Ano

Para o início das atividades da Entidade Gestora foi observado o modelo operacional presente nas empresas que atuam no setor. Por se tratar de um negócio que não exige a manutenção de plantas de produção, vendas ou estoques físicos, em geral, suas operações são desenvolvidas de forma remota.

A tabela 2 apresenta os investimentos necessários para o início e a manutenção das atividades da entidade gestora durante o primeiro ano.

No início do Plano de Viabilidade, foram feitos orçamentos que visavam à manutenção de uma sede. No entanto, após entrevistas com operadores de empresas que atuam no mercado e ao tomar conhecimento do modelo operacional padrão, foram mantidos apenas os equipamentos de informática e os de apoio ao home office. Também foi constatada a necessidade de capital de giro no primeiro ano de atividade visto que durante os primeiros meses as receitas provenientes das atividades operacionais do empreendimento não são capazes de cobrir todos os custos e despesas gerados pela organização. O investimento total considerado foi de R\$57.873,56 que dividido em 21 cotas-parte, representa um investimento no primeiro ano de R\$2.755,89 por cooperativa, considerando os empreendimentos listados na tabela 1.

5.2 - Investimento Segundo Ano

A tabela 3 relaciona os investimentos necessários para o desenvolvimento e a manutenção das atividades da entidade gestora a partir do segundo ano.

A partir do segundo ano até o quinto, os investimentos necessários permanecem os mesmos, possibilitando que o empreendimento mantenha capital de giro e seja capaz de desenvolver as atividades de apoio aos associados da central, visando ao aumento da produção dos associados e à adesão de novos cooperados. Os investimentos continuam voltados ao financiamento das atividades dos colaboradores em home office, além de destinar

uma parcela dos recursos para outras ações, como viagens, participação em congressos, entre outras.

5.3 - Plano de Vendas

Para o desenvolvimento do plano de vendas considerou-se a comercialização da produção total dos créditos produzidos no período de um ano de todas as cooperativas relacionadas na tabela 1, visto que, por se tratar de um mercado recente, com normas estabelecidas que remetem ao ano de 2024 e com uma demanda crescente, tal produção não seria suficiente para atender a demanda. O valor de venda dos produtos estão relacionados aos valores mínimos capazes de tornar o projeto viável, considerando a produção estimada. Apesar de uma busca ampla tanto entre empresas que já atuam no mercado, quanto com empreendimentos de catadores, que negociam com as mesmas, sobre os valores que as entidades gestoras negociam esses créditos com as empresas que os adquirem, tal valor não nos foram disponibilizados visto que essas informações são consideradas estratégicas e portanto sigilosas. A tabela 4 apresenta os volumes e o valor de venda considerado para a viabilidade do projeto.

Tanto a quantidade total por ano quanto a quantidade mensal estão apresentadas em quilogramas, visto que esta é a unidade de medida utilizada pelo programa Bolsa Reciclagem, no entanto a comercialização é realizada por toneladas de material, portanto a tabela considerou a quantidade total por ano dividida por doze para se estimar a produção mensal. Posteriormente a quantidade mensal foi dividida por mil para que se obtivesse o volume em toneladas, que então foi multiplicada pelo valor de venda para se obter a receita proveniente das vendas.

A tabela 5, relaciona as operações de vendas durante os três últimos meses do primeiro ano do projeto.

O projeto considerou as vendas constantes durante todo o horizonte de investimentos, os volumes de materiais estão representados em quilogramas e sua comercialização está sendo realizada em toneladas como na tabela quatro.

Mantendo as projeções realizadas de produção das cooperativas listadas e considerando o horizonte de investimentos de cinco anos, a tabela - 6 apresenta as movimentações de vendas realizadas durante o primeiro mês do último ano.

Assim como na tabela dois, tanto a quantidade total por ano quanto a quantidade mensal estão apresentadas em quilogramas, visto que esta é a unidade de medida utilizada

pelo programa Bolsa Reciclagem, no entanto a comercialização é realizada por toneladas de material, portanto a tabela considerou a quantidade total por ano dividida por doze para se estimar a produção mensal. Posteriormente a quantidade mensal foi dividida por mil para que se obtivesse o volume em toneladas, que então foi multiplicada pelo valor de venda para se obter a receita proveniente das vendas.

A tabela 7, apresenta a estimativa das vendas realizadas nos últimos três meses do último ano do projeto.

