

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CÂMPUS LONDRINA**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

VINÍCIUS MARQUES CAMPOS

**VERTICALIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS REVERSA: UM  
ESTUDO DE UMA CENTRAL DE COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**LONDRINA**  
**2017**

**VINÍCIUS MARQUES CAMPOS**

**VERTICALIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS REVERSA: UM  
ESTUDO DE UMA CENTRAL DE COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Superior de Engenharia Ambiental da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Campus Londrina, para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira

**LONDRINA**

**2017**



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina  
Coordenação de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

**VERTICALIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS REVERSA: UM  
ESTUDO DE UMA CENTRAL DE COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS**

por

Vinícius Marques Campos

Monografia apresentada no dia 30 de junho de 2017 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho \_\_\_\_\_ (aprovado, aprovado com restrições ou reprovado).

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcos Jeronimo Goroski Rambalducci  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo Nagamine Costanzi  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dr. Marco Antonio Ferreira  
(UTFPR)  
Orientador

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Edilaine Regina Pereira  
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do curso.

“ A insatisfação é a principal motivadora do progresso. ”

Thomas Alva Edison

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores da graduação em Engenharia Ambiental Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Londrina por seus ensinamentos.

À Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina pela colaboração fundamental à realização deste trabalho.

Aos representantes das empresas e cooperativas participantes do projeto da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina pelas conversas, imprescindíveis para a conclusão deste estudo.

À Eliene Moraes pelo modo como me recebeu durante o tempo em que trabalhamos juntos, por ter me ensinado tanto e de maneira absolutamente atenciosa.

Ao meu orientador Marco Antonio Ferreira pela paciência, compreensão e pelas conversas que, em muitas das vezes, não se relacionaram aos temas inerentes a este trabalho, mas foram de grande ajuda em momentos de incertezas da minha caminhada acadêmica, profissional e pessoal.

Aos meus pais Osmir Antonio de Campos e Solange Marques Campos pelo apoio e suporte essenciais.

Aos meus amigos de universidade pela motivação e apoio em todos os momentos, em especial à Natalia Cristina Martini pela colaboração na conclusão deste trabalho, à ela e à Raissa Franco Moda pela amizade e parceria de sempre.

À minha esposa Ana Paula de Araújo pelo companheirismo, suporte e compreensão imensurável nos momentos árduos.

À minha filha Gabriela Araújo Marques Campos que, com apenas quatro anos, compreendeu e compartilhou das privações de um pai envolvido em um trabalho dessa natureza, com uma maturidade em nada condizente com a sua idade; em especial, por cada visita que fez à minha mesa nos momentos exaustivos desse processo e, com apenas um sorriso, renovou as forças e a motivação que me possibilitaram concluir essa etapa.

À Deus, meu orientador maior.

## RESUMO

CAMPOS, Vinícius Marques. **Verticalização da Cadeia de Suprimentos Reversa: um Estudo de uma Central de Comercialização de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2017. 136 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental). – Curso de Engenharia Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

No atual momento de concretização de acordos globais em prol do meio ambiente, observa-se a priorização do correto gerenciamento dos resíduos sólidos. Neste intuito, a coleta seletiva, reciclagem e a logística reversa, por meio de parcerias entre empresas e cooperativas são assuntos recorrentes, sendo este último impulsionado nos últimos anos pelo Acordo Setorial de Embalagens em Geral. Além disso, tem se ressaltado que a inclusão dos catadores de materiais recicláveis neste processo deve acontecer de maneira digna e profissional. Contudo, como ocorre em Londrina, o cenário atual tem promovido a queda na renda média destes, dentre outros efeitos. Diante disso, buscou-se: descrever a implementação de um empreendimento da verticalização da cadeia de suprimentos reversa de embalagens pós-consumo com ênfase em aspectos econômicos. Para isso, como proposta metodológica estabeleceu-se o seguinte recorte da pesquisa: exploratória e descritiva, com pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso, visto que se buscou a compreensão do processo de implementação da CVMR-LD para sua posterior descrição e de seus efeitos nas cooperativas de catadores, por meio da construção de cinco cenários projetados. Para cada um dos dois primeiros cenários, baseados na comercialização descentralizada, estimou-se o desempenho econômico das cooperativas e a variação da renda média dos catadores. Já nos outros três cenários, projetou-se o fluxo de caixa da CVMR-LD e dos indicadores VPL, TIR, Payback e PE, ponderando taxas de crescimento distintas nos cenários. No quarto e quinto cenários, reconstruiu-se os cenários 1 e 2, considerando então a operação da Central e seus efeitos positivos no ganho dos cooperados. Além disso, analisou-se questões econômicas atuais das cooperativas de catadores de Londrina e produziu-se um breve relato acerca dos desafios e oportunidades vinculados à implementação da CVMR-LD. Obteve-se como resultados: a detalhada descrição das características CVMR-LD e o relato inerente à instalação da Central. Quanto aos cenários, os resultados foram: o Cenário 2, com crescimento produtivo máximo, apresentou os melhores resultados de combinação da sustentabilidade econômica e renda de até R\$ 769,02, sobretudo por manter uma margem financeira de segurança entre o faturamento em vendas e o rateio, através do modelo que acrescenta 50% dos resultados anuais à prática atual de composição do rateio; o Cenário 5 apresentou os melhores indicadores econômicos da CVMR-LD, VPL de R\$ 11,6 milhões, TIR de 74% a.a., *Payback* inferior a 2 anos e PE de R\$ 1,0 milhão por ano, em valores aproximados, mantendo o modelo mais positivo do Cenário 2 com essa característica, com remuneração de até R\$ 1.156,29.

**Palavras-chave:** Logística Reversa, Cooperativas de catadores, Central de Valorização de Materiais Recicláveis, Comercialização em rede.

## ABSTRACT

CAMPOS, Vinícius Marques. **Verticalization of the Reverse Supply Chain: A Study of a Center of Commercialization of Urban Solid Waste**. 2017. 136 p. Course Completion Work (Bachelor of Environmental Engineering). - Course of Environmental Engineering - Federal Technological University of Paraná. Londrina, 2017.

In the current moment of accomplishments of global agreements in favor of the environment, it is observed the prioritization of the correct management of solid waste. In this sense, the selective collection, recycling and reverse logistics, through partnerships between companies and cooperatives are recurrent issues and in recent years the reverse logistics being driven by the Packaging Sector Agreement in General. In addition, it has been emphasized that the inclusion of waste pickers in this process must take place in a dignified and professional manner. However, as in Londrina, the current scenario has promoted the fall in the average income of these, among other effects. The purpose of this paper was to describe the implementation of an enterprise of the verticalization of the reverse supply chain of post-consumer packages with emphasis on economic aspects. For this, as a methodological proposal, the following research was established: exploratory and descriptive, with bibliographical research, documentary and case study, since an attempt was made to understand the CVMR-LD implementation process for its later description and its effects in the cooperatives of pickers, by means of the construction of five projected scenarios. For each of the first two scenarios, based on decentralized marketing, the economic performance of the cooperatives and the average income of the pickers were estimated. In the other three scenarios, the CVMR-LD cash flow and the NPV, IRR, Payback and Breakeven point indicators were projected, considering different growth rates in the scenarios. In the fourth and fifth scenarios, scenarios 1 and 2 were reconstructed, considering then the operation of the Central and its positive effects on the gain of the cooperative. In addition, current economic issues of Londrina waste pickers cooperatives were analyzed and a brief report of the challenges and opportunities linked to the implementation of the CVMR-LD was produced. The following results were obtained: a detailed description of the characteristics of the CVMR-LD and the report related to the installation of the plant. As for the scenarios, the results were: Scenario 2, with maximum productive growth, presented the best results of a combination of economic sustainability and income of up to R\$ 769.02, mainly for maintaining a safety financial margin between sales revenue and the apportionment, through the model that adds 50% of the annual results to the current practice of composition of the apportionment; Scenario 5 presented the best economic indicators of the CVMR-LD, NPV of R\$ 11.6 million, IRR of 74.45% pa, Payback of less than 2 years and PE R \$ 1.0 million per year in approximate values, Keeping the model more positive that of Scenario 2 with this characteristic, with remuneration of up to R\$ 1,156.29.

**Keywords:** Reverse Logistics, Cooperatives of waste pickers, Recyclable Materials Valorization Center, Network marketing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Recorte temático da pesquisa.....	4
Figura 2. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2013.....	7
Figura 3. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Londrina no ano de 2005.....	8
Figura 4. Composição dos resíduos sólidos urbanos coletados em Londrina no ano de 2016.....	8
Figura 5. Composição dos resíduos recicláveis comercializados em Londrina no ano de 2016.....	18
Figura 6. Processo logístico reverso.....	20
Figura 7. Cadeia de suprimentos de ciclo fechado: exemplo do papelão.....	21
Figura 8. Modelo de governança do cumprimento do acordo setorial.....	25
Figura 9. Cadeia de suprimentos solidária – Reciclamp.....	28
Figura 10. Práticas do GSCM.....	33
Figura 11. Práticas do GSCM – classificação baseada no contexto dos problemas da GSCM.....	34
Figura 12. Recorte do enquadramento da pesquisa.....	38
Figura 13. Fases da pesquisa.....	39
Figura 14. Esquematização do tratamento de dados.....	50
Figura 15. Localização da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina.....	55
Figura 16. Barracão da CVMR-LD.....	56
Figura 17. Visão frontal da CVMR-LD.....	57
Figura 18. Doca de carregamento da CVMR-LD.....	57
Figura 19. Caminhão adquirido para a CVMR-LD.....	57
Figura 20. Rampa de acesso – CVMR-LD.....	57
Figura 21. Balança eletrônica – CVMR-LD.....	57
Figura 22. Bags e carrinhos da CVMR-LD.....	57
Figura 23. Empilhadeira da CVMR-LD.....	58
Figura 24. Prensa horizontal – CVMR-LD.....	58
Figura 25. Visão interna do barracão da CVMR-LD.....	58
Figura 26. Linha de processamento de plásticos da CVMR-LD.....	58
Figura 27. Prensa horizontal de papel/papelão da CVMR-LD.....	58
Figura 28. Prensa vertical multiuso CVMR-LD.....	58
Figura 29. Papéis dos <i>players</i> da CVMR-LD.....	62
Figura 30. Mecanismo de movimentação de materiais na CVMR-LD.....	62
Figura 31. Dinâmica de funcionamento da CVMR-LD e os fluxos de recursos financeiros.....	66
Figura 32. Composição dos RSU comercializados em Londrina, em 2015 e 2016.....	78



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa do incremento de preços com a CVMR-LD.....	65
Tabela 2. Investimentos realizados pelos parceiros (empresas) na CVMR-LD.....	68
Tabela 3. Quantidade de resíduos recicláveis coletados em Londrina.....	69
Tabela 4. Estudo do percentual de materiais não aproveitados no processo de triagem das cooperativas.....	70
Tabela 5. Produtividade das cooperativas.....	71
Tabela 6. Comercialização das cooperativas em 2015 e 2016.....	72
Tabela 7. Quantidade, faturamento bruto e preço médio obtidos pelas cooperativas.....	73
Tabela 8. Custos da COOPERATIVA A em 2015.....	75
Tabela 9. Renda média dos catadores em Londrina.....	76
Tabela 10. Compilação dos indicadores da CVMR-LD.....	79
Tabela 11. Compilação dos resultados de renda média.....	81
Tabela 12. Compilação dos resultados de sustentabilidade econômica das cooperativas.....	82
Tabela 13. Compilação dos resultados ambientais de destinação de RSU.....	83

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Organizações empresariais integrantes da “Coalizão”.....	24
Quadro 2. Principais quesitos para avaliação econômica de um empreendimento.....	36
Quadro 3. Questões de base do problema de pesquisa da Fase 1.....	40
Quadro 4. Questões de base do problema de pesquisa da Fase 2.....	42
Quadro 5. Protocolo da pesquisa bibliográfica.....	44
Quadro 6. Protocolo da pesquisa documental.....	45
Quadro 7. Protocolo das entrevistas informais.....	46
Quadro 8. Painel de cálculos do modelo de extrapolação e projeção.....	51
Quadro 9. Lista de equipamentos da CVMR-LD.....	56
Quadro 10. Estrutura da CVMR-LD - I.....	57
Quadro 11. Estrutura da CVMR-LD - II.....	58
Quadro 12. Materiais comercializados pela CVMR-LD .....	64

## LISTA DE SIGLAS

ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
CENTRALCOOP	Central de Coleta e Comercialização de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Londrina e Região
CMTU-LD	Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina
CRCA	Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo
CTR	Central de Tratamento de Resíduos
CVMR-LD	Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina
DAMF	Dê a Mão Para o Futuro
EES	Empreendimentos Econômicos Solidários
FUL	Fundo de Urbanização de Londrina
GSCM	<i>Green Supply Chain Management</i>
ILOG	Instituto Paranaense de Logística Reversa
IRR	<i>Internal Rate of Return</i>
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
NPV	<i>Net Present Value</i>
ONG	Organização Não Governamental
PE	Ponto de Equilíbrio
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PET	Poli (tereftalato de etileno)
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PVC	Policloreto de Vinila
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	Valor Presente Líquido

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. RECORTE TEMÁTICO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONTEXTO GERAL .....	5
4.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	9
4.3 COLETA SELETIVA E RECICLAGEM .....	14
4.4 LOGÍSTICA REVERSA .....	19
4.5 ACORDO SETORIAL DE LOGÍSTICA REVERSA .....	22
4.6 REDES DE ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS .....	26
4.7 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE VERTICALIZAÇÃO DE CADEIA .....	31
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
5.1 TIPOLOGIA DE PESQUISA .....	40
5.1.1 FASE1 .....	40
5.1.2 FASE 2 .....	41
5.1.3 FASE 3 .....	42
5.1.4 FASE 4 .....	43
5.2 COLETA DOS DADOS.....	43
5.3 TRATAMENTO DOS DADOS .....	47
5.4 MODELO DE EXTRAPOLAÇÃO E PROJEÇÃO .....	51
5.5 UNIDADE DE ANÁLISE .....	54
5.6 CRITÉRIOS DE CONFIDENCIALIDADE .....	59
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>60</b>
6.1 CENTRAL DE VALORIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE LONDRINA.....	60
6.1.1 CARACTERIZAÇÃO .....	60
6.1.2 ASPECTOS PRODUTIVOS E COMERCIAIS .....	63
6.1.3 CUSTOS PROJETADOS .....	67
6.1.4 INVESTIMENTOS .....	67
6.2 PAINEL DE DESEMPENHO DAS COOPERATIVAS DE LONDRINA.....	68
6.2.1 DESEMPENHO PRODUTIVO .....	69
6.2.1 DESEMPENHO ECONÔMICO .....	71
6.3 CENÁRIOS PROJETADOS .....	77
6.3.1 INDICADORES ECONÔMICOS DA CVMR-LD.....	78
6.3.2 RESULTADOS DE RENDA MÉDIA DOS CATADORES .....	80
6.3.3 RESULTADOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DAS COOPERATIVAS .....	82
6.3.4 RESULTADOS AMBIENTAIS .....	83
6.4 BREVE RELATO DAS OPORTUNIDADES E DESAFIOS VINCULADOS À IMPLEMENTAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE LONDRINA .....	84
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
APÊNDICE 1 .....	96
APÊNDICE 2 .....	96
APÊNDICE 3 .....	96
APÊNDICE 4 .....	97
APÊNDICE 5 .....	97
APÊNDICE 6 .....	98
APÊNDICE 7 .....	98
APÊNDICE 8 .....	98
APÊNDICE 9 .....	99
APÊNDICE 10 .....	104
APÊNDICE 11 .....	104
APÊNDICE 12 .....	105
APÊNDICE 13 .....	105
APÊNDICE 14 .....	107
APÊNDICE 15 .....	109
APÊNDICE 16 .....	111
APÊNDICE 17 .....	113

## 1. INTRODUÇÃO

No momento em que o planeta discute e firma acordos globais em prol do meio ambiente, também se debate as bases de um novo modelo econômico, a economia circular, fruto das metas e esforços no sentido de orientar o futuro para a sustentabilidade (ABRELPE, 2015).

Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos urbanos adquire um caráter ainda mais prioritário, firmando no senso da sociedade a ideia de que é indispensável garantir a governança e fluxo dos investimentos no setor, com vistas à garantir a viabilidade e das infraestruturas e empreendimentos operacionalizadores do gerenciamento integrado sustentável dos resíduos; negligenciar essa necessidade significa atribuir profunda lentidão aos avanços e irreversibilidade aos prejuízos que poderão ocorrer (ABRELPE, 2015).

No trato das problemáticas relacionadas aos resíduos, na busca por soluções, a coleta seletiva e a reciclagem despontam quando se trata da fração seca destes. Quando se fala em reciclagem, a discussão sobre a importância da inclusão do catador no processo de modo digno e profissional é natural. “É tema muito batido, pouco aplicado” (GUTIERREZ; ZANETI, 2009).

Na cidade de Londrina, no Estado do Paraná, as cooperativas de catadores são responsáveis pela coleta seletiva, componente fundamental do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município. Contudo, apontado em outras épocas como sinônimo de município promotor de trabalho e rendas dignas aos catadores, o município experimenta atualmente um cenário de relativo declínio das remunerações (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

Assim, com a implementação do Acordo Setorial de Embalagens em Geral previsto na lei 12.305 de 2010 que versa sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, fomentando a estruturação de canais logísticos reversos para resíduos de embalagens em geral, as cooperativas de catadores foram contempladas com o apoio em projetos de

comercialização em rede, fruto de investimentos do setor empresarial, atribuindo papel importante às cooperativas na implementação das chamadas cadeias de suprimentos reversas. Contudo, a viabilidade econômica dos empreendimentos resultantes destas parcerias deve pautar a criação destes (MMA, 2017).

Frente ao que foi exposto, este trabalho descreve a implementação de um empreendimento da verticalização da cadeia de suprimentos reversa de embalagens pós-consumo com ênfase em aspectos econômicos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Descrever a implementação de um empreendimento da verticalização da cadeia de suprimentos reversa de embalagens pós-consumo, com ênfase dada na análise de aspectos econômicos.

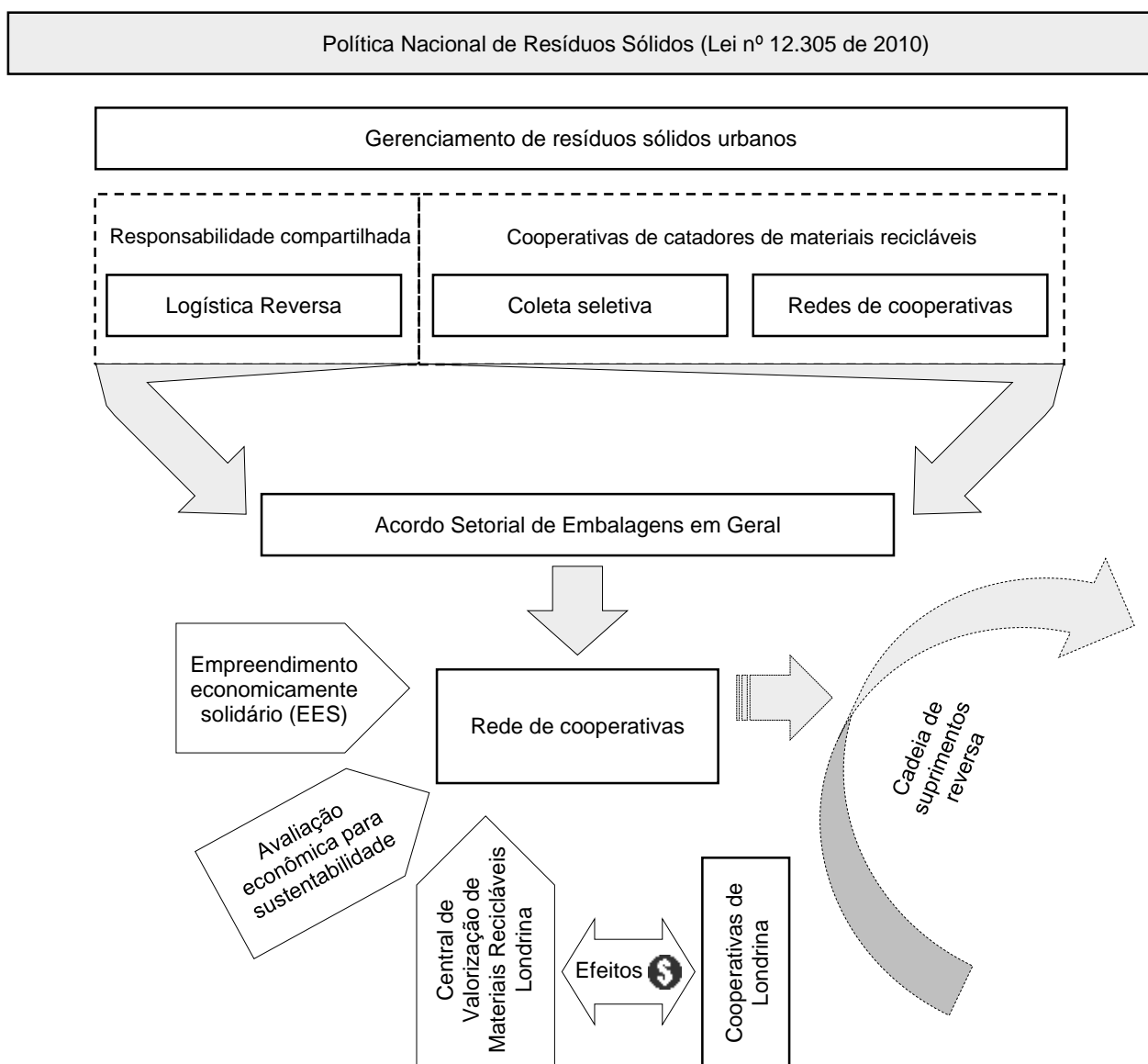
### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Construir cenários de produtividade do empreendimento, projetando resultados e avaliando os indicadores econômicos;
- Determinar o Valor Presente Líquido, *Payback*, Ponto de Equilíbrio, Taxa Interna de Retorno e Fluxo de Caixa projetado da CVMR-LD, inerentes a cada cenário criado;
- Criar um painel geral de desempenho produtivo e econômico das cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina, com base nos resultados observados nos anos de 2015 e 2016;
- Avaliar a relação entre os resultados financeiros das cooperativas e a renda média dos catadores cooperados, comparando as situações atual e prospectada com o funcionamento da CVMR-LD;
- Construir um panorama geral sobre os desafios e benefícios da Central de Valorização de Materiais Recicláveis na cidade de Londrina, na visão dos representantes das cooperativas, das empresas parceiras e do poder público municipal.



### 3. RECORTE TEMÁTICO

Na Figura 1 apresenta-se o recorte temático da pesquisa, caracterizando-se pelo arcabouço de temas que orientaram desde o embasamento teórico até o modo de estruturação e apresentação dos resultados, permeando também toda a construção metodológica.



**Figura1. Recorte temático da pesquisa**  
Fonte: Próprio autor

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentados os assuntos pertinentes à pesquisa, discutidos pelos autores referenciados. Temas estes, primordialmente, como: o histórico, a legislação e a problemática acerca dos resíduos sólidos urbanos (RSU); as definições e o panorama do gerenciamento, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos domésticos no Brasil, bem como a relação dos catadores de materiais recicláveis com esses temas; o entendimento da logística reversa, seu funcionamento e modo de aplicação na estruturação de uma cadeia de suprimentos; o relato do acordo setorial de logística reversa no país e sua inter-relação com o gerenciamento dos resíduos pós consumo; a caracterização geral de uma rede de cooperativas de catadores, além da análise de casos e experiências nacionais com estes tipos de rede e, ao final, a compreensão dos aspectos econômico capazes de indicar a viabilidade e/ou atratividade de empreendimentos que atuam como engrenagens mercadológicas em cadeias de suprimentos reversa, incluindo e favorecendo os catadores e compondo um conjunto maior de iniciativas que buscam soluções para o correto trato dos resíduos sólidos urbanos.

### 4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONTEXTO GERAL

O arcabouço de assuntos a respeito dos resíduos sólidos urbanos, presente nesta subdivisão, é composto por preposições sobre a origem da própria concepção dos RSU na sociedade e informações centrais referentes às suas definições, geração e composição, no Brasil e no município de Londrina, no Estado do Paraná. Aprofundar-se nas temáticas correlatas aos resíduos domésticos faz-se necessário pois, como discute Gomes e Steinbruck (2012), a compreensão, estruturação e expansão de projetos de tratamento de resíduos, principalmente os que contemplam a inclusão de cooperativas de catadores no processo devem superar a complexidade da gama de desafios existentes no trato destes resíduos.

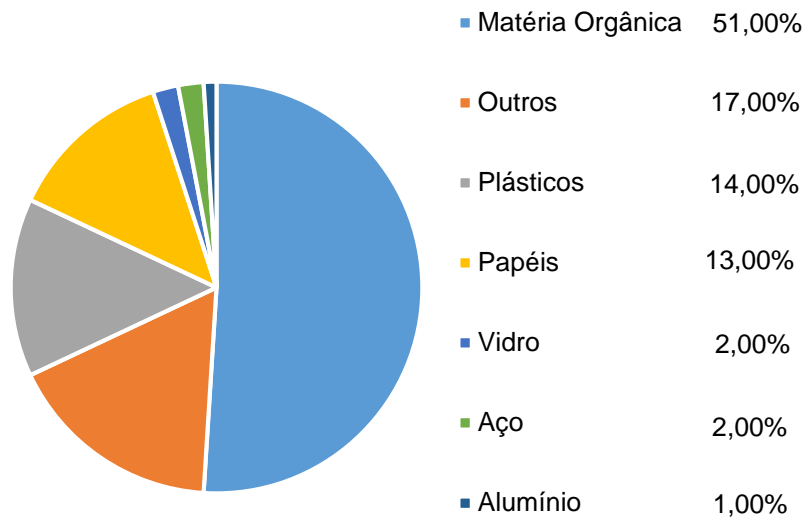
Segundo Dias (2010) o resíduo sólido tem sua origem no momento em que o ser humano passou a viver em grupos, estabelecendo-se em determinados lugares e abandonando seus hábitos nômades. Junkes (2002) relata que no Brasil os registros encontrados de épocas pré-históricas revelam os sambaquis, lançamento de resíduos em lugares desabitados à céu aberto; uso de fogo ou simplesmente o enterramento destes detritos não aproveitáveis como forma de manejo e destinação. Por muito tempo ainda as medidas adotadas no trato destes resíduos praticamente não se alteram e, apenas no século XIX, surgiram as primeiras ações de gerência dos resíduos sólidos baseadas em aspectos econômicos e sanitários (DIAS, 2010).

Os resíduos sólidos são, portanto, testemunhas que contam a história do homem e de seu consumo (NEVES; MENDONÇA, 2016), além de ser um tema que acompanha a humanidade desde os tempos mais remotos (ZANETI, 2003).

O termo resíduo sólido refere-se a todo resíduo em estado sólido ou semi-sólido, resultante de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e oriundos de varrição (ABNT, 2004). Há também uma outra definição correlata à anterior, estabelecida na Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010a), onde resíduo sólido é dito como material, objeto ou substância descartado advindo de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final é realizada, pretendida ou imposta por obrigação. Os resíduos sólidos urbanos (RSU), especificamente, englobam os resíduos domiciliares e de limpeza urbana (BRASIL, 2010a).

De acordo com a ABRELPE (2015) foram gerados em 2015, no Brasil, 79,9 milhões de toneladas de RSU, com geração per capita de 1,071 kg/hab./dia. Em Londrina, de acordo com a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016) a geração de resíduos sólidos urbanos no município, em 2016, foi cerca de 139,5 mil toneladas, com geração per capita de 0,69 kg/hab./dia; como estes dados baseiam-se em informações das coletas de orgânicos, rejeitos e seletiva, não há valores referentes à geração de RSU não coletados (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

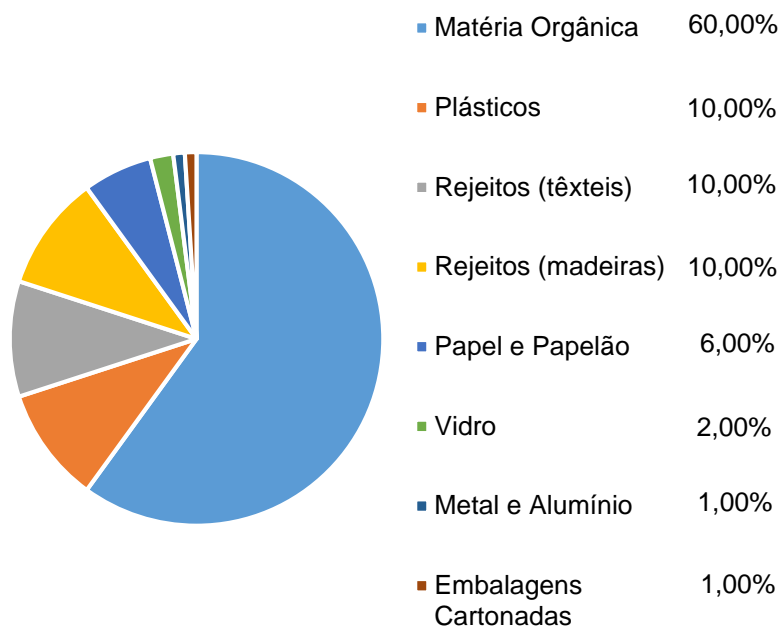
De acordo com o CEMPRE (2014) a composição dos resíduos domiciliares brasileiros, no ano de 2013, apresentou a gravimetria expressa na Figura 2.



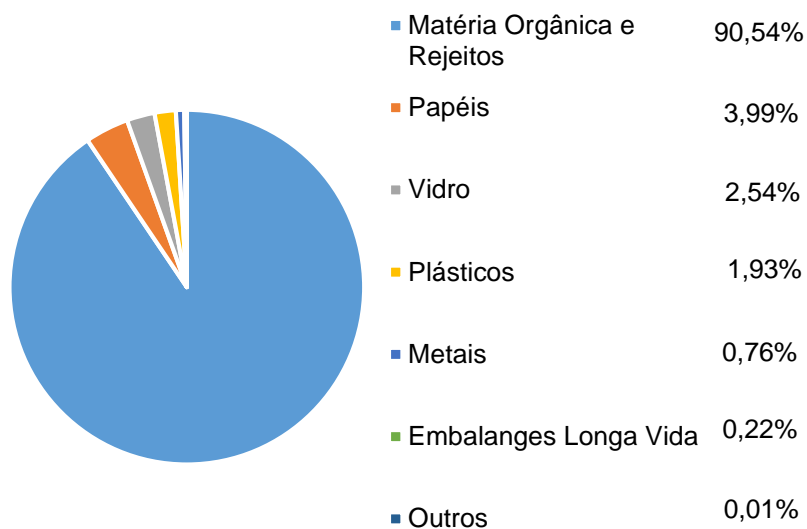
**Figura 2. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2013**  
**Fonte: CEMPRE (2014)**

Na Figura 3 é revelada a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Londrina, de acordo com Moraes e Zapparoli (2015). Já na Figura 4 tem-se a composição destes resíduos coletados em Londrina, no ano de 2016.

De acordo com a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina a composição dos RSU coletados foi obtida através dos quantitativos comercializados pelas cooperativas de catadores de materiais recicláveis, responsáveis pela coleta dos resíduos recicláveis no município, somados à quantidade anual coletada pela empresa que realiza a coleta de orgânicos e rejeitos nas residências; desconsiderou-se então nos cálculos as perdas e rejeitos das cooperativas e qualquer outra quantidade de resíduo gerado e não coletado pelo sistema municipal (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU, 2016).



**Figura 3. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Londrina no ano de 2005**  
 Fonte: Moraes e Zapparoli (2015)



**Figura 4. Composição dos resíduos sólidos urbanos coletados em Londrina no ano de 2016**  
 Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Quando (NEVES; MENDONÇA, 2016) questionam se os resíduos são testemunhas da evolução da sociedade ou apenas incômodos perenes, recursos ou ameaças, se possuem ou não utilidades; tem-se o fato de que o mercado de limpeza urbana, que abarca o manejo dos RSU, movimentou em 2015 cerca de R\$ 27,5 bilhões (ABRELPE, 2015). Os resíduos sólidos podem então, como discute Fachin (2004), se transformar em oportunidades de trabalho.

Ponderando os quantitativos de geração de resíduos publicados pela ABRELPE (2015) e contidos nos Documentos Internos da CMTU-LD (2016), e o volume monetário movimentado no mercado de limpeza em 2015, na ordem de bilhões de reais, esta pesquisa concentra referenciais teóricos que, quando confrontados com seus resultados, embasam as respostas ao questionamento de Neves e Mendonça (2016) sobre a atratividade e/ou viabilidade econômica de modelos de negócios propostos para as atividades de gerenciamento dos resíduos.

Por conseguinte, disserta-se na seção subsequente sobre o gerenciamento de resíduos, tendo como cerne os ditos resíduos sólidos urbanos.

## 4.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Nesta partição o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é discutido nas seguintes vertentes: o que está estabelecido na principal lei federal sobre os resíduos sólidos; um breve histórico do gerenciamento; dados quantitativos referentes aos componentes deste a nível nacional e de Londrina; e, extrapolando a busca pela compreensão das práticas que mitigam os efeitos deletérios do incorreto ou inexistente gerenciamento dos RSU, o potencial de geração de valor e oportunidades percebido nas iniciativas governamentais e empresariais que resultam em investimentos no mercado de gerenciamento e tratamento dos resíduos sólidos.

Como estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) (BRASIL, 2010a),

Gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou 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 plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Morrissey e Browne (2004) afirmam que a criação de modelos de gerenciamento de resíduos sólidos não é uma ideia nova, quando citam pesquisas realizadas por Gottinger (1988), Macdonal (1996a), Beger e Savard (1999) e Tanskanen (2000) sobre modelos desenvolvidos nas décadas de 70, 80 e 90, observando que os trabalhos desenvolvidos nos anos de 1970 utilizaram-se de métodos heurísticos de estudo das práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, como foco na otimização destas e criação de modelos com representações mais realistas; os modelos dos anos de 1980 buscaram olhar de modo integrado os fatores que compõem o gerenciamento dos resíduos, em vez do estudo destes de modo particionado, como era feito até então; e os modelos que surgiram nos anos de 1990 já incluíram a reciclagem e outros métodos mais aprimorados utilizados no desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305, sancionada em 2010, foi um marco para um novo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, visto que temas sociais e ambientais, aliados à busca pelo desenvolvimento econômico e redução da desigualdade social uniram-se ao fomento do envolvimento de empresas de diversos portes na construção de um cenário mais positivo para os resíduos no país (CEMPRE, 2015); Pinheiro e Francischetto (2016) pontuam como inovação dessa legislação a adoção de termos como “resíduos secos e úmidos” e “rejeitos”, referindo ao antigo termo “lixo”, evidenciando e incluindo na matéria os resíduos com potencial valor econômico.

Há, de fato, dentre os princípios da PNRS o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, capaz de gerar renda e trabalho; e em meio aos objetivos, o fomento à reciclagem com vistas ao incentivo do uso de matérias-primas derivadas de resíduos reciclados (BRASIL, 2010a).