O projeto considerou as vendas constantes durante todo o horizonte de investimentos, os volumes de materiais estão representados em quilogramas e sua comercialização está sendo realizada em toneladas como apresentado na tabela quatro. Durante a análise do plano de vendas considerou-se que tentar prever todas as possíveis variações do mercado ao longo do horizonte de investimento do projeto seria uma tarefa hercúlea, com baixa margem de precisão e garantia e que qualquer mudança na geração de receitas para mais ou para menos, também afetaria a produção dos custos.

5.4 - Custos Variáveis

Os custos variáveis também seguiram o mesmo padrão apresentados no plano de vendas, todos os recursos serão negociados sem a formação de estoques. Os valores relacionados à compra desses ativos é o mesmo praticado atualmente no mercado, de acordo com representantes das organizações de catadores. Os valores podem variar de acordo com o volume e tipo de material, porém como demonstrado na tabela 1, a maioria dos empreendimentos listados possui baixa produtividade em tonelagem. A tabela 8 apresenta esses valores pagos por tonelada de material.

Tanto a quantidade total por ano quanto a quantidade mensal estão apresentadas em quilogramas, visto que esta é a unidade de medida utilizada pelo programa Bolsa Reciclagem, no entanto a compra pela entidade gestora é realizada por toneladas de material comercializados pelas cooperativas, portanto a tabela considerou a quantidade total por ano dividida por doze para se estimar a produção mensal. Posteriormente a quantidade mensal foi dividida por mil para que se obtivesse o volume em toneladas, que então foi multiplicada pelo valor de compra para se obter o custo dos produtos.

5.4.1 - Custo total

Além dos custos variáveis relacionados aos créditos negociados descritos no tópico anterior, existem também despesas que poderão variar de acordo com a operação, no caso em questão o imposto de renda relacionado ao volume de comercialização dos créditos pelo empreendimento. porém permanece constante no período visto que o projeto não apresenta crescimento das vendas nos primeiros cinco anos (Tabela 9).

Os custos fixos com mão de obra do responsável técnico está relacionado a um colaborador exclusivo determinado pela PORTARIA GM/MMA No 1.102, art 4º IV, apesar do custo elevado desse profissional, a possibilidade de contratação via contrato de prestação de serviço pessoa jurídica, como é praticada atualmente no mercado, extingue os custos com encargos trabalhistas. Os custos com mão de obra direta estão relacionados à contratação de três auxiliares administrativos também via contrato de prestação de serviço. A depreciação está relacionada apenas aos investimentos ocorridos durante o primeiro ano, sendo na análise responsável pela diminuição da lucratividade dos anos finais, porém é importante destacar que são despesas administrativas que não acarretam saída de caixa. Outro ponto considerável é a ausência do ICMS Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação, os créditos de logística reversa, são considerados ativos intangíveis portanto sua comercialização não caracteriza fato gerador do referido imposto. Os custos restantes não representam grandes mudanças no resultado.

5.5 - Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa (tabela 10) pode ser considerado uma das ferramentas mais importantes nos controles financeiro e planejamento de uma organização Zdanowicz (2005). Possibilita a identificação de superávits ou déficits de recursos financeiros ao longo do período analisado, a partir da consideração do saldo inicial de caixa, acrescido das receitas oriundas das atividades operacionais e deduzido dos desembolsos operacionais, conforme apresentados na Tabela fluxo de caixa, bem como dos custos relacionados a investimentos e financiamentos. Oferecendo suporte estratégico e no planejamento e tomada de decisões.

O projeto estabeleceu um capital de giro de R\$26.664,86 no primeiro ano, visto que o volume de caixa só passa a ser positivo a partir do segundo ano, quando o período de Payback é superado. O saldo de Caixa Líquido ao final do segundo ano é positivo em de R\$26.336,40 chegando no final do horizonte de planejamento com saldo de R\$216.889,75.

O projeto considerou o modelo de tributação simples, considerando o faturamento bruto anual inferior a R\$4.800.000,00 que o classifica como uma Empresa de Pequeno Porte (EPP). O que o qualifica para optar pelo regime tributário do Simples Nacional.

5.6 -Taxa Mínima de Atratividade

Para realizar a análise de viabilidade econômica do projeto, utilizou-se como taxa mínima de atratividade (TMA) a taxa SELIC de 14,75% ao ano, o que implica que o projeto precisa ter um retorno superior a essa taxa para ser considerado rentável. Como os equipamentos adquiridos para a implantação do projeto atingem seu potencial máximo em um período de aproximadamente cinco anos, esse foi o horizonte de investimentos planejados. Implica que passado esse período novos investimentos serão necessários, considerando as estratégias que forem adotadas.