Com um total aproximado de 345 mil trabalhadores diretamente envolvidos no manejo dos resíduos sólidos no Brasil, dos quais aproximadamente 50% estão alocados em municípios com menos de 100 mil habitantes (MCIDADES, 2017), justamente no

momento em que a comunidade internacional firma um pacto global em prol do meio ambiente, discutindo os alicerces de uma nova economia e estabelecendo metas para um futuro sustentável (ABRELPE, 2015), o país junta esforços e busca soluções para o correto manejo e destinação dos resíduos sólidos urbanos (GOMES; STEINBRUCK, 2012).

No ano de 2015, coletou-se no Brasil um total de 0,972 quilos de RSU por habitante, com média diária de 198,750 mil toneladas e um total anual de aproximadamente 72,5 milhões de toneladas. Naquele ano, a região Sul do país apresentou uma cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos de 94,3%, ficando atrás apenas da região Sudeste, com 97,4%, frente a uma média nacional de 90,8%. Referente à coleta seletiva, 89,6% dos municípios da região Sul ofereceram o serviço em 2015, garantido para a região a primeira colocação no cenário brasileiro, com média de 65,87% (ABRELPE, 2015).

Quanto à disposição final, 58,7% dos resíduos sólidos urbanos coletados no ano de 2015, cerca de 42,6 milhões de toneladas, foram destinados adequadamente para aterros sanitários; contudo, quase 30 milhões de toneladas ainda foram dispostas em lixões ou aterros controlados naquele ano (ABRELPE, 2015). Na cidade de Londrina, com a coleta de orgânicos, rejeitos e seletiva abarcando 100% do município, todos os resíduos sólidos domiciliares não recicláveis coletados pelo sistema municipal, aproximadamente 126 mil toneladas, foram destinados ao aterro sanitário da cidade (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

Em Londrina, o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é competência da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização, CMTU, por meio da sua diretoria de operações. A companhia é responsável pela coleta de resíduos orgânicos e rejeitos domiciliares, coleta seletiva, varrição de vias e logradouros públicos, limpeza urbana, capina e roçagem e áreas públicas e manutenção do aterro sanitário municipal; estes serviços são oferecidos à população por meio da contratação da terceirização para empresas e cooperativas (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

Na cadeia de agregação de valor aos RSU, a Política Nacional de Resíduos Sólidos possui um sistema de estímulos, abarcando incentivos fiscais, financeiros e creditícios; estabelecimento de prioridade nas aquisições e contratações governamentais



de bens e serviços que envolvam produtos recicláveis e reciclados, e alinhem-se a padrões de consumo sustentáveis; incentivos para os estados e municípios elaborarem planos de gestão integrada de resíduos sólidos, necessários para o acesso de determinados recursos da União; prioridade para municípios que possuam coleta seletiva no recebimento de recursos federais relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos; permissão ao poder público municipal instituir seus próprios incentivos econômicos aos consumidores participantes do sistema de coleta seletiva e, por fim, estímulos à criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis (BNDES, 2014).

Como exemplo de iniciativas do poder público tem-se o CATAFORTE, iniciado em 2009 em dezenove estados brasileiros mais o Distrito Federal, contemplando inicialmente 10600 catadores (as) de materiais recicláveis. Concebido pelo Comitê Internacional de Inclusão Socioeconômica de Catadores de Materiais Recicláveis (Ciisc), em parceria com Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o programa buscou o fortalecimento do associativismo e cooperativismo da categoria por meio da formação pessoal e profissional dos catadores, fomento da criação de redes de cooperação entre empreendimentos econômicos solidários, dentre outros objetivos que culminassem na melhoria das condições de trabalho e renda. Através da aquisição de veículos concedidos às redes destinados à coleta de resíduos, além de apoio técnico para capacitação profissional e elaboração de planos de logística aprimorados, o programa conseguiu promover o aumento na renda dos catadores contemplados, fluxo de novos catadores sendo incluídos nas redes, deixando ainda legados como o incremento do conhecimento destes no que diz respeito aos processos internos e mercadológicos de empreendimentos envolvidos na coleta e comercialização de recicláveis (NASCIMENTO et al., 2016).

A título de conhecimento, as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, bem como as redes formadas por estas organizações são denominados empreendimentos econômicos solidários (EES), uma vez que adotam o modelo de autogestão alternativo de produção e organização. Tal enquadramento baseia-se na dinâmica organizacional utilizada onde há a posse coletiva dos meios produtivos pelas pessoas que as utilizam para produzir, gestão democrática do empreendimento através

da participação direta ou por representação, rateio dos resultados financeiros entre os cooperados de maneira discutida, negociada e acordada entre todos e distribuição do excedente anual também de modo estabelecido em comum acordo. Permeando esses aspectos, os princípios da igualdade e solidariedade presentes nos empreendimentos da economia solidária norteiam a busca pela pelo fortalecimento dos vínculos sociais a partir da ajuda mútua entre os membros do grupo, planejando e executando atividades que promovam o retorno ao mercado formal de trabalho (PINHEIRO; FRANCISCHETTTO, 2016).

No que concerne às organizações do setor privado envolvidas na cadeia de geração de valor de resíduos sólidos urbanos, o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) também dispõe de linhas de financiamento de apoio financeiro, como os recursos do Fundo Clima que ter por objetivo o suporte de projetos de racionalização de limpeza urbana e disposição adequada de resíduos sólidos; e o Plano Inova Sustentabilidade que, em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), oferece suporte financeiro para empreendedores do ramo de aterros sanitários e tratamento, recuperação, reciclagem e disposição de resíduos sólidos, coleta, transporte, triagem e sistemas de logística reversa (BNDES, 2014).

Assim, a compilação dos trabalhos aduzidos neste tópico mostra que os empreendimentos econômicos solidários que trabalham com a coleta e comercialização resíduos sólidos urbanos recicláveis, discutidas na próxima seção, desempenham papéis elencados no conjunto de componentes do gerenciamento de resíduos sólidos, presentes no conceito estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, desempenhando suas atividades em um cenário onde programas governamentais de incentivo e linhas de crédito especiais são disponibilizados aos que buscam se fortalecer no mercado.

### 4.3 COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Compondo a estrutura fundamental do ramo de atuação das cooperativas de catadores, a coleta seletiva para posterior comercialização às empresas do segmento de reciclagem de resíduos de embalagens pós consumo tem seu levantamento bibliográfico abarcando sua principal definição, seu histórico no país e na cidade de Londrina e um panorama com informações qualitativas e quantitativas, também sob o espectro nacional e municipal.

Na PNRS (BRASIL, 2010a) a coleta seletiva é definida como “a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”. Neste mesmo documento, define-se reciclagem como:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Os primeiros movimentos organizados para coleta seletiva no Brasil datam de 1986. Já as iniciativas que estabeleciam parcerias entre as administrações municipais e as associações de catadores para operação dos programas de coleta seletiva surgiram no país a partir de 1990 (GRIMBERG; BLAUTH, 1998).

O modelo brasileiro de reciclagem que abarcava a inclusão social começou a ser construído após a criação do Compromisso Empresarial para Reciclagem, em 1992. Ao agrupar empresas multinacionais e referências nos quesitos ambientais, esta iniciativa assinalou o início da gestão organizada dos resíduos urbanos no Brasil, com foco na recuperação de embalagens pós-consumo para a reinserção na cadeia produtiva. Naquele mesmo ano, na Rio 92, discutiu-se a necessidade de respeitar-se os limites do planeta e cravou-se o conceito de desenvolvimento sustentável como base para a construção de uma sociedade mais justa (CEMPRE, 2016).

A pesquisa “Ciclossoft” revela que 83% dos municípios brasileiros contam com a coleta seletiva, representando um total de 927 cidades, segundo dados de 2014. Essa pesquisa tem por procedimento metodológico o levantamento de dados por meio de envio

de questionários às prefeituras e visitas técnicas. Já quanto aos índices regionais, os resultados mostraram que 36% dos municípios do Sul, 45% do Sudeste, 7% do Centro-Oeste, 10% do Nordeste e apenas 2% do Norte oferecem a coleta seletiva à população. Há a informação também que 87% da população brasileira é atendida. A coleta seletiva dos RSU fica a cargo da própria prefeitura em 43% dos municípios, por conta de empresas contratadas em outros 37% e, em praticamente metade dos municípios brasileiros pesquisados (51%), há a manutenção de cooperativas de catadores como parte executora dos programas de coleta seletiva (CEMPRE, 2015).

Por outro lado, de acordo com a ABRELPE (2015) apenas 3.608 municípios brasileiros ofereceram o serviço de coleta seletiva à sua população em 2014, representando cerca de 64% das cidades brasileiras. Já no de 2015, segundo a mesma fonte, este número elevou-se para 3.859 cidades, alcançando o percentual de 69%.

Em relação à recuperação de resíduos “secos” recicláveis, compondo os resíduos sólidos urbanos coletados, o Brasil apresentou no ano de 2015 um percentual médio 2,2%, com total aproximado de 1 milhão de toneladas e taxa de 8 kg/hab./ano (MCIDADES, 2017).

A partir de 2012, registrou-se no país a ampliação de ações empresarias voltadas ao fomento da reciclagem, ações estas como a instalação de pontos de entrega voluntária (PEVs) e apoio e capacitação no processo de triagem das cooperativas de catadores; a exemplo disso, no ano de 2014, 639 organizações em 339 municípios foram beneficiadas. Como resultado destas ações, a recuperação de embalagens pós-consumo para reciclagem tem se incorporado à prática empresarial, baseada na responsabilidade compartilhada pelos resíduos. O mercado da reciclagem no Brasil que já é uma realidade, está inserido em um cenário de investimentos de novas plantas produtivas, aumento da capacidade instalada e desenvolvimento e pesquisa de novas tecnologias, além da conscientização da população por novas atitudes de consumo mais sustentáveis (CEMPRE, 2016).

No que se refere ao quesito monetário, o volume de negócios envolvendo este mercado, as atividades de coleta, triagem e processamento de materiais em indústrias recicladoras obtiveram um faturamento de cerca de 10 bilhões de reais no ano de 2013 (ABRELPE, 2015).

Este panorama de bom fluxo de negócios é produto de investimentos em novas plantas de reciclagem, incremento da capacidade instalada, desenvolvimento de novas tecnologias e também ações de conscientização de mudança de atitude direcionadas à população (CEMPRE, 2014).

Dentre o cenário nacional, algumas cidades destacam-se por apresentarem iniciativas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos de maneira mais aprimoradas, como é o caso do município de Londrina. A cidade conta com um programa de coleta seletiva complexo que busca envolver ativamente a população, o poder público municipal, empresas parceiras que desejam investir no sistema e as cooperativas de catadores, operacionalizadores do programa de coleta em si; é um sistema fruto de adaptações e aprimoramentos ocorridos ao longo de aproximadamente vinte e um anos (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

Até meados de 2001, Londrina destinava os resíduos domiciliares para um local a céu aberto, onde cerca de 60 catadores coletavam materiais recicláveis ali presentes como forma de sustento e subsistência. Além disso, haviam outros catadores informais que coletavam materiais recicláveis pelas ruas da cidade com uso de carrinhos de mão, os chamados “carrinheiros” (LIMA, 2007).

Também de acordo com Lima (2007), no ano de 2001 iniciou-se a implantação do programa de coleta seletiva que priorizou a retirada dos catadores do lixão; a inclusão social destes, aliada à geração de trabalho e renda; as melhorias nas condições de vida e de trabalho destes catadores; a ampliação da coleta seletiva na cidade e a redução de volume de resíduos sólidos destinados ao aterro.

Em paralelo às informações, a Avina (2012) relata que a coleta seletiva em Londrina existe desde 1996, sendo realizada até ano de 2001 pelo sistema porta a porta, com uso de frota da própria Prefeitura. Em 2000, atendia a 30.000 domicílios, cerca de 20% de um total de 149.593.

Nessa época, o programa da coleta seletiva discutido por Lima (2007) e Avina (2012) resumia-se ao envio do material reciclável coletado a uma central de triagem, onde trabalhadores recebiam do poder público uma remuneração para realizar a separação destes materiais. Eles não dependiam, então, da comercialização dos resíduos para seu sustento. O barracão escolhido para acomodar essa central de triagem localizava-se no

próprio aterro municipal, onde os materiais triados eram estocados para posterior venda.

A remuneração dos trabalhadores da central de triagem era paga pelo município e era fixa, não possibilitando o aumento de renda atrelado a um aumento de produtividade. Percebeu-se então a necessidade da revisão do programa de coleta seletiva.

Decidiu-se, portanto, estimular que os catadores da cidade se organizassem em ONGs, momento considerado o marco para a descentralização e formalização da coleta seletiva municipal, incluindo esta mão de obra até então informal.

No início das atividades, algumas ONGs trabalhavam em barracões alugados Prefeitura, outras possuíam sede própria. No entanto, uma pequena quantidade ainda ficou alojada nos fundos de vales ou em suas residências, de onde não queriam ser removidos (AVINA, 2012, p.15).

Apesar de atuarem sob um modelo inclusivo, as ONGs ainda tinham de enfrentar problemas devido a condições de trabalho precárias, como a falta de segurança, falta de equipamentos de proteção individual, formas inadequadas de armazenagem dos materiais coletados, dentre outros.

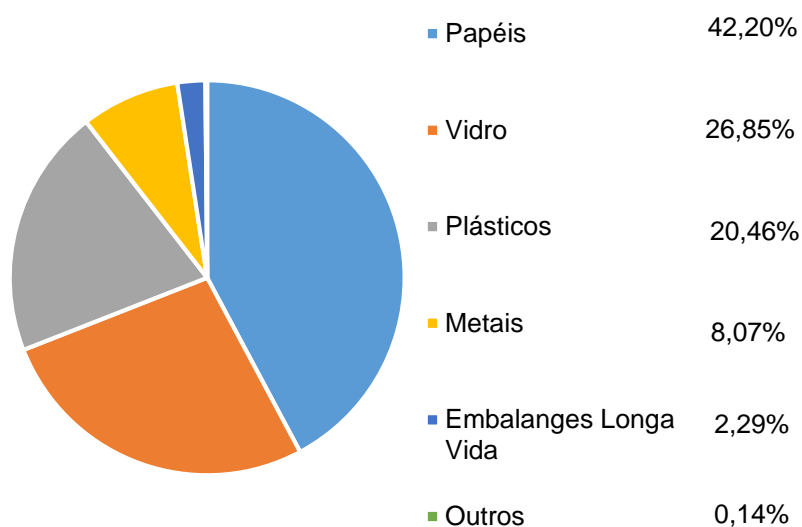
No intuito de atualizar a metodologia de trabalho, em 2009 foi criado o “Programa Londrina Recicla” por meio do Decreto Municipal nº 829/2009, que passou a estimular a formação de cooperativas de trabalho, criando a primeira cooperativa COOPER REGIÃO – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Londrina em 12/09/2009, instituída por 20 lideranças de catadores (AVINA, 2012).

Atualmente, a coleta seletiva de Londrina conta com a prestação de serviço de sete cooperativas: COOPER REGIÃO, COOPEROESTE, COOPERMUDANÇA, COOCEPEVE, COOPERNORTH, COOPERREFUM e ECORECIN. Estas cooperativas recebem, por meio de contratos, pagamentos pelos serviços de coleta seletiva no sistema porta a porta, repasse para contribuição à previdência e repasse para pagamento de aluguel de barracão. No ano de 2016, estes pagamentos somaram R\$ 7.119.100,34 (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

O sistema insere, divididos nessas cooperativas, aproximadamente 444 catadores, atuando nas funções de coleta, triagem, serviço de pátio, operador de prensa

e empilhadeira, motorista, serviços gerais, administrativo, dentre outros. Coletou-se em 2016 em torno de 1.100 toneladas de resíduos recicláveis por mês em Londrina (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

Quanto à composição dos materiais comercializados pelas cooperativas em Londrina, há na Figura 5 essa informação, referente ao ano de 2016.



**Figura 5. Composição dos resíduos recicláveis comercializados em Londrina no ano de 2016**  
Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

O programa da coleta seletiva de Londrina recuperou em 2016 cerca de 10% em peso dos resíduos domiciliares gerados; este percentual eleva-se para 37% considerando o volume dos resíduos. Com uma média de 444 catadores no mesmo ano, as sete cooperativas faturaram juntas aproximadamente R\$ 4,5 milhões com a comercialização destes resíduos, proporcionando uma renda média mensal aos catadores de R\$ 859,48 (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD).

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis, responsáveis pela operacionalização da coleta seletiva em 100% dos domicílios de Londrina, encontram na cidade uma conjuntura propícia à consolidação de parcerias com o setor privado, resguardadas com o reconhecimento da prestação de seus serviços por parte do poder

público municipal, permitindo inclusive avanços no nível de maturidade do gerenciamento dos RSU com a implementação de projetos de integração das cooperativas em redes de comercialização baseados na logística reversa, discutida na seção seguinte (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016).

#### 4.4 LOGÍSTICA REVERSA

A Logística reversa está pormenorizada nos seguintes enfoques: os conceitos e definição legal que a caracterizam e engendram o conhecimento necessário para sua discussão; a esquematização de seu modo de funcionamento e a ampliação de seus conceitos para o entendimento da cadeia de suprimentos reversa.

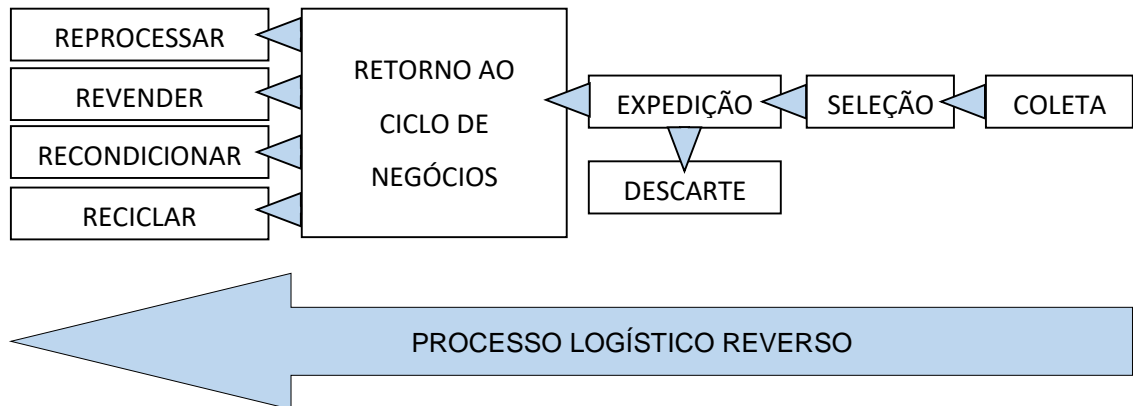
Para Catallão e Fogolin (2011) o termo “logística reversa” diz respeito ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reutilização e substituição de materiais, reciclagem, disposição dos resíduos, reforma, reparação e remanufatura; de modo análogo, é a administração do fluxo inverso no canal convencional de distribuição, com vistas à revalorização dos produtos, reinserção no mercado e descarte adequado dos resíduos oriundos destes.

Por definição, a logística reversa é expressa na Política Nacional de Resíduos Sólidos como

O instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

Na Figura 6 tem-se um esquema geral do processo logístico reverso.



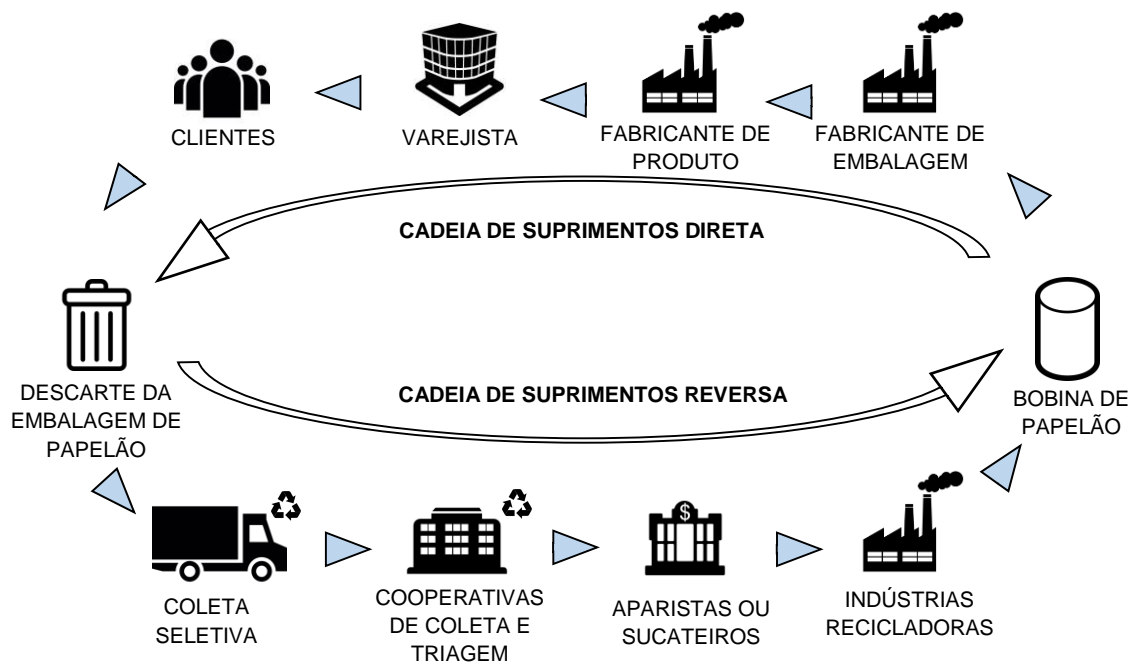


**Figura 6. Processo logístico reverso**  
**Fonte: Chaves e Batalha (2006)**

Segundo Leite (2009) o processo logístico reverso pode ser classificado em dois grupos: o primeiro diz respeito aos canais reversos de pós-consumo, constituídos pelo fluxo reverso de produtos e/ou materiais advindos do descarte após seu uso original que são reinseridos na cadeia produtiva de alguma maneira; já o segundo refere-se aos canais reversos de pós-venda, constituídos por diferentes meios de retorno de produtos em qualquer estágio da cadeia que, por alguma razão, não apresentaram uso e percorrem então o sentido contrário da cadeia.

Neste contexto, outro conceito importante é o da Cadeia de Suprimentos Reversa: rede de organizações conectadas e interdependentes, que trabalham em conjunto com mútua cooperação para controlar, gerenciar e aprimorar o fluxo reverso de produtos descartados após seu uso, suas embalagens, produtos defeituosos e informações de consumidores para os fabricantes (CHRISTOPHER, 2009).

Assim, tem-se que a Cadeira de Suprimentos Reversa se configura com um modelo advindo da expansão do conceito de logística reversa (PICELLI; GEORGES, 2011) e, para uma melhor compreensão, na Figura 7, adaptada de Georges et al. (2009), é exemplificada uma cadeia de suprimentos fechada de papelão.



**Figura 7. Cadeia de suprimentos de ciclo fechado: exemplo do papelão**  
**Fonte: Adaptado de Georges et al. (2009)**

Como sintetiza Guide et al. (2003), quando se ampliam os fundamentos das cadeias de suprimentos direta e reversa, desde a produção e fornecimento de determinado produto até sua reciclagem e reinserção no mercado, englobando assim todo o ciclo de vida deste produto, compreende-se o fenômeno conhecido como cadeia de suprimentos de ciclo fechado, como o ilustrado na figura anterior.

Neste processo, como estabelecido no Decreto de regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis deve ser priorizada na estruturação da rede inerente à logística reversa, especialmente no caso das embalagens pós-consumo. (BRASIL, 2010b). Além disso, como salienta o INSEA (2013), a integração dos catadores aos sistemas de logística reversa é uma importante oportunidade para que as externalidades negativas relativas ao descarte inadequado de resíduos sólidos sejam recompensadas, convertendo-se em benefícios àqueles que trabalhar na minimização do problema.

Visto que na PNRS sublinha-se a importância da inclusão das cooperativas de catadores na implementação de cadeias de suprimentos reversas e, essencialmente, a atuação destas se dá na coleta e comercialização de resíduos sólidos urbanos, onde

prevalece a presença de resíduos pós-consumo de embalagens em geral (DOCUMENTOS INTERNOS DA CMTU-LD, 2016), faz-se necessário a compreensão do acordo setorial de 2015, abordado no próximo tópico deste trabalho, que consolida justamente o compromisso do setor empresarial em implantar os canais logísticos reversos destes resíduos pós consumo, a partir da junção de forças dos personagens de maneira análoga à adotada no programa de coleta seletiva de Londrina, como revela a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina – assunto tratado na seção anterior dedicada à discussão da coleta seletiva e reciclagem.

#### 4.5 ACORDO SETORIAL DE LOGÍSTICA REVERSA

Encontram-se neste segmento da pesquisa o embasamento teórico a respeito do dispositivo legal atuante como força motriz para o surgimento e efetiva concretização dos acordos setoriais que reúnem esforços para fomentar iniciativas de correto gerenciamento dos resíduos sólidos e, modo mais específico, como se deu e o que se estabeleceu no Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral.

Sabe-se, como determinado na Lei Federal nº 12.350/10 (PNRS), que “os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes” são obrigados a implementar sistemas de logística reversa (BRASIL, 2010a). Contudo, na mesma lei, está regulamentado os acordos setoriais e termos de compromisso entre os setores público e empresarial para a estruturação destes sistemas. Nesse sentido, em 25 de novembro de 2015, foi assinado o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, com objetivo de garantir a destinação final correta de embalagens pós-consumo, compostas por papel e papelão, vidro, plástico, aço e alumínio, ou ainda pela combinação destes materiais (MMA, 2016).

Na estruturação do sistema logístico reverso, cabe ao setor empresarial “ I) implementar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas; II) disponibilizar pontos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; III) atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (BRASIL, 2010a). É justamente neste terceiro ponto que o acordo setorial para embalagens em geral baseou-se, em especial, estipulando na sua primeira fase, iniciada a partir da data de assinatura, um prazo de 24 meses para o alcance da meta de garantir a correta destinação de 3.815,081 toneladas/dia de embalagens, por meio de ações concentradas nas cidades e regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Cuiabá, Curitiba, Distrito Federal, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo; já a segunda fase deverá, após a análise dos resultados e obstáculos verificados na primeira fase, traçar estratégias e implementar o sistema nacionalmente (MMA, 2016).

Ancorado na definição contida na PNRS, onde o acordo setorial é descrito como

Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010a),

O acordo de embalagens em geral foi firmado entre a União, por meio do Ministério do Meio Ambiente, e as empresas do setor produtivo brasileiro, relacionados aos segmentos de perfumaria, higiene pessoal, alimentação, bebidas, embalagens, artigos para animais de estimação, limpeza, e outros segmentos atrelados à circulação de embalagens em geral, além de importadores, distribuidores, atacadistas e varejistas (MMA, 2016).

As empresas participantes do acordo, representadas principalmente por associações empresariais, agruparam-se na denominada “Coalizão”, o conjunto das empresas realizadoras das ações de implementação do sistema de logística reversa das embalagens que constituem a fração seca recicláveis dos resíduos sólidos urbanos, objetivada neste acordo (MMA, 2016). Este conjunto de organizações é expresso no Quadro 1.

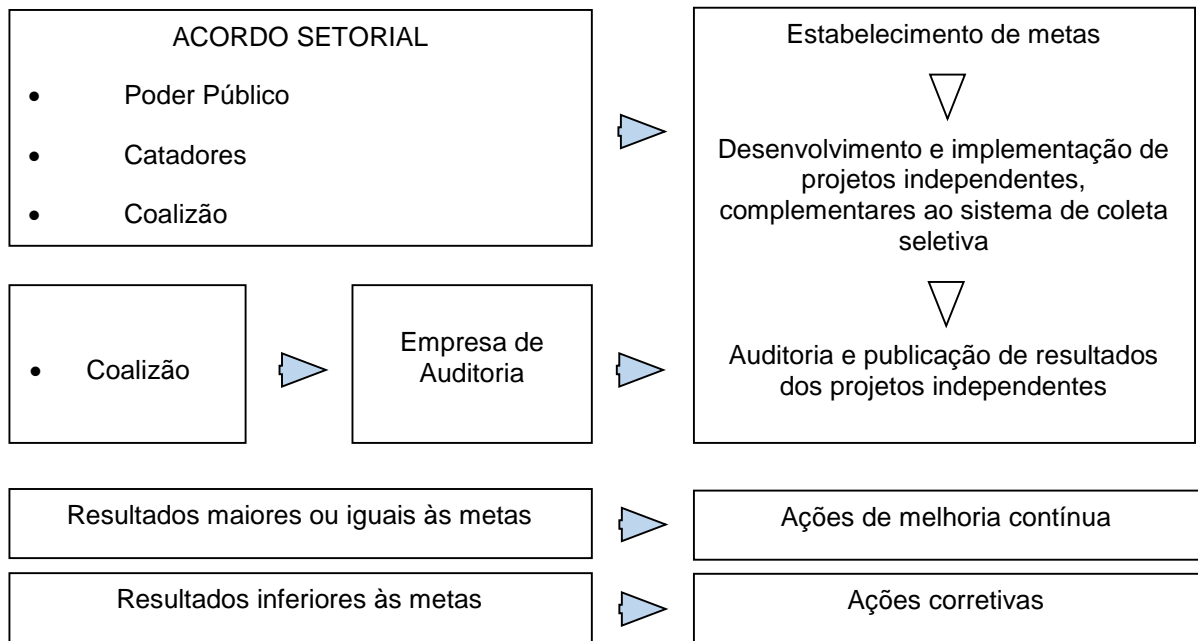
### **Quadro 1. Organizações empresarias integrantes da “Coalizão”**

ABAD – Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados.  
ABAL – Associação Brasileira do Alumínio.  
ABIA – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação.  
ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoa, Perfumaria e Cosméticos.  
ABIMAPI – Associação Brasileira de Biscoitos, Massa Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados.  
ABINAM – Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais.  
ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação.  
ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais.  
ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do PET.  
ABIPLA – Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins.  
ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico.  
ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas.  
ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal.  
ABRABE – Associação Brasileira de Bebidas.  
ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas.  
ABRALATAS – Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade.  
ABRAS – Associação Brasileira dos Supermercados.  
IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores.  
PLASTVIDA – Instituto Socioambiental dos Plásticos.  
SINDICERV – Sindicato da Indústria da Cerveja.

**Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2016)**

Neste acordo, estabeleceu-se que compete à União o monitoramento e suporte da implantação do sistema de logística reversa, divulgação de informações de desempenho do processo e colaboração com programas de divulgação do próprio acordo firmado. Já às entidades empresarias, atribuiu-se os investimentos diretos e/ou indiretos em centrais de triagem, cooperativas, associações ou entidades representantes de catadores de materiais recicláveis, implantação de pontos de entrega voluntária destes materiais, ações de divulgação aos consumidores sobre a correta separação e descarte dos resíduos, compra direta e/ou indireta das embalagens de cooperativas, associações, centrais de triagem, comercialização e centrais de valorização de materiais recicláveis (CVMRs); em síntese, a articulação da cadeia de suprimentos para a efetiva realização da logística reversa (MMA, 2016).

O modelo de governança deste processo é ilustrado na Figura 8.



**Figura 8. Modelo de governança do cumprimento do acordo setorial**  
**Fonte: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente (2016)**

De acordo com o CEMPRES (2016) o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral imprime vantagens que se refletem na geração de renda ao longo da cadeia de coleta, triagem, transporte e reciclagem. CEMPRES apud BICCA (2015), o modelo do acordo prioriza o apoio aos catadores de materiais recicláveis e o compromisso da compra dos materiais coletados pelo melhor preço de mercado. Ademais, como avalia o Presidente do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRES), Victor Bicca, ainda há algumas questões relevantes para que se possa incrementar a logística reversa, como a desoneração da cadeia produtiva, com a redução de tributos que desestimulam a reciclagem, e a ampliação do parque reciclador (CEMPRES, 2016).

Conforme estabelecido no Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, o modelo de empreendimento denominado Central de Valorização de Materiais Recicláveis (CVMR) é dito com dos componentes estruturais de uma cadeia de suprimentos reversa, podendo ser utilizada pelas empresas ou associações de empresas signatárias do acordo, na implantação de projetos inerentes

à logística reversa que atendam às metas e demandas estipuladas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Em congruência a esse modelo de negócio, tem-se o objeto central de estudo: a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina (CVMR-LD), discutido de maneira detalhada na seção deste texto correspondente à metodologia, na subseção que aborda a unidade de análise.

A CVMR-LD caracteriza-se fundamentalmente como uma central de comercialização de resíduos sólidos urbanos realizada através de rede de cooperativas fundada para este fim, demandando-se e justificando-se a construção da próxima partição contida neste referencial teórico.

#### 4.6 REDES DE COOPERATIVAS

O assunto redes de cooperativas é explorado neste segmento do texto por meio, sobretudo, através de alguns exemplos de redes de cooperativas de catadores em atividade. Exemplos estes da Reciclamp, da Rede de Cooperativas Coletoras de Óleo e da CATAUNIDOS. Dá-se foco aos modos de operação destas redes, narrativas de situações benéficas e adversas, com vistas à construção de uma visão geral sobre determinadas práticas bem-sucedidas ou não.

A criação de redes de empresas tem sido cada vez mais utilizada para obtenção de vantagens competitivas, dentre estas, o potencial de exercer uma força maior no mercado, partilhando os riscos e custos na busca de novas oportunidades. Nessas associações entre atores com objetivos em comum e intuito de criar estruturas capaz de gerar vantagens individuais para cada ator, tem sido preconizada como um modo de aumentar a sustentabilidade dos empreendimentos econômicos solidários (EES) (RUTKOWSKI, 2009).