5.6.1 - Período de Payback

O Período de Payback observado foi de dois anos. Podendo ser considerado como um bom indicador de viabilidade do projeto visto que no segundo ano as atividades operacionais foram capazes de retornar o capital investido inicialmente e ainda encerrar o exercício com um saldo positivo de R\$26.664,86.

5.6.2 - Valor presente líquido (VPL)

Após a realização dos cálculos, os valores de VPL obtidos, com investimentos considerando um horizonte de cinco anos e a taxa de juros de 14,75%, o VPL encontrado foi de R\$130.915,63. Esse valor é o que indica a viabilidade do projeto.

5.6.3 - Taxa interna de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a porcentagem utilizada para descontar os fluxos de caixa de um projeto, tornando o Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero. De acordo com os resultados encontrados, a TIR deste projeto foi de 67%, o que demonstra que ele é viável financeiramente, pois esse percentual é positivo e está acima da taxa Selic vigente no Brasil em julho de 2025.

5.6.4 - Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio (Tabela 11) pode ser observado pelo volume de receitas advindas das vendas necessárias para cobrir todos os custos variáveis e fixos relacionados aos produtos. Como demonstrado na tabela abaixo. A partir do segundo ano, a Entidade Gestora consegue atingir com tranquilidade os valores estabelecidos.

Podemos notar o aumento nos valores do ponto de equilíbrio durante o horizonte de investimento do projeto, esse aumento está relacionado em grande parte ao cálculo dos custos com a depreciação, porém é importante lembrar que tais deduções se tratam de operações administrativas que não implicam na saída de recursos do caixa do empreendimento. Outra observação importante é que o ponto de equilíbrio calculado considerou tanto os custos operacionais quanto financeiros.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se propor analisar a viabilidade técnica e econômica da criação de uma Entidade Gestora de Créditos de Logística Reversa, sob a administração de uma central de cooperativas de catadores de materiais recicláveis o presente projeto buscou fazer o levantamento das cooperativas presentes no estado de Minas Gerais e sua capacidade produtiva, para estimar os investimentos e custos operacionais necessários para o desenvolvimento de um modelo operacional capaz de garantir a maior participação financeira e decisão no mercado por parte das cooperativas de catadores e avaliar seu desempenho.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a criação de uma Entidade Gestora de Créditos de Logística Reversa, sob a administração de uma central cooperativa de catadores, apresenta viabilidade técnica e econômica consistente, com potencial significativo para promover justiça distributiva no setor de reciclagem. Através da análise de indicadores financeiros clássicos, como: VPL (R\$), TIR (%), Período de Payback e ponto de equilíbrio, foi possível constatar que, mesmo em um cenário conservador, o modelo proposto é capaz de gerar resultados positivos e sustentáveis ao longo do tempo.

Mais do que um empreendimento economicamente rentável, o projeto revela-se socialmente estratégico, ao propor uma estrutura de gestão coletiva que prioriza a valorização do trabalho dos catadores, atores centrais da cadeia de logística reversa. Ao eliminar intermediários e redistribuir os ganhos provenientes da comercialização dos créditos de reciclagem, a proposta fomenta uma economia inclusiva, alinhada aos princípios da responsabilidade compartilhada e da equidade social previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Dessa forma, conclui-se que o modelo aqui apresentado contribui não apenas para a eficiência operacional da logística reversa em Minas Gerais, mas também para a construção de uma dinâmica econômica mais justa e democrática, reafirmando o papel das cooperativas como agentes transformadores na gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos.

7 - REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.. (1992). Os métodos quantitativos de análise de investimentos. *Caderno De Estudos*, (6), 01–16. <https://doi.org/10.1590/S1413-9251199200030000>

BATALHA, M. O. Gestão agroindustrial. [S.l.: s.n.], [s.d.].

BRAGA JUNIOR, S. S.; COSTA, P. R.; MERLO, E. M. Logística reversa como alternativa de ganho para o varejo: um estudo de caso em um supermercado de médio porte. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 9., 2006, São Paulo. Anais... São Paulo: FGV-EAESP, 2006.