Os empreendimentos econômicos solidários diferenciam-se das organizações empresariais tradicionais com a inclusão de novos elementos na constituição destas redes. Os EES são formados a partir da multidimensionalidade de princípios e

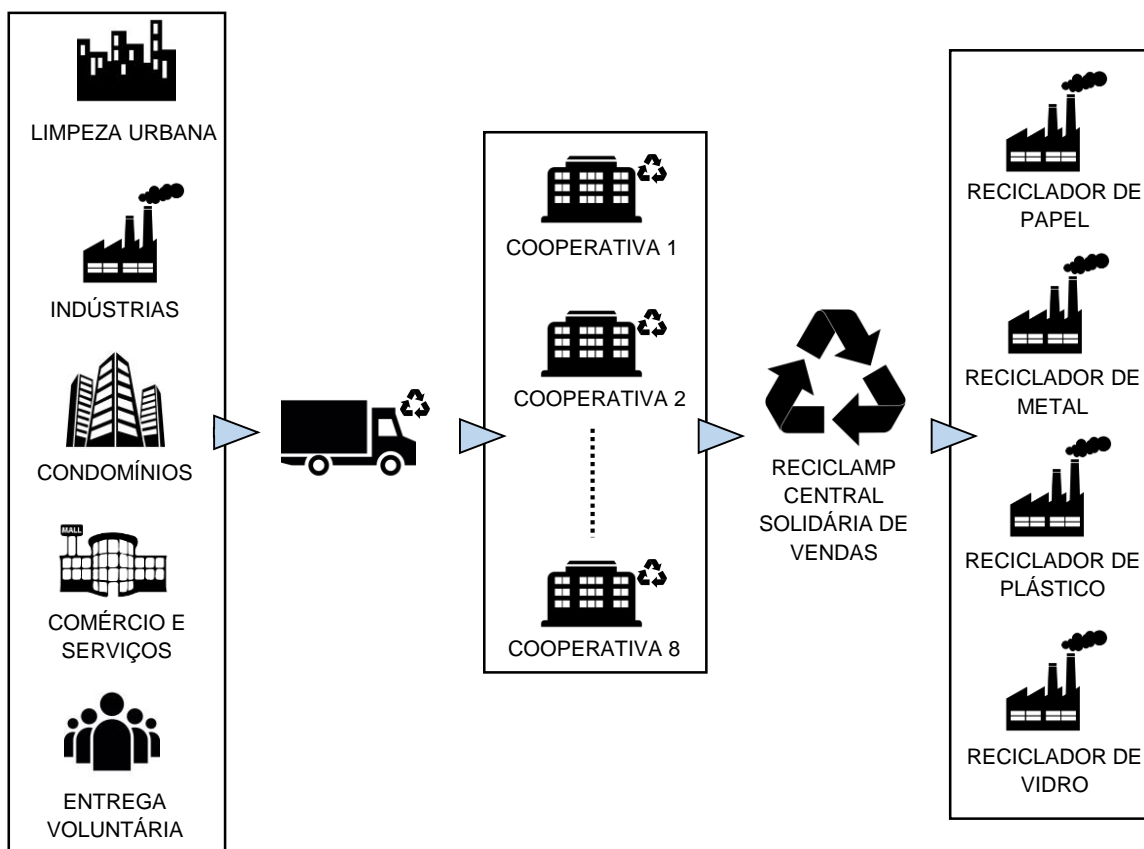
finalidades, onde o aspecto econômico conduz para objetivos como os ganhos sociais, ambientais ou políticos. Outra característica deste tipo de rede é a busca pela autonomia institucional, apesar de sua interdependência com outras organizações (FRANÇA; LAVILLE, 2004).

Como exemplo da formação de redes de comercialização, formadas por cooperativas de catadores, é a rede formada pelas cooperativas populares de coleta e seleção de recicláveis, incubadas pelo Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo (CRCA), na região metropolitana de Campinas, no Estado de São Paulo. Fundado em 2002, o CRCA surgiu com o objetivo de assessorar e ajudar na solução de problemas advindos das dificuldades das cooperativas em gerenciar seu empreendimento, em função da pouca escolaridade e qualificação profissional. Frente a isso, buscando com que as cooperativas assessoradas evoluíssem para consolidação como parte fundamental e integrante em uma cadeia de suprimentos solidária, o Centro forneceu suporte técnico para a criação da Reciclamp, uma cooperativa de segundo grau que tem por objetivo concentrar a produção das cooperativas associadas e realizar a venda conjunta (PICELLI; GEORGES, 2011).

Composta por oito cooperativas, essa cadeia de suprimentos solidária inicia-se com o recebimento dos resíduos recicláveis do serviço de coleta municipal de Campinas, de estabelecimentos industriais e comerciais e de pontos específicos conveniados, somando 4.250 toneladas no ano de 2008. Em seguida, os resíduos coletados ou entregues pelas fontes geradoras são destinados às cooperativas, priorizando aquela com menor estoque. Por fim, a Reciclamp, uma central de venda composta apenas por um computador e um telefone, sendo então uma organização virtual, comercializa os materiais em estoque nas oito cooperativas associadas diretamente para as indústrias recicladoras, eliminando assim atravessadores e aparistas que mitigavam potenciais lucros e preços das cooperativas. Através da unificação no padrão de separação e enfardamento das cooperativas, além da disponibilidade da negociação de maiores volumes, a Reciclamp agrega valor aos materiais e divide os resultados com as oito cooperativas de catadores (PICELLI; GEORGES, 2011), além de possibilitar o incremento da renda média mensal dos cooperados, ultrapassando mil reais em 2008 (GEORGES et al., 2009).



Na Figura 9 é ilustrado o funcionamento básico da Reciclamp e da cadeia de suprimentos solidária.



**Figura 9. Cadeia de suprimentos solidária – Reciclamp**  
Fonte: Adaptado de Picelli e Georges (2011)

Um outro exemplo de uma rede de cooperativas para fortalecimento individual e da cadeia logística é a Rede de Cooperativas Coletoras de Óleo, participantes do Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal, o PROVE (TEIXEIRA et al., 2009). Fundado em 2007, o PROVE é composto por cooperativas de catadores de materiais recicláveis da região metropolitana do Rio de Janeiro, que foram apoiadas e estimuladas a introduzir em suas atividades o recolhimento de óleo vegetal doméstico em unidades centralizadoras, destinando posteriormente para empresas produtoras de sabão (EDUCARES, 2014).

De acordo com Teixeira et al. (2009) cada cooperativa recebe proporcionalmente pela sua coleta, encontrando no programa a possibilidade de incremento no valor do litro de óleo vendido. De janeiro a agosto de 2008, o valor por litro saltou de R\$ 0,80 para R\$ 1,40, um aumento de 75%. Já quando comparado o valor recebido no início do programa até o mês de agosto de 2008, o incremento foi de 297%. Além do retorno financeiro, essa rede de comercialização trouxe às cooperativas participantes maior credibilidade frente ao mercado e instituições parceiras, doações de EPIs, veículos e equipamentos de trabalho.

Ainda discutindo a estruturação de uma rede de economia solidária, tem-se exemplo da Rede de Economia Solidária, a Rede CATAUNIDOS. Rutkowski (2009) relata que essa rede é formada por nove associações de catadores de materiais recicláveis do município de Belo Horizonte e região, surgiu em 2002 por iniciativa de uma destas associações. Com o apoio de diversas instituições, a rede se formou como alternativa para solução de problemas comuns às associações de catadores, além da busca pelo fortalecimento de seus empreendimentos e da categoria profissional do catador. Por conseguinte, em 2006 é criada a Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede de Economia Solidária – CATAUNIDOS, sendo então uma cooperativa organizada pela Rede CATAUNIDOS cujos cooperados são os catadores vinculados às associações integrantes da rede (RUTKOWSKI, 2009).

Com objetivo de receber, transportar, classificar, padronizar, beneficiar, armazenar, industrializar e comercializar os materiais recicláveis originários das associações da rede, a cooperativa CATAUNIDOS possui uma unidade industrial, com uma linha de transformação de plásticos do tipo PEAD (Polietileno de alta densidade), PP (Polipropileno) e outros termoplásticos em *flakes* (triturados) e *pellets* (extrusados e granulados), além de uma estrutura operacional de comercialização de papel e papelão. Isto posto, é revelado que muitos problemas peculiares e inerentes a este tipo de rede de associações podem surgir no processo de criação e consolidação de uma rede de associações e/ou cooperativas de catadores quando se negligencia a essência destas organizações (RUTKOWSKI, 2009).

Rutkowski (2009) narra que, precedendo a constituição da cooperativa CATAUNIDOS, um estudo de viabilidade técnica e econômica do empreendimento foi

realizado para nortear sua implementação e modelo de operação. Esse estudo apontou para uma clara viabilidade econômica da cooperativa, nos moldes como fora implementada, com a comercialização de papel/papelão e beneficiamento dos plásticos, projetando inclusive um lucro líquido de 19% ao ano frente a uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 14,7% ao ano; tal resultado foi decisivo para a implementação da cooperativa e sua unidade industrial. Contudo, a estrutura de gestão proposta pelo estudo de viabilidade baseou-se em um conceito empresarial tradicional, onde a assembleia de acionistas foi substituída pela assembleia geral de associados, composta por membros das associações de catadores pertencentes à Rede CATAUNIDOS. Além disso, a gestão administrativa foi atribuída a um conselho administrativo, formado por dois representantes indicados pelas associações e outros dois representantes das prefeituras, responsável pelo planejamento estratégico e balanços anuais; para a coordenação operacional este conselho indicou um gerente geral, sendo um dentre os integrantes do próprio conselho administrativo. Eis que a fonte de muitos entraves a atritos se origina no fato de que não foram criados mecanismos de autogestão, nem mesmo modos de garantir a aplicação do princípio básico do cooperativismo: uma cabeça, um voto.

Houve falta de recursos financeiros, capital de giro aquém do necessário, falta de capital humano qualificado para os processos, dificuldade na obtenção de financiamentos, falta de assistência técnica especializada para a coordenação do projeto de implantação, falta de experiência, cargas de plásticos processados, enviadas à compradores, devolvidas por falta de qualidade e outros problemas comuns aos empreendimentos econômicos solidários. Por conta disso e do modo de gestão, surgiram conflitos e desconfianças e um grande distanciamento entre catadores das associações e a cooperativa CATAUNIDOS, fazendo com que estes não se sentissem integrados ao projeto nem tão pouco representados na tomada de decisões (RUTKOWSKI, 2009).

Frente a essa problemática, as soluções para estes entraves na estruturação deste tipo de rede de comercialização, de acordo com Rutkowski (2009), deve contemplar a inclusão dos catadores, visto a composição da rede se dá por empreendimentos coletivos autogestionários, as associações e cooperativas de catadores. Contudo, paradoxalmente, estes possuem muitas dificuldades de realizar as tarefas necessárias para o bom funcionamento da rede sem a ajuda de técnicos especializados, uma vez que

o conhecimento necessário para um gerenciamento eficiente de empreendimentos econômicos solidários não faz parte da formação disponibilizada à maioria das pessoas de baixa renda. Portanto, é imprescindível que a construção de um sistema de gerenciamento deste tipo de empreendimento baseie-se em métodos e processos definidos e próprios às atividades, sem que seja negado aos catadores sua inclusão no modelo de gestão participativa, representatividade nas decisões e estabelecimento claro dos papéis de cada um dos atores (RUTKOWSKI, 2009).

Como relatado no exemplo da rede CATAUNIDOS, que contou com um estudo de viabilidade econômica no momento da sua implementação, apontando inclusive a viabilidade do empreendimento, ainda sim houve a falta de recursos financeiros. Destes exemplos de empreendimentos econômicos solidários agregados à processos de verticalização da cadeia para a implementação de fluxos reversos dos resíduos, extrai-se que é necessário a correta avaliação econômica para a minimização de riscos e orientação no sentido da sustentabilidade das atividades comerciais destas redes.

#### 4.7 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA VERTICALIZAÇÃO DA CADEIA

Esta última seção ancora-se na afirmação de Reinhardt (1999), quando este diz que os investimentos em empreendimentos de cunhos ambientais não se diferenciam dos demais investimentos no que se refere à necessidade de apresentarem resultados financeiros positivos. A busca deste trabalho pela compreensão efetiva de como se realiza a avaliação econômica de projetos de verticalização da cadeia de suprimentos têm início com o próprio entendimento da verticalização, dos motivos que mais comumente levam às organizações empresarias implementarem tal estrutura e, em especial, o entendimento de a quais práticas da gestão da cadeia de suprimentos sustentáveis alinham-se os empreendimentos que atuam na coleta e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis.

De acordo com Rezende (1997) a verticalização, ou integração vertical, consiste no fato da empresa agregar fases da sua cadeia produtiva, anteriormente atribuídas a

terceiros, o que acontece de maneira maximizada na horizontalização, administrando um conjunto de operações que podem ir da produção da matéria prima até a distribuição final para o cliente. Quando esta empresa passa a desempenhar atividades tradicionalmente executadas por seus fornecedores de matérias primas, diz-se que está “integrando para trás”; já quando a integração acontece no sentido dos clientes, tem-se a “integração para frente” (VASCONCELLOS, 2002).

Ainda de acordo com Vasconcellos (2002), alguns fatores podem fundamentar o emprego da verticalização da cadeia por uma organização, sendo estas:

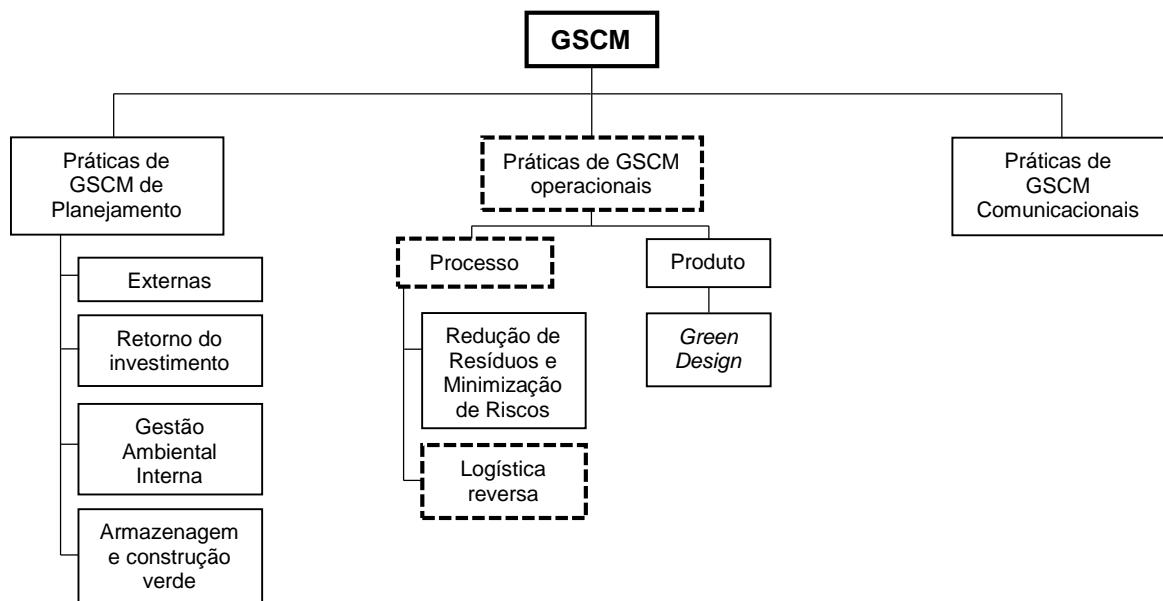
- Redução de custos;
- Aproximação com o cliente;
- Proteção em atividades específicas;
- Intenção de crescimento;
- Busca pela segurança de fornecimento de matéria prima.

A verticalização é, essencialmente, um modelo intrínseco ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. Amplamente conhecido no meio empresarial como *supply chain management* (SCM), este gerenciamento pode ser entendido como a administração do sistema de logística integrada de uma empresa, em outras palavras, o uso de tecnologias como o gerenciamento de informações e a pesquisa operacional, com vistas ao planejamento e controle da complexa rede de fatores, no intuito da eficiente produção e distribuição de recursos e produtos aos clientes. Com objetivo de criar um diferencial frente à concorrência e minimizar custos operacionais, evitando atividades que não agregam valor ao produto, como armazenamento e transporte, por exemplo, o SCM implica na preparação dos componentes da cadeia de suprimentos para maximizá-los, necessitando de um alto grau de integração entre os atores da cadeia: fornecedores, clientes, dentre outros (MARTINS, 2009).

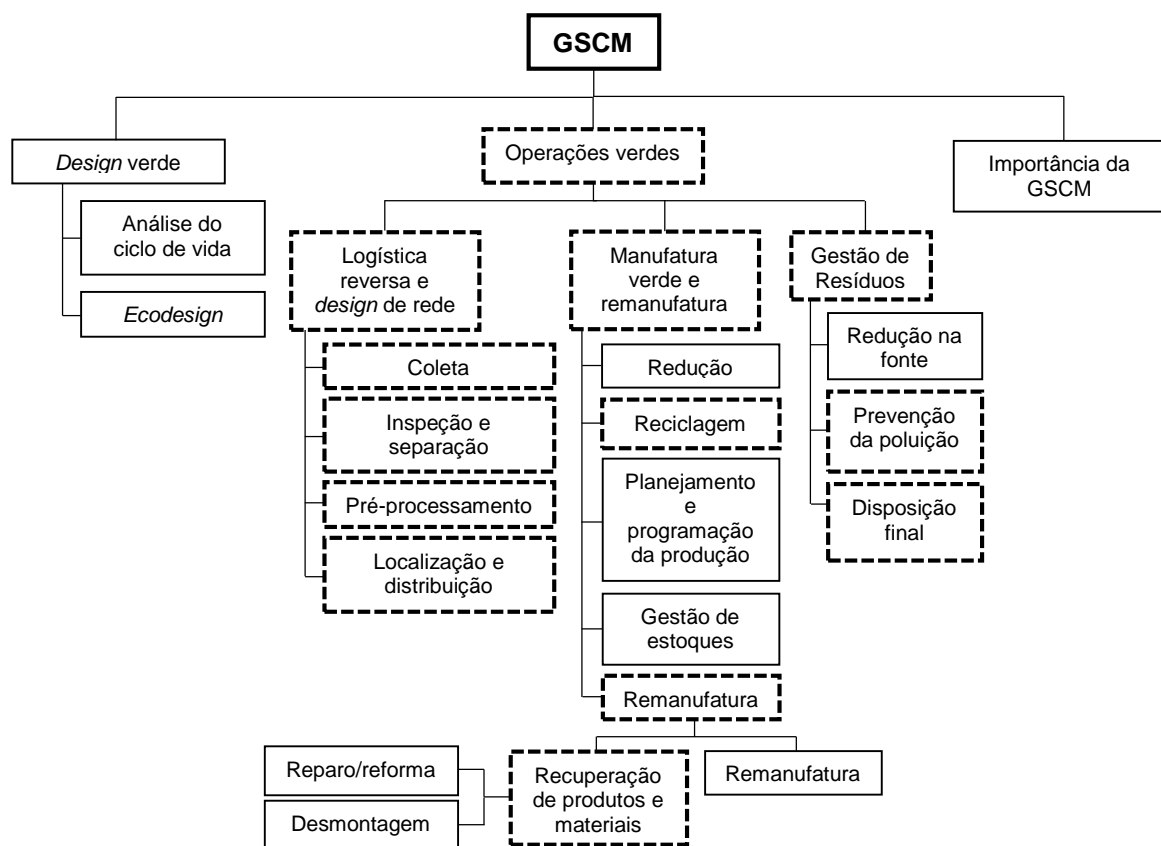
Como discute Barbieri (2014), com a incorporação das questões relacionadas ao meio ambiente à sistematização do gerenciamento da cadeia de suprimentos, emerge o conceito da gestão verde da cadeia de suprimentos ou gestão da cadeia de suprimentos sustentável; também conhecida no jargão empresarial como *green supply chain management* (GSCM). De modo correlato Srivastava (2007) refere-se ao GSCM como a integração do pensamento ambiental com o da cadeia de suprimentos tradicional,

englobando o projeto de produtos, escolha de fornecedores e materiais, processos produtivos, entrega ao consumidores e gestão do fim da vida útil destes produtos.

No âmbito da responsabilidade compartilhada das organizações empresariais pela geração e destino dos resíduos oriundos do consumo de seus produtos, a estruturação de redes de comercialização para a operacionalização da logística reversa, entendida como fruto do processo de verticalização da cadeia de suprimentos que engloba o ciclo de vida destes produtos como um todo, pode ser enquadrada como uma prática do *green supply chain management*, como revelado nas Figuras 10 (FERREIRA, 2014) e 11 (SRIVASTAVA, 2007).



**Figura 10. Práticas do GSCM**  
Fonte: Ferreira (2014)



**Figura 11. Práticas do GSCM – classificação baseada no contexto dos problemas da GSCM**  
**Fonte: Srivastava (2007)**

Evidenciando o item da Figura 10: práticas operacionais de processo, do tipo logística reversa, e os itens da Figura 11:

- Práticas operacionais sustentáveis (verdes), relacionadas à logística reversa, sendo coleta, inspeção e separação, pré-processamento e localização e distribuição;
- Práticas operacionais sustentáveis (verdes), relacionadas à manufatura verde e remanufatura, sendo a reciclagem e remanufatura – recuperação de produtos e materiais;
- Práticas operacionais sustentáveis (verdes), relacionadas à gestão de resíduos, sendo a prevenção da poluição e disposição final;

E considerando que os bens pós-consumo são caracterizados assim quando no fim da sua vida útil ou utilizados com possibilidades de reutilização de seus componentes,

outrora entendidos como resíduos recicláveis, a rede de comercialização e articulação, necessária para existência da cadeia de suprimentos reversa, se dará de modo que os agentes dessa cadeia priorizarão produtos com melhores relações de porcentagem de materiais de interesse e que apresentem maior facilidade de extração e potencial de revalorização (TONDOLO; JÚNIOR; SANTOS, 2009).

Embora o viés da responsabilidade ambiental seja acentuado nos projetos de estruturação de cadeias de suprimentos reversas, no todo e nos empreendimentos que compõem estas cadeias (PEDROSO; ZWICKER, 2007), Reinhardt (1999) destaca que as razões para os investimentos ambientais feitos pelas empresas devem ser semelhantes aos demais investimentos; devem obter retornos financeiros positivos.

Como ressalta Rodrigues e Rozenfeld (2015) a projeção do desempenho econômico-financeiro de um empreendimento é entendida como a análise da viabilidade econômico-financeira deste. De certa maneira, esta análise inicia-se na própria definição do portfólio dos projetos de criação dos produtos e serviços do empreendimento. Ainda de acordo com o autor, na avaliação econômica são definidos alguns indicadores para a projeção de resultados e sinalização de viabilidade do projeto, dentre eles o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Prazo de Retorno do Investimento, conhecido como *Payback*, e o Fluxo de Caixa. Além disso, de acordo com o SEBRAE (2013), na busca pela indicação da viabilidade ou inviabilidade de um empreendimento, a determinação do Ponto de Equilíbrio (PE) e a Construção de Cenários para o desempenho do negócio são fundamentais.

No Quadro 2 são abordados os principais indicadores e aspectos da avaliação econômica de um investimento.



**Quadro 2. Principais quesitos para a avaliação econômica de um empreendimento**

INDICADOR/ ASPECTO	DEFINIÇÃO	FORMULAÇÃO MATEMÁTICA
VPL	Valor Presente Líquido: traz as entradas e saídas de capital para a data inicial do investimento, descontada a taxa de juros, frequentemente chamada de custo de oportunidade (RODRIGUES e ROZENFELD, 2015).	$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad (1)$ <p> <math>FC_j</math> = Fluxos de caixa previsto para cada intervalo de tempo;  <math>FC_0</math> = Fluxo de caixa no momento zero;  <i>i</i> = taxa de desconto;  <i>n</i> = período de tempo.                 </p> <p>Se o VPL for maior que zero, o investimento economicamente atrativo;</p> <p>Se o VPL for igual a zero, o investimento é indiferente;</p> <p>Se o VPL for menor que zero, o investimento não é economicamente atrativo.</p> <p>(RODRIGUES e ROZENFELD, 2015)</p>
TIR	Taxa Interna de Retorno: iguala o valor presente líquido ao investimento inicial (DOLABELA, 2006), sendo a taxa composta de retorno anual que o empreendimento obteria se o faturamento previsto no projeto se concretizasse; é comparada na análise a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), geralmente praticada no mercado financeiro de investimentos (RODRIGUES e ROZENFELD, 2015).	$FC_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+TIR)^j} \quad (2)$ <p>Se a TIR for maior que a TMA, o investimento economicamente atrativo;</p> <p>Se a TIR for igual à TMA, o investimento é indiferente;</p> <p>Se a TIR menor que a TMA, o investimento não é economicamente atrativo.</p> <p>(RODRIGUES e ROZENFELD, 2015)</p>
<i>Payback</i>	Prazo de Retorno do Investimento: indica o tempo necessário para a recuperação do investimento (SEBRAE, 2013).	$Payback = \frac{ FC_{j-1} }{( FC_{j-1} + FC_j )} * (Ano_+ - Ano_-) + Ano_- \quad (3)$ <p>FC = Fluxo de caixa acumulado.</p> $Payback = \frac{ FCCD_{j-1} }{( FCCD_{j-1} + FCCD_j )} * (Ano_+ - Ano_-) + Ano_- \quad (4)$ <p>FCCD = Fluxo de caixa acumulado descontado.</p> <p>(RODRIGUES e ROZENFELD, 2015)</p>

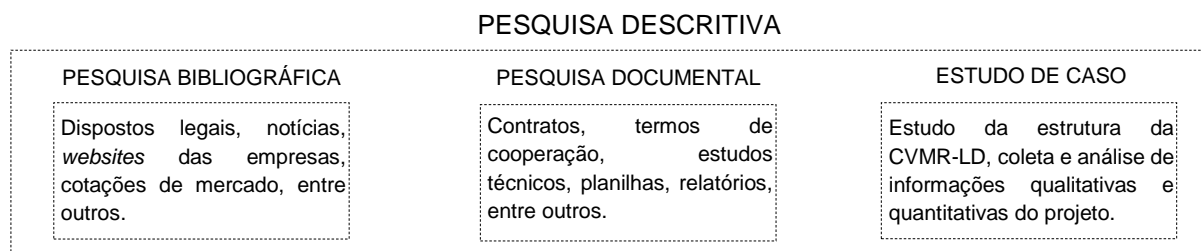
<b>Quadro 2. Continuação</b>		
PE	Ponto de Equilíbrio: revela o quanto o empreendimento precisa faturar para o pagamento de seus custos, por um determinado período de tempo (SEBRAE, 2013), ou seja, atingir lucro operacional igual a zero;	$PE = \frac{\text{CUSTO FIXO TOTAL}}{\text{ÍNDICE DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (Imc)}} \quad (5)$ $Imc = \frac{\text{MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (MC)}}{\text{RECEITA TOTAL}} \quad (6)$ $MC = \text{RECEITA TOTAL} - \text{CUSTO VARIÁVEL TOTAL} \quad (7)$ (SEBRAE, 2013)
Cenários	Um cenário pode ser definido, de modo genérico, como uma projeção da situação do empreendimento no futuro, próximo ou não, considerando diferentes situações, hipóteses e variáveis, podendo estimar o fluxo de caixa para cada caso (RODRIGUES e ROZENFELD, 2015). Geralmente é dividido em cenário provável, cenário otimista e cenários pessimista (SEBRAE, 2013).	-
Fluxo de Caixa	Consiste no acompanhamento/projeção das entradas e saídas do negócio, mostrando se este deterá capital para honrar seus compromissos (DOLABELA, 2006).	-

Fonte: Rodrigues e Rozenfeld (2015); SEBRAE (2013); DOLABELA (2006)

## 5. METODOLOGIA

Este trabalho desenvolveu-se em caráter descritivo, com emprego de pesquisa bibliográfica, documental e com estudo de caso, de acordo com as definições de (GIL, 2002). Com objetivo coletar e analisar dados quantitativos e qualitativos, além do banco de dados da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina, utilizou-se informações obtidas por meio de entrevistas informais relevantes à pesquisa; os detalhes são discutidos nos segmentos do texto que abordam a coleta e tratamento dos dados.

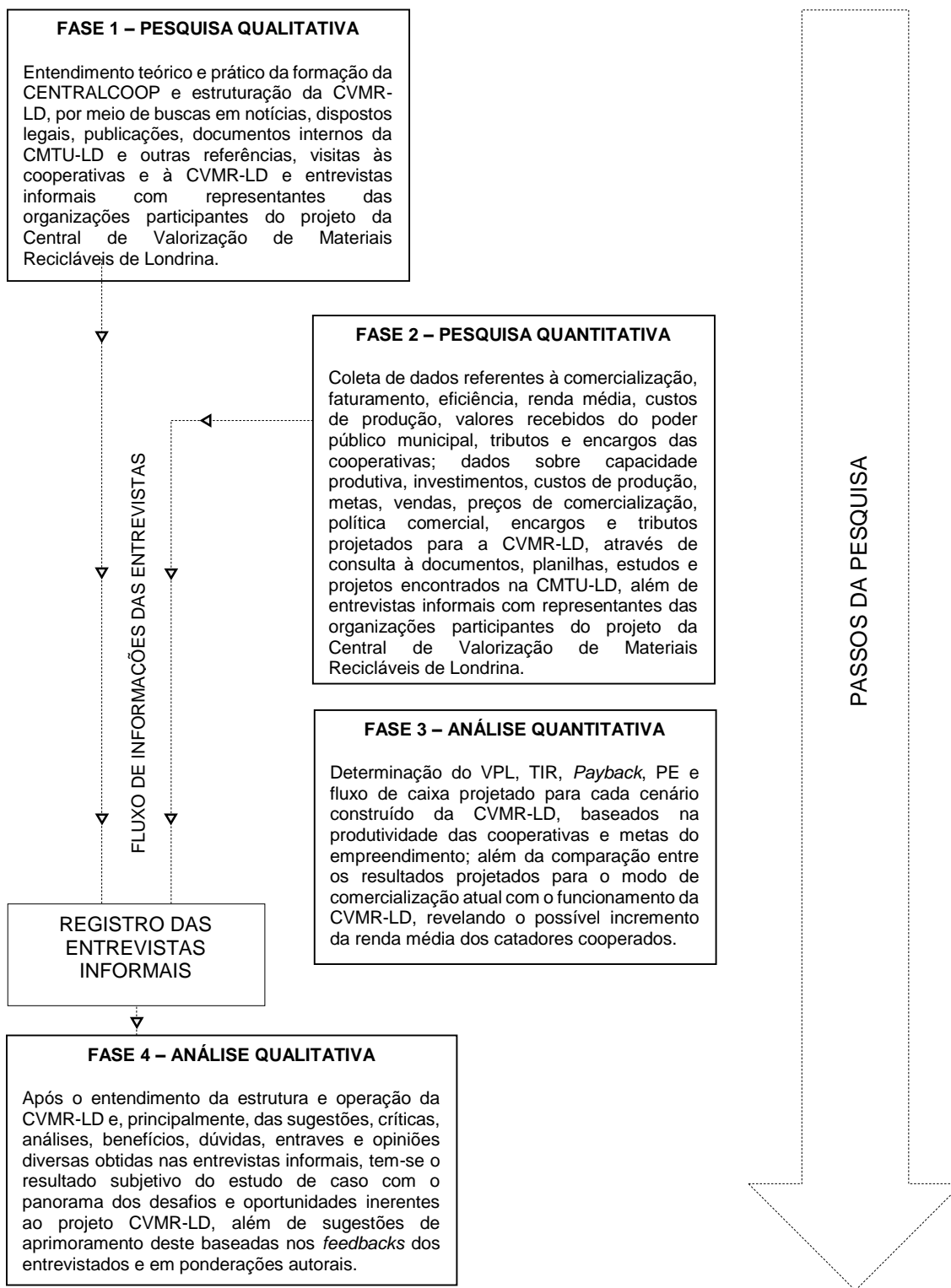
Na Figura 12 tem-se o recorte das classificações dos tipos de pesquisa utilizadas.



**Figura 12. Recorte do enquadramento da pesquisa**  
Fonte: Próprio autor

O objeto deste estudo é a Central de Valorização de Materiais Recicláveis, constituída na cidade de Londrina no fim de 2016, sendo um empreendimento de processamento e comercialização em rede de resíduos sólidos recicláveis, oriundos da coleta seletiva do município, operado e gerenciado pela cooperativa de segundo grau que reúne as cooperativas de catadores de materiais recicláveis da cidade; esta central é melhor discutida no compartimento deste trabalho intitulado unidade de análise.

Para o êxito no alcance dos objetivos, conforme esquematizado na Figura 13, fragmentou-se esta pesquisa em quatro fases, sendo a primeira e quarta essencialmente qualitativas; as fases 2 e 3 focam-se em dados quantitativos, ainda que nas fases 1 e 2 obteve-se informações qualitativas, advindas das entrevistas informais. Destas fases, a duas primeiras configuraram-se como momentos de coleta de dados, já na terceira e quarta fase deu-se o tratamento destes. De modo mais completo, estes passos são expressos na discussão da tipologia da pesquisa, coleta e tratamento dos dados.



**Figura 13. Fases da pesquisa**  
**Fonte: Próprio autor**

## 5.1 TIPOLOGIA DE PESQUISA

### 5.1.1 FASE 1

A primeira da fase do estudo se baseou na coleta de dados qualitativos, por meio de pesquisas bibliográficas, documentais, entrevistas informais e visitas técnicas às cooperativas de catadores de materiais recicláveis e ao barracão onde foi instalada a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina (CVMR-LD). Objetivou-se nessa fase o entendimento teórico e prático deste empreendimento, possibilitando assim a determinação da unidade de análise da pesquisa, a CVMR-LD.

No Quadro 3 são elencadas as principais questões que nortearam a Fase 1.

#### **Quadro 3. Questões de base do problema de pesquisa da Fase 1**

Como e quando surgiu a concepção da CVMR-LD? Quais os participantes deste projeto? Quais os papéis dos participantes? Qual a estrutura da CVMR-LD? Qual o plano de trabalho da CVMR-LD? Como se dará o funcionamento da CVMR-LD? Como será a gestão do empreendimento? Qual o organograma gerencial? Quais processos ocorrerão na CVMR-LD? Quais materiais serão processados? Como ocorrerá o compartilhamento dos resultados? Quais dispositivos legais embasam a criação da CVMR-LD? Qual o enquadramento fiscal do empreendimento? Qual a área de atuação da Central? Qual o papel dessa Central na cadeia de suprimentos reversa de embalagens pós-consumo? Quais os entraves verificados na estruturação deste empreendimento? Quais pontos poderiam ser aprimorados no projeto? Quais pontos positivos motivaram os participantes a atuarem na implementação desse negócio? Quais pontos negativos poderiam causar a saída dos participantes desse projeto?
---

**Fonte: Próprio autor**

Além da busca em referências bibliográficas e documentos, foram utilizadas entrevistas informais. Essas entrevistas ocorreram de maneira espontânea, sem prepostos formais como datas e horários pré-agendados, configurando-se em conversas sobre o tema da implementação da Central de Valorização de Materiais

Recicláveis, com representantes e funcionários da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU), da Cooperativa-LD – Central de Coleta e Comercialização de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Londrina e Região (CENTRALCOOP), Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), Instituto de Logística Reversa do Paraná (ILOG) e das cooperativas de catadores de matérias recicláveis da cidade de Londrina.

Por fim, todos estes procedimentos técnicos de pesquisa foram utilizados para a realização de uma pesquisa descritiva efetivada através do estudo de caso da CVMR-LD, uma vez que a análise dos aspectos econômicos da verticalização da cadeia de suprimentos reversa restringiu-se a esse empreendimento. O panorama construído acerca dos desafios e opiniões emitidas sobre o tema também possuiu como pano de fundo a Central.

#### 5.1.2 FASE 2

A segunda fase desse trabalho caracterizou-se pela coleta de dados quantitativos, em um horizonte temporal do ano de 2014 a 2016. Utilizou-se a pesquisa documental para coleta dos dados necessários para as análises dos aspectos econômicos nos arquivos da CMTU; quando algumas informações não puderem ser obtidas desta maneira, foram coletadas nas entrevistas informais, ao passo que a experiência e as projeções dos entrevistados, familiarizados com a rotina administrativa de empreendimentos análogos à CVMR, foram suficientes para tal elucidação.

Com os objetivos primaciais de se conhecer todos os dados numéricos possíveis a respeito dos resultados econômico-financeiros das cooperativas de Londrina e inerentes às projeções dos resultados da CVMR-LD, as questões centrais apresentadas no Quadro 4 serviram de base para a busca destes objetivos.