BRAGA, R. Fundamentos e técnicas de administração financeira. São Paulo: Atlas, 1989.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 8 mai. 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010. Brasília, DF. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=10936&ano=2022>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Regulamenta os certificados da logística reversa. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 fev. 2023.

CARDOSO GOMES, M. H. S.; OLIVEIRA, E. C.; BRESCIANI, L. P.; PEREIRA, R. da S. Política Nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 pelos municípios brasileiros, paulistas e da região do ABC. *Revista de Administração da UFSM*, Santa Maria, v. 7, p. 93–110, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/13026>. Acesso em: 27 maio 2025. doi:10.5902/1983465913026.

DELERS, A. O princípio de Pareto para a gestão empresarial: Expandir o seu negócio com a regra 80/20. [S.l.]: 50 Minutos, 2023.

IUDÍCIBUS, S. de. Análise de balanços. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003. MELO, N. A.; SCHÜLER, S.; LOBO, E. A. Pagamento por serviços ambientais: gestão de recursos hídricos e biodiversidade. [S.l.: s.n.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.48021/978-65-252-9224-3>. Acesso em: 8 mai. 2025.

ONUMA, F. M. S.; MAFRA, F. L. N.; MOREIRA, L. B. Autogestão e subjetividade: interfaces e desafios. Cadernos EBAPE.BR, v. 10, n. 1, p. 65–81, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1679-39512012000100006>. Acesso em: 8 mai. 2025.

PADOVEZE, C. L. Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTANA, A. L.; LANGE, L. C.; MAGALHÃES, A. S. O impacto do instrumento Bolsa Reciclagem sobre o mercado da reciclagem do vidro em Minas Gerais. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, n. 4, p. 737–747, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210258>. Acesso em: 8 mai. 2025.

SCHNEIDER, J. O.; HENDGES, M. Educação e capacitação cooperativa: sua importância e aplicação. Economia Solidária e Ação Cooperativa, v. 1, n. 1, p. 33–48, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS (SEMAD). Planilhas de resultados de apuração do Bolsa Reciclagem. Disponível em: <https://semad.mg.gov.br/bolsa-reciclagem>. Acesso em: 8 mai. 2025.

WERNKE, R. Aplicações do conceito de valor presente na contabilidade gerencial. Revista Brasileira de Contabilidade, n. 126, nov./dez. 2000.

8 - ANEXO A - Lista de Tabelas do Plano de Viabilidade

Tabela - 2 Investimento Inicial

Item	Discriminação	Quant.	Valor Unit. R\$	Valor total R\$
4	Home office			R\$7.806,40
	Pacote Office (Microsoft 365 Business Basic)	4	R\$ 371,60	R\$1.486,40
	Internet	12	R\$ 360,00	R\$4.320,00
	Site do empreendimento	1	R\$2.000,00	R\$2.000,00
6	Equipamentos de Informática			R\$15.400,00
	Notebook	4	R\$ 2.400,00	R\$9.600,00
	Fones de Ouvido	4	R\$ 200,00	R\$800,00
	Celular	2	R\$ 2.500,00	R\$5.000,00
9	Outros			R\$34.667,16
	Registro da firma	1	R\$1.500,00	R\$1.500,00
	Capital de giro			R\$26.664,86
	Viagens	1	R\$6.502,31	R\$6.502,31
TOTAL DO INVESTIMENTO				
	(4+6+9)			R\$57.873,56

Fonte: Autoria própria

Tabela - 3 Segundo Ano de Investimento

Item	Discriminação	Und.	Quant.	Valor Unit. R\$	Valor total R\$
4	Home office				R\$7.804,00
	Pacote Office (Microsoft 365 Business Basic)	contrato	4	R\$371,00	R\$1.484,00
	Internet	contrato	12	R\$ 360,00	R\$4.320,00
	Site do empreendimento	desenvolvedor	1	R\$2.000,00	R\$2.000,00
9	Outros				R\$6.502,31
	viagens		1	R\$6.502,31	R\$6.502,31
TOTAL DO INVESTIMENTO (4+9)					R\$ 14.306,31

Fonte: Autoria própria

Tabela - 4 Plano de vendas Primeiro Mês do Primeiro Ano

Mix de Produtos			Janeiro	
Descrição	Preço Ton.	Qtd. total KG ano	Qtd. KG mês	Receita
Créditos de LR Vidro	R\$ 115,00	3.569.220,00	297435	R\$ 34.205,03
Créditos LR aparas de Papel	R\$ 115,00	7.706.690,00	642224,1667	R\$ 73.855,78
Créditos de LR Metal	R\$ 115,00	945.205,00	78767,08333	R\$ 9.058,21
Créditos de LR Plástico	R\$ 115,00	3.106.913,00	258909,4167	R\$ 29.774,58
Receita total				R\$ 146.893,60

Fonte: Autoria própria

Tabela - 5 Plano de Vendas Quarto Trimestre do Primeiro Ano

Mix de Produtos		Outubro		Novembro		Dezembro	
Descrição	Preço Ton.	Qtd. KG mês	Receita	Qtd. KG mês	Receita	Qtd. KG mês	Receita

Créditos de LR Vidro ton.	R\$ 115,00	297435	R\$ 34.205,03	297435	R\$ 34.205,03	297435	R\$ 34.205,03
Créditos LR aparas de Papel	R\$ 115,00	642224,1667	R\$ 73.855,78	642224,1667	R\$ 73.855,78	642224,1667	R\$ 73.855,78
Créditos de LR Metal	R\$ 115,00	78767,08333	R\$ 9.058,21	78767,08333	R\$ 9.058,21	78767,08333	R\$ 9.058,21
Créditos de LR Plástico	R\$ 115,00	258909,4167	R\$ 29.774,58	258909,4167	R\$ 29.774,58	258909,4167	R\$ 29.774,58
Receita total			R\$ 146.893,60		R\$ 146.893,60		R\$ 146.893,60

Fonte: Autoria própria

Tabela - 6 Plano de vendas primeiro mês do quinto ano

Mix de Produtos	Janeiro			
Descrição	Preço Ton.	Qtd. total KG ano	Qtd. KG mês	Receita
Créditos de LR Vidro ton.	R\$ 115,00	3.569.220,00	297435	R\$ 34.205,03
Créditos LR aparas de Papel	R\$ 115,00	7.706.690,00	642224,1667	R\$ 73.855,78
Créditos de LR Metal	R\$ 115,00	945.205,00	78767,08333	R\$ 9.058,21
Créditos de LR Plástico	R\$ 115,00	3.106.913,00	258909,4167	R\$ 29.774,58
Receita total				R\$ 146.893,60

Fonte: Autoria própria

Tabela - 7 Plano de vendas segundo trimestre do quinto ano

Mix de Produtos	Outubro		Novembro		Dezembro		
Descrição	Preço Ton.	Qtd. KG mês	Receita	Qtd. KG mês	Receita	Qtd. KG mês	Receita
Créditos de LR Vidro ton.	R\$ 115,00	297435	R\$ 34.205,03	297435	R\$ 34.205,03	297435	R\$ 34.205,03
Créditos LR aparas de Papel	R\$ 115,00	642224,166	R\$ 73.855,78	642224,166	R\$ 73.855,78	642224,166	R\$ 73.855,78

Créditos de LR	78767,0833	R\$	78767,0833	R\$	78767,0833	R\$	78767,0833
Metal	R\$ 115,00 3	9.058,21	3	9.058,21	3	9.058,21	3 9.058,21
Créditos de LR	258909,416	R\$	258909,416	R\$	258909,416	R\$	258909,416
Plástico	R\$ 115,00 7	29.774,58	7	29.774,58	7	29.774,58	7 29.774,58
Receita total		R\$	146.893,60	R\$	146.893,60	R\$	146.893,60

Fonte: Autoria própria

Tabela - 8 Custos variáveis de produção

Janeiro				
Descrição	Custo Ton.	Qtd. total KG		Custo variável total
		ano	Qtd. KG mês	
Créditos de LR Vidro ton.	R\$ 80,00	3.569.220,00	297435	R\$ 23.794,80
Créditos LR aparas de Papel	R\$ 80,00	7.706.690,00	642224,1667	R\$ 51.377,93
Créditos de LR Metal	R\$ 80,00	945.205,00	78767,0833	R\$ 6.301,37
Créditos de LR Plástico	R\$ 80,00	3.106.913,00	258909,4167	R\$ 20.712,75
				R\$ 102.186,85

Fonte: Autoria própria

Tabela - 9 Custos e Despesas Totais

Ano 1			
Item	Discriminação por Ciclo	Mensal	Anual
1	Custos Variáveis		
	Custo dos produtos	R\$102.186,85	R\$1.226.242,24
	Imposto de Renda (Simples)	R\$22.034,04	R\$264.408,48
	ICMS	R\$-	R\$-
	Total dos Custos Variáveis	R\$22.034,04	R\$264.408,48
3	Custos Fixos		
	Mão de obra técnico responsável	R\$10.590,00	R\$127.080,00
	Auxiliar adm.	R\$10.000,00	R\$120.000,00
	Despesas fixas		