#### **Quadro 4. Questões de base do problema de pesquisa da Fase 2**

Quais as informações disponíveis sobre as cooperativas de Londrina? Qual o horizonte temporal viável para cada tipo e/ou conjunto de informações? Qual o cenário econômico-financeiro atual das cooperativas? Quais os valores recebidos da CMTU? Qual o faturamento das cooperativas com a comercialização? Qual a eficiência produtiva das cooperativas, correlacionada com o índice de rejeitos oriundos da triagem? Qual a renda média dos cooperados? Qual a variação de preço dos materiais comercializados? Quais os custos das cooperativas? Qual a capacidade produtiva das cooperativas? Quais os tributos e encargos das cooperativas? Quais as metas de produção da CVMR-LD? Qual a capacidade produtiva instalada na CVMR-LD? Quais as projeções de oferta de materiais recicláveis para a CVMR-LD? Quais os custos da Central? Quais os encargos e tributos incidentes na Central? Quais os materiais processados e comercializados? Quais os valores de comercialização projetados? Quais os investimentos realizados na CVMR-LD? Qual o capital de giro disponibilizado para a Central? Qual a previsão de faturamento para a CVMR-LD?
--

**Fonte: Próprio autor**

#### **5.1.3 FASE 3**

Nesta fase ocorreu o tratamento dos dados quantitativos. Basicamente, as informações de cunho econômico-financeiras sobre as atividades das cooperativas de materiais recicláveis de Londrina foram utilizadas para a obtenção da visão geral dos resultados destas. Os cálculos financeiros buscaram evidenciar o desempenho comercial das cooperativas e o reflexo disto na composição e variação da renda média mensal dos catadores cooperados ao longo de um determinado período.

Em um segundo momento, os mesmos tipos de informações, fruto de informações consolidadas e projetadas, foram usadas na construção de cinco cenários possíveis, considerando o modo atual de comercialização descentralizada das cooperativas nos dois primeiros cenários as atividades da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina nos outros três cenários. Esses três cenários referem-se à três situações: a operação da CVMR-LD com: os volumes de materiais condizentes

com as metas estabelecidas no projeto; os volumes projetados de acordo com o incremento produtivo observado das cooperativas, ponderando o crescimento populacional da cidade; e a operação com volumes de materiais a serem ofertados sob um crescimento produtivo sugerido, com vistas ao alcance ideal de produção considerando o índice máximo de recuperação de materiais na coleta seletiva. Para estas três situações, determinou-se o Valor Presente Líquido, o período de retorno do investimento (*Payback*), o Ponto de Equilíbrio, a Taxa Interna de Retorno e o Fluxo de caixa projetado. Na construção do quarto e quinto cenário, projetou-se o impacto econômico positivo no desempenho das cooperativas, bem como a possibilidade de incremento na renda média dos cooperados. Tal projeção não pôde ser feita para o terceiro cenário, visto que as metas se mostraram superiores à capacidade máxima produtiva das cooperativas.

#### 5.1.4 FASE 4

Na quarta e última fase da pesquisa procedeu-se com a análise dos dados qualitativos, no intuito de obter-se um panorama sobre o projeto CVMR-LD. Com uso do registro das entrevistas informais, contendo as percepções das pessoas ouvidas acerca do processo de implementação da Central e suas implicações, construiu-se um relatório com a síntese dessas informações, acompanhado de uma resenha crítica com opiniões e sugestões puramente autorais.

#### 5.2 COLETA DOS DADOS

A coleta de dados realizada na Fase 1 baseou-se na busca de informações qualitativas, com vistas ao entendimento dos conceitos e fatos que embasaram a criação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina. Além disso, a



informações obtidas auxiliaram o referencial teórico deste estudo, uma vez que alguns dados sobre a coleta seletiva e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina, bem como sobre o histórico destas, encontram-se apenas em documentos internos da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização do município.

Para a pesquisa bibliográfica realizada na primeira fase deste trabalho, buscou-se informações e notícias a respeito da criação da CVMR-LD em sites das fontes descritas no Quadro 5.

**Quadro 5. Protocolo da pesquisa bibliográfica**

<b>Fonte</b>	<b>Tipo de conteúdo</b>	<b>Assunto</b>	<b>Título</b>
ILOG (2016)	Matéria jornalística	Inauguração da CVMR-LD	CVMR de Londrina
ABIHPEC (2016)	Matéria jornalística	Inauguração da CVMR-LD	Inaugurada a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina
Tarobá (2016)	Matéria jornalística	Inauguração da CVMR-LD	Inaugurada a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina
ABIMAPI (2017)	Matéria jornalística	Inauguração da CVMR-LD	Londrina entrega a Central de Valorização de Materiais Recicláveis
BONDE (2016)	Matéria jornalística	Inauguração da CVMR-LD	Londrina entrega a Central de Valorização de Materiais Recicláveis
MMA (2016)	Discussão de disposto legal	Acordo Setorial de Embalagens em Geral	Acordo Setorial de Embalagens em Geral
CEMPRE (2017)	Artigo	Coalizão Embalagens	Coalizão Embalagens: o que foi feito e perspectivas para o futuro
CMTU-LD (2016)	Documento Interno	Termo de cooperação entre a CENTRALCOOP, ABIHPEC, ILOG, e demais parceiros e a CMTU-LD	Termo de Cooperação DAMF
CMTU-LD (2016)	Documento Interno	Convênio entre a CENTRALCOOP e a CMTU-LD para repasse (aluguel do barracão – CVMR-LD)	CONVÊNIO Nº001/2016-FUL
CMTU-LD (2016)	Documento Interno	Dados da coleta seletiva de Londrina	A Coleta Seletiva de Londrina: Relatório de 2014 a 2016
CMTU-LD (2016)	Documento Interno	Dados da coleta seletiva de Londrina	A Coleta Seletiva de Londrina: Relatório de 2012 a 2016
CMTU-LD (2016)	Documento Interno	Dados da coleta seletiva de Londrina para estudo do projeto da CVMR-LD	Estudo prévio quanto aos materiais recicláveis coletados em Londrina

**Fonte: Próprio autor**

Além da pesquisa bibliográfica, nas Fases 1 e 2 ocorreu a pesquisa documental, realizada na CMTU-LD no período de agosto de 2016 a janeiro de 2017. A coleta de informações qualitativas e quantitativas seguir o protocolo contido no Quadro 6.

**Quadro 6. Protocolo da pesquisa documental**

Ponto de coleta	Documentos consultados
CMTU-LD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termo de Cooperação para Implementação do Programa “Dê a Mão para o Futuro” e da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina;</li> <li>• Plano de Trabalho da CVMR-LD;</li> <li>• Convênio entre a CMTU-LD e a CENTRALCOOP no projeto da CVMR-LD;</li> <li>• Pareceres Técnicos sobre a participação da CMTU-LD no projeto da CVMR-LD;</li> <li>• Contrato de locação do imóvel da CVMR-LD;</li> <li>• Contratos entre a CMTU-LD e as cooperativas de Londrina;</li> <li>• Relatórios sobre a coleta seletiva de Londrina;</li> <li>• Estudos e Diagnósticos sobre a coleta seletiva de Londrina;</li> <li>• Registros históricos da coleta seletiva de Londrina;</li> <li>• Planilhas contendo custos das cooperativas;</li> <li>• Planilhas contendo dados de comercialização das cooperativas;</li> <li>• Planilhas contendo dados de renda média dos cooperados;</li> <li>• Planilhas contendo dados de repasses contratuais realizados pelas CMTU-LD às cooperativas;</li> <li>• Planilhas contendo dados de quantidades de resíduos orgânicos e rejeitos coletados em Londrina;</li> <li>• Planilhas contendo dados de encargos e tributos pagos pelas cooperativas.</li> </ul>
Cooperativas de catadores	* No caso das cooperativas, a CMTU-LD já possui cláusulas em seu contrato com estas cooperativas que a permitem fornecer todas informações sobre estas que julgue pertinente, para fim de projetos, publicações e estudos acadêmicos, como é o caso deste trabalho.

Fonte: Próprio autor

Além disso, foram obtidas informações através de entrevistas informais, ocorridas entre o mês de agosto de 2016 e maio de 2017. Como dito anteriormente, estas entrevistas não obedeceram um cronograma pré-definido, com datas e horários agendados, mas sim, consistiram no registro das opiniões e informações cedidas pelos entrevistados por meio de conversas informais acerca dos temas inerentes à coleta seletiva municipal e implementação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina.

No Quadro 7 tem-se o protocolo que norteou o registro destas entrevistas, estabelecendo a relação entre a fonte emissora das informações e os assuntos de interesse abordados durante as conversas.

**Quadro 7. Protocolo das entrevistas informais**

<b>Entrevistados</b>	<b>Pontos de interesse / assuntos de base</b>
Representantes da CMTU-LD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na implementação da CVMR-LD, na visão de um representante do órgão público municipal fiscalizador do projeto;</li> <li>• Benefícios para as cooperativas de Londrina com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Histórico das cooperativas e catadores de materiais recicláveis de Londrina: fatos e curiosidades sobre a história;</li> <li>• Desafios das cooperativas no cenário atual da coleta seletiva municipal;</li> <li>• Interesses da CMTU-LD com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Objetivos e projetos da CMTU-LD para a coleta seletiva municipal.</li> </ul>
Representantes da CENTRALCOOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na implementação da CVMR-LD, na visão de um representante da cooperativa gestora e operadora do empreendimento;</li> <li>• Benefícios para as cooperativas de Londrina com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Histórico das cooperativas e catadores de materiais recicláveis de Londrina: fatos e curiosidades sobre a história;</li> <li>• Desafios das cooperativas no cenário atual da coleta seletiva municipal;</li> <li>• Interesses da CENTRALCOOP com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Opiniões e sugestões sobre o modelo de governança proposto para a CVMR-LD pelos idealizadores do projeto;</li> <li>• Expectativas dos catadores com o funcionamento da Central;</li> <li>• Incertezas e temores com a implantação da CVMR-LD, principalmente a partir do momento em que os custos de operação e manutenção forem assumidos integralmente pela CENTRALCOOP;</li> <li>• Principais aspectos motivadores para a adesão das cooperativas ao projeto da Central;</li> <li>• Principais custos para a manutenção da saúde financeira de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis no cenário atual municipal.</li> </ul>
Representantes das associações investidoras – os parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na implementação da CVMR-LD, na visão de um representante de uma empresa parceira investidora;</li> <li>• Benefícios para as cooperativas de Londrina com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Desafios das cooperativas no cenário atual da coleta seletiva municipal, na visão de um representante de uma empresa parceira investidora em projetos de apoio às cooperativas;</li> <li>• Interesses das empresas parceiras com a instalação da CVMR-LD;</li> <li>• Opiniões e sugestões sobre o modelo de governança proposto;</li> <li>• Expectativas das empresas com o funcionamento da Central;</li> <li>• Incertezas e temores com a implantação da CVMR-LD, principalmente a partir do momento em que os custos de operação e manutenção forem assumidos integralmente pela CENTRALCOOP;</li> <li>• Principais aspectos motivadores para o investimento no projeto da Central;</li> <li>• Experiências em projetos idênticos ou similares já realizados;</li> <li>• Custos já verificados em outros projetos idênticos ou similares, ou projetados para a CVMR-LD;</li> </ul>

	<b>Quadro 7. Continuação</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeção de faturamento e resultados, através de experiências em outros projetos idênticos ou similares, ou por estimativas resultantes de pesquisa de mercado;</li> <li>• Investimentos na estruturação da CVMR-LD;</li> <li>• Pontos de recebimento de apoios financeiros e prazos;</li> <li>• Aspectos importantes do funcionamento e da rotina de trabalho da CVMR-LD;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações e indicadores de interesse no monitoramento dos resultados da CVMR-LD;</li> <li>• Interesse na replicação do projeto e outros locais.</li> </ul>

Fonte: Próprio autor

### 5.3 TRATAMENTO DOS DADOS

O tratamento dos dados dividiu-se na análise das informações qualitativas e quantitativas obtidas. Na Fase 3, os dados quantitativos foram tratados de acordo com os conceitos e formulações matemáticas contidos no Quadro 8, baseando-se nas informações consolidadas e projetadas, obtidas por pesquisa documental, entrevistas informais e buscas em valores praticados pelo mercado.

Para a realização dos cálculos dos indicadores e de outros aspectos econômico-financeiros, definiu-se alguns parâmetros de acordo com a disponibilidade, confiabilidade e possibilidade de análise e comparação dos dados quantitativos obtidos, sendo:

- Os dados relativos às atividades mercadológicas das cooperativas de Londrina referem-se aos anos de 2015 e 2016;
- A informações relacionadas à produtividade das cooperativas contemplas os anos de 2014, 2015 e 2016;
- Os dados referentes ao grau de recuperação de materiais na triagem das cooperativas referem-se ao período de janeiro a julho de 2016, sendo esse grau de recuperação um fator limitante na prospecção da oferta de materiais recicláveis;

- O estabelecimento dos custos das cooperativas se baseou nas informações advindas da COOPERATIVA A, devido ao fato de que apenas estas informações foram obtidas de maneira satisfatória;
- Os dados relativos aos pagamentos contratuais efetuados pela CMTU-LD, pela prestação de serviço das cooperativas no programa de coleta seletiva, compreendem o período de 2014 a 2016;
- Considerou-se a participação das sete cooperativas na construção dos cenários econômicos da coleta seletiva e nos cálculos relativos à CVMR-LD;
- Apenas os dados relativos à comercialização dos materiais PP (Polipropileno), PET (Poli (Tereftalato de etileno)), PEAD (Polietileno de alta densidade), PEBD (Polietileno de baixa densidade), papel/papelão e latas de alumínio foram considerados nos cálculos dos indicadores e aspectos econômicos da CVMR-LD, visto que apenas estes materiais serão processados, beneficiados e comercializados pela Central;
- Estabeleceu-se um horizonte temporal de quatro anos e meio para o estudo dos indicadores econômico-financeiros da CVMR-LD e para a projeção dos fluxos de caixa, partido de julho de 2017 até o ano completo de 2021;
- Considerou-se as metas estabelecidas no Plano de Trabalho da CVMR-LD, elaborado pelos parceiros e idealizadores do projeto.

Além dos dados quantitativos, as informações qualitativas advindas das pesquisas bibliográfica, documental e das entrevistas informais serviram de matéria prima para a confecção do texto intitulado “Breve relato das oportunidades e desafios vinculados à implementação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina”. Nessa produção, está contida uma visão geral acerca dos entraves, benefícios e outras considerações percebidas pelas pessoas correlatas ao processo de estruturação da CVMR-LD, atuantes no setor empresarial, público municipal e do terceiro setor: as cooperativas de catadores de materiais recicláveis, além de reflexões autorais.

Além das análises realizadas já descritas, na construção dos cenários 1 e 2 fez-se as seguintes projeções para o mesmo horizonte temporal do fluxo de caixa:

- Número de catadores necessário para concretização da oferta de materiais;
- Variação da renda média dos catadores;
- Gasto anual com o rateio para composição da renda média;
- Diferença entre o faturamento com a venda dos materiais e o valor gasto na composição da renda média;
- Saldo final de cada ano das cooperativas (resultado financeiro).

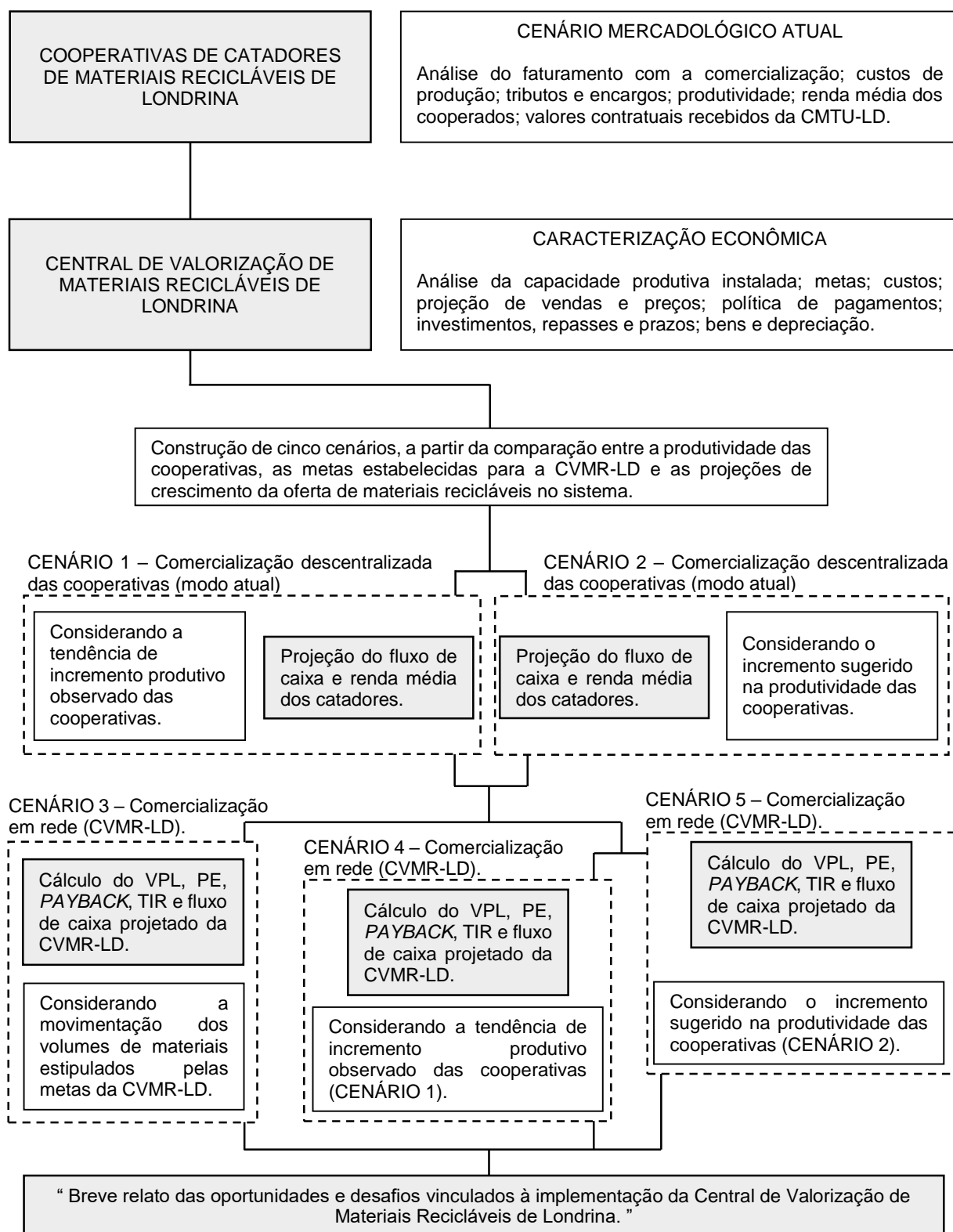
Essas projeções foram realizadas para cada um dos seguintes grupos:

- Projeção 1 – Considerando o percentual da receita total líquida observado das cooperativas destinado ao rateio para composição da renda média;
- Projeção 2 – Vinculando o valor a ser gasto com o rateio ao faturamento líquido com a venda dos materiais recicláveis;
- Projeção 3 – Assumindo que o valor gasto com o rateio deve ser composto pela soma do valor já destinado para este fim (Projeção 1) e do valor correspondente a 50% do resultado financeiro final do ano anterior.

Já na elaboração dos cenários 3, 4 e 5 tem-se:

- Projeção 1 – Considerando que o valor destinado ao rateio para composição da renda média deva ser o total resultante da soma entre o percentual da receita total líquida já destinado para esse fim, observado das cooperativas, e o valor relacionado ao repasse de resultados da CVMR-LD às cooperativas;
- Projeção 2 – Vinculando o montante designado ao rateio ao faturamento líquido das vendas mais o repasse de recursos da CVMR-LD às cooperativas;
- Projeção 3 – Estabelecendo que o rateio deverá ser composto pelo montante já destinado para este fim (prática atual observada nas cooperativas), 50% do resultado financeiro do ano anterior e pelo total repassado pela CVMR-LD.

Esta construção metodológica está expressa na Figura 14.



**Figura 14. Esquematização do tratamento dos dados**

Fonte: Próprio autor

## 5.4 MODELO DE EXTRAPOLAÇÃO E PROJEÇÃO

Para a construção dos cenários, em particular para o cálculo efetivo dos componentes dos fluxos de caixa projetados, fez-se necessário o estabelecimento de modelo lógico de tratamento de dados que possibilitasse a extrapolação de informações oriundas de uma única cooperativa e/ou item para o sistema completo, composto pelas sete cooperativas atuantes no município de Londrina. Além disso, esse modelo estabelece cruzamentos definidos de dados que possibilitaram a realização de projeções coesas e coerentes dentro no horizonte temporal pretendido. Tal modelo buscou compilar e alinhar informações de fontes diferentes, variáveis no quesito temporal e de certa maneira incompletas, em alguns casos, porém passíveis de serem prospectadas. Para efeito de manter-se as projeções sob o limiar do possível, também se estabeleceu nesse modelo parâmetros limitantes para determinadas informações.

O Quadro 8 contém um painel geral com os principais aspectos desse modelo. De forma mais específica e com resultados quantitativos produzidos, tem-se no apêndice deste trabalho as tabelas produzidas com base nesses aspectos.

**Quadro 8. Painel dos cálculos do modelo de extrapolação e projeção**

### **Extrapolação dos custos**

Os custos da COOPERATIVA A foram extrapolados para todo o sistema, mantendo os gastos fixos e extrapolando os custos variáveis em duas vertentes:

Relacionados com número de catadores;

$$Fator_{multiplicação} = \frac{N^{\circ}catadores_{sistema}}{N^{\circ}catadores_{COOPERATIVA A}} \quad (8)$$

$$Fator_{de\ crescimento} = \frac{N^{\circ}catadores_{sistema(i)}}{N^{\circ}catadores_{sistema(i-1)}} \quad (9)$$

Onde i é o ano analisado.



**Quadro 8. Continuação**

Relacionados com número de domicílios.

$$Fator_{multiplicação} = \frac{N^{\circ}domicílios_{sistema}}{N^{\circ}domicílios_{COOPERATIVA A}} \quad (10)$$

$$Fator\ de\ crescimento_{N^{\circ}domicílios(i)} = \frac{N^{\circ}domicílios_{sistema(i)}}{N^{\circ}domicílios_{sistema(i-1)}} \quad (11)$$

Onde i é o ano analisado.

A obtenção do custo do sistema para o ano analisado é dada pela equação:

$$Custo_{sistema(i)} = Custo_{COOPERATIVA A(i)} * Fator_{multiplicação} * Fator\ de\ crescimento_{(i)} \quad (12)$$

**Projeção do incremento produtivo e crescimento da disponibilidade de resíduos recicláveis**

Para a projeção do crescimento da disponibilidade de resíduos recicláveis domésticos no município de Londrina, ponderou-se o crescimento populacional, a partir de projeções do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), abarcando o período entre os anos de 2010 e 2030.

Para os anos entre 2010 e 2016, tem-se:

$$Habitantes_{(i)} = Habitantes_{(2010)} + (i - 2010) \frac{N^{\circ}Habitantes_{(2016)} - N^{\circ}Habitantes_{(2010)}}{2016 - 2010} \quad (13)$$

Onde i é o ano analisado.

Para os anos entre 2016 e 2030, tem-se:

$$Habitantes_{(i)} = Habitantes_{(2016)} + (i - 2016) \frac{N^{\circ}Habitantes_{(2030)} - N^{\circ}Habitantes_{(2016)}}{2030 - 2016} \quad (14)$$

Onde i é o ano analisado.

Em posse do número de habitantes projetados, formulou-se o modo de projeção e estimativa, para ano de 2014, baseado na taxa base de 2015, sendo:

$$Taxa\ base_{domicílios} \left[ \frac{domicílios}{habitantes} \right] = \frac{N^{\circ}domicílios_{(2015)}}{N^{\circ}Habitantes_{(2015)}} \quad (15)$$

$$N^{\circ}domicílios_{(i)} = Habitantes_{(i)} * Taxa\ base_{domicílios} \quad (16)$$

Onde i é o ano analisado.

Para o estabelecimento da quantidade máxima disponível de recicláveis para a coleta, entendida com a quantidade proveniente da geração per capita da cidade, fez-se a seguinte formulação:

$$Quantidade\ coletada_{material(2016)} \left[ \frac{toneladas}{ano} \right] = toneladas\ comercializadas_{(2016)} * \left( 1 + \frac{\%perda_{cooperativas}}{100} \right) \quad (17)$$

$$Taxa\ base_{geração\ per\ capita} \left[ \frac{toneladas}{habitante*ano} \right] = \frac{Quantidade\ coletada_{material(2016)}}{N^{\circ}Habitantes_{(2016)}} \quad (18)$$

$$Quantidade\ coletada_{material(i)} \left[ \frac{toneladas}{ano} \right] = N^{\circ}Habitantes_{(i)} * Taxa\ base_{geração\ per\ capita} \quad (19)$$

Onde i é o ano analisado.

### Quadro 8. Continuação

Sendo que para este cálculo, ponderou-se a taxa de incremento populacional projetada.

Assim, para a determinação da oferta de materiais recicláveis advindas do programa de coleta seletiva de Londrina, atribuída ao CENÁRIO 1, obteve-se a tendência de crescimento atual da seguinte maneira:

$$Taxa\ de\ crescimento\ \left[\frac{\%}{ano}\right] = \frac{\left[\left(\frac{Toneladas\ comercializadas(2015)}{Toneladas\ comercializadas(2014)} - 1\right) * 100 + \left(\frac{Toneladas\ comercializadas(2016)}{Toneladas\ comercializadas(2015)} - 1\right) * 100\right]}{2} \quad (20)$$

Então, tem-se que a quantidade de material disponível em um determinado ano do intervalo analisado é dada pela expressão:

$$Quantidade_{material(i)}\ \left[\frac{toneladas}{ano}\right] = Quantidade_{material(i-1)} * \left(1 + \left(\frac{Taxa\ de\ crescimento}{100}\right)\right) \quad (21)$$

Onde  $i$  é o ano analisado.

Já para projeção da oferta de resíduos recicláveis domésticos atribuída ao CENÁRIO 2, tem-se os quantitativos obtidos através da expressão (X), onde todo resíduo reciclável gerado é coletado e comercializado, revelando grau máximo de recuperação de materiais nas cooperativas (condição ideal).

#### Projeção do número de catadores do sistema

A partir do cruzamento das informações de quantidades coletadas e comercializadas, do número de habitantes, e do número de catadores em cada ano, estabeleceu-se a produtividade real, com base no quantitativos de materiais efetivamente comercializados e informados pelas cooperativas, e a produtividade máxima (ideal), ponderando o estudo do grau de recuperação de materiais destas cooperativas. Assim, tem-se:

$$Produtividade\ real_{(i)}\ \left[\frac{tonelada}{catador}\right] = \frac{toneladas\ comercializadas_{(i)}}{N^{\circ}\ catador_{(i)}} \quad (22)$$

Onde  $i$  é o ano analisado.

$$Produtividade\ máxima\ (ideal)_{(i)}\ \left[\frac{tonelada}{catador}\right] = \frac{toneladas\ comercializadas_{(i)} * \left(1 + \frac{\%perda\ cooperativas}{100}\right)}{N^{\circ}\ catador_{(i)}} \quad (23)$$

Onde  $i$  é o ano analisado.

Então, para a estimativa do número de catadores no CENÁRIO 1, usou-se a seguinte expressão:

$$N^{\circ}\ catadores_{(i)} = \frac{1}{Produtividade\ real_{(i-1)}} * \left(1 + \frac{Taxa\ de\ crescimento(eq.9)}{100}\right) * Quantidade_{material(i)} \quad (24)$$

Onde  $i$  é o ano analisado.

Para a estimativa do número de catadores do CENÁRIO 2, a expressão abaixo foi utilizada:

$$N^{\circ}\ catadores_{(i)} = \frac{1}{Produtividade\ real\ média_{(2014-2016)}} * \left(1 + \frac{Taxa\ de\ crescimento_{sugerido(i)}}{100}\right) * Quantidade_{material(i)} \quad (25)$$

Onde  $i$  é o ano analisado.

#### Quadro 8. Continuação

##### Projeção do faturamento

Por fim, com base nas informações dos preços médios obtidos mensalmente, durante os anos de 2015 e 2016, para cada um dos tipos de materiais, estabeleceu-se uma média geral de preço.

$$\text{Variação do preço}_{\text{material } x(i,j)} [\%] = \left( \frac{\text{Preço do material } x(i,j) - \text{Preço médio material } x}{\text{Preço médio material } x} \right) * 100 \quad (26)$$

Onde  $i$  é mês do ano  $j$ .

Então, foram obtidos 24 índices de variação, sendo pares referente a janeiro de 2015 e 2016, fevereiro de 2015 e 2016, e assim por diante.

Por conseguinte, calculou-se a média destas variações, da seguinte maneira:

$$\text{Variação média do preço}_{\text{material } x(i)} [\%] = \frac{\text{Variação do preço}_{\text{material } x(i,2015)} + \text{Variação do preço}_{\text{material } x(i,2016)}}{2} \quad (27)$$

Onde  $i$  é o mês analisado.

Assim, o faturamento anual de cada tipo de material foi projetado a partir da soma das projeções mensais em cada ano, ponderando a média geral de 2015 e 2016, corrigida pelo IGP-M do ano anterior ao estimado, considerando em cada mês qual variação, para baixo ou para cima, deve apresentação e a quantidade comercializada.

Fonte: **Próprio autor**

## 5.5 UNIDADE DE ANÁLISE

A unidade de análise desta pesquisa, também conhecida como unidade-caso, é Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina (CVMR-LD). Contudo, para efeito de otimização dos resultados fez-se necessário, desde a concepção inicial do estudo, o levantamento e estudo de dados das cooperativas de catadores de materiais recicláveis do município para embasamento das análises e posterior comparação de resultados, o que não implicou o distanciamento da pesquisa de seu objetivo substancial: o estudo de caso da implementação da CVMR-LD.

A Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina foi inaugurada em 06 de dezembro de 2016 (BONDE, 2016), na Rua Edson Jerê Vicente, nº 310, Parque Indústria Jose Belinati, zona norte do município, conforme sinalizado na Figura 15. Apesar de ser apresentada aos envolvidos no projeto e à população londrinense nesta

data, estipulando como data de início das operações o mês de janeiro de 2017, a Central deverá iniciar de fato suas atividades no início do mês de julho de 2017.



**Figura 15. Localização da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina**  
Fonte: **GOOGLE (2017)**

Instalada em dois barracões unificados com área total de 1.887,50 m<sup>2</sup>, como demarcado na Figura 16, a estrutura conta ainda com uma área anexa composta por quatro salas para escritório, uma sala para recepção, uma sala de reunião, banheiros separados para homens e mulheres, cozinha e refeitório.

A CVMR-LD possui equipamentos para a prensagem e enfardamento de papéis, papelão, latas de alumínio, lavagem, trituração e secagem de plásticos, empilhadeiras manuais e motorizada, carrinhos para fardos do tipo *bag* e um caminhão. A lista completa dos equipamentos e materiais é encontrada no Quadro 9.



**Figura 16. Barracões da CVMR-LD**  
**Fonte: GOOGLE (2017)**

#### **Quadro 9. Lista de equipamentos da CVMR-LD**

01 Linha de processamento de plásticos (lavagem, trituração e secagem);  
01 Prensa horizontal de papéis e papelão;  
01 Prensa horizontal de latas de alumínio;  
01 Prensa vertical;  
01 Fragmentadora de papel;  
01 Empilhadeira motorizada;  
02 Empilhadeiras/elevadores de carga;  
06 Paleteiras;  
40 Carrinhos transportadores de *bags*;  
01 Carrinho transportadores multiuso;  
100 *Bags*;  
02 Containers de carga diversas;  
02 Mesas de verificação de fardos;  
04 Balanças eletrônicas;  
01 Caminhão.

**Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)**

Os Quadros 10 e 11 contêm imagens diversas da estrutura predial e de equipamentos da CVMR-LD.

**Quadro 10. Estrutura da CVMR-LD - I**



**Figura 17. Visão frontal da CVMR-LD**  
Fonte: *GOOGLE* (2015)



**Figura 18. Doca de carregamento da CVMR-LD**  
Fonte: Próprio autor



**Figura 19. Caminhão adquirido para a CVMR-LD**  
Fonte: Próprio autor



**Figura 20. Rampa de acesso – CVMR-LD**  
Fonte: Próprio autor



**Figura 21. Balança eletrônica – CVMR-LD**  
Fonte: Próprio autor



**Figura 22. Bags e carrinhos da CVMR-LD**  
Fonte: Próprio autor

Fonte: Próprio Autor



**Quadro 11. Estrutura da CVMR-LD - II**



**Figura 23. Empilhadeira da CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**



**Figura 24. Prensa horizontal – CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**



**Figura 25. Visão interna do barracão da CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**



**Figura 26. Linha de processamento de plásticos da CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**



**Figura 27. Prensa horizontal de papel/papelão da CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**  
**Fonte: Próprio Autor**



**Figura 28. Prensa vertical multiuso da CVMR-LD**  
**Fonte: Próprio autor**

## 5.6 CRITÉRIOS DE CONFIDENCIALIDADE

Na apresentação dos resultados deste estudo, alguns critérios de confidencialidade das informações foram adotados, conforme as diretrizes estabelecidas na obtenção das informações.

Os nomes das sete cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina são tratados no texto pelos codinomes que receberam, escolhidos de forma aleatória, sem qualquer critério para classificação por ordem crescente ou decrescentes, no momento da indexação destas aos codinomes: COOPERATIVA A, COOPERATIVA B, COOPERATIVA C, COOPERATIVA D, COOPERATIVA E, COOPERATIVA F e COOPERATIVA G.

Pelos mesmos motivos, os nomes das pessoas ouvidas nas entrevistas informais e seus respectivos cargos também não são revelados; estão, portanto, citados de maneira genérica.

Assim também foi feito com os títulos, números e outros códigos que identifiquem diretamente alguns documentos internos da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina, usados neste estudo.



## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 CENTRAL DE VALORIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE LONDRINA

#### 6.1.1 CARACTERIZAÇÃO

O modelo de negócios ao qual se enquadra a Central de Valorização de Materiais Recicláveis surgiu com a consolidação do Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, assinado em novembro de 2015. Com o comprometimento dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores em fomentar a correta destinação dos resíduos, a associação de empresas autodenominada Coalizão passou apoiar projetos de comercialização em rede, processamento e logística reversa de resíduos sólidos urbanos, juntamente com associações e cooperativas de catadores.

Na cidade de Londrina, no Estado do Paraná, a CVMR-LD nasce com a assinatura do Termo de Cooperação em 19 de abril 2016, onde celebraram parceria a Prefeitura Municipal de Londrina, por meio da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU), a CENTRALCOOP, uma cooperativa de segundo grau formada inicialmente por cinco cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina, a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético (ABIHPEC), o Sindicato das Indústrias de Cerveja de Alta e Baixa Fermentação, da Cerveja e Bebidas em Geral, do Vinho e Águas Mineiras do Estado do Paraná (SINDIBEBIDAS), posteriormente substituído no acordo pelo Instituto Paranaense de Logística Reversa (ILOG), a Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins (ABIPLA) e a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI).