Manutenção	R\$84,89	R\$848,06
Serv.terceiros (contador e outros)	R\$600,00	R\$7.200,00
Depreciação	R\$324,51	R\$3.080,00
Seguro	R\$21,17	R\$232,06
Propaganda e publicidade	R\$166,67	R\$2.000,04
Despesas bancárias	R\$150,00	R\$1.800,00
Total dos Custos e Despesas Fixas	R\$21.937,24	R\$262.240,17
Total	Mensal	Anual
	R\$146.158,13	R\$1.752.890,89

Fonte: Autoria própria

Tabela - 10 Fluxo de caixa.

Item	Descrição					
SALDO INICIAL						
A	DE CAIXA	R\$-	-R\$45.501,65	R\$26.336,40	R\$94.014,31	R\$157.532,10
1	Saldo inicial		-R\$45.501,65	R\$26.336,40	R\$94.014,31	R\$157.532,10
ATIVIDADES OPERACIONAIS						
B	(1 - 2)	R\$735,47	R\$86.144,35	R\$81.984,22	R\$77.824,09	R\$73.663,96
RECEBIMENTOS OPERACIONAIS						
1		R\$146.893,60	2	2	2	2
1.1	Vendas	R\$146.893,60	R\$1.762.723,2	R\$1.762.723,2	R\$1.762.723,2	R\$1.762.723,2
PAGAMENTOS OPERACIONAIS						
2		R\$146.158,13	7	0	3	6
2.1	Custo dos Produtos	R\$102.186,85	R\$1.226.242,2	R\$1.226.242,2	R\$1.226.242,2	R\$1.226.242,2
2.2	Imposto de Renda (Simples)	R\$22.034,04	R\$183.936,34	R\$183.936,34	R\$183.936,34	R\$183.936,34
2.3	ICMS	R\$-				
2.4	Mão de obra indireta	R\$10.590,00	R\$127.080,00	R\$127.080,00	R\$127.080,00	R\$127.080,00
2.5	Mão de obra de produção	R\$10.000,00	R\$120.000,00	R\$120.000,00	R\$120.000,00	R\$120.000,00
2.8	Serv.terceiros (contador e outros)	R\$600,00	R\$7.200,00	R\$7.200,00	R\$7.200,00	R\$7.200,00
2.13	Depreciação	R\$324,51	R\$6.160,00	R\$9.240,00	R\$12.320,00	R\$15.400,00
2.14	Seguro	R\$21,17	R\$464,13	R\$696,19	R\$928,26	R\$1.160,32

2.15	Manutenção	R\$84,89	R\$1.696,13	R\$2.544,19	R\$3.392,26	R\$4.240,32
2.16	Propaganda e publicidade	R\$166,67	R\$2.000,04	R\$2.000,04	R\$2.000,04	R\$2.000,04
2.18	Despesas bancárias	R\$150,00	R\$1.800,00	R\$1.800,00	R\$1.800,00	R\$1.800,00
ATIVIDADES DE INVESTIMENTO						
C	S	R\$57.383,92	R\$14.306,31	R\$14.306,31	R\$14.306,31	R\$14.306,31
4	Home office	R\$7.806,40	R\$7.804,00	R\$7.804,00	R\$7.804,00	R\$7.804,00
6	Equipamentos de Informática	R\$15.400,00				
9	Outros	R\$34.177,52	R\$6.502,31	R\$6.502,31	R\$6.502,31	R\$6.502,31
ATIVIDADES DE FINANCIAMENT						
D	OS	R\$26.175,21	R\$-	R\$-	R\$-	R\$-
1	Capital de Giro	R\$26.175,21				
SALDO CAIXA LÍQUIDO						
E	(A+B-C+D)	-R\$30.473,24	R\$26.336,40	R\$94.014,31	R\$157.532,10	R\$216.889,75

Fonte: Autoria própria.

Tabela - 11 Ponto de Equilíbrio Mensal.

Ponto de Equilíbrio Mensal				
Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
R\$ 141.585,07	R\$ 143.831,15	R\$ 146.077,22	R\$ 148.323,30	R\$ 150.569,38

Fonte: Autoria própria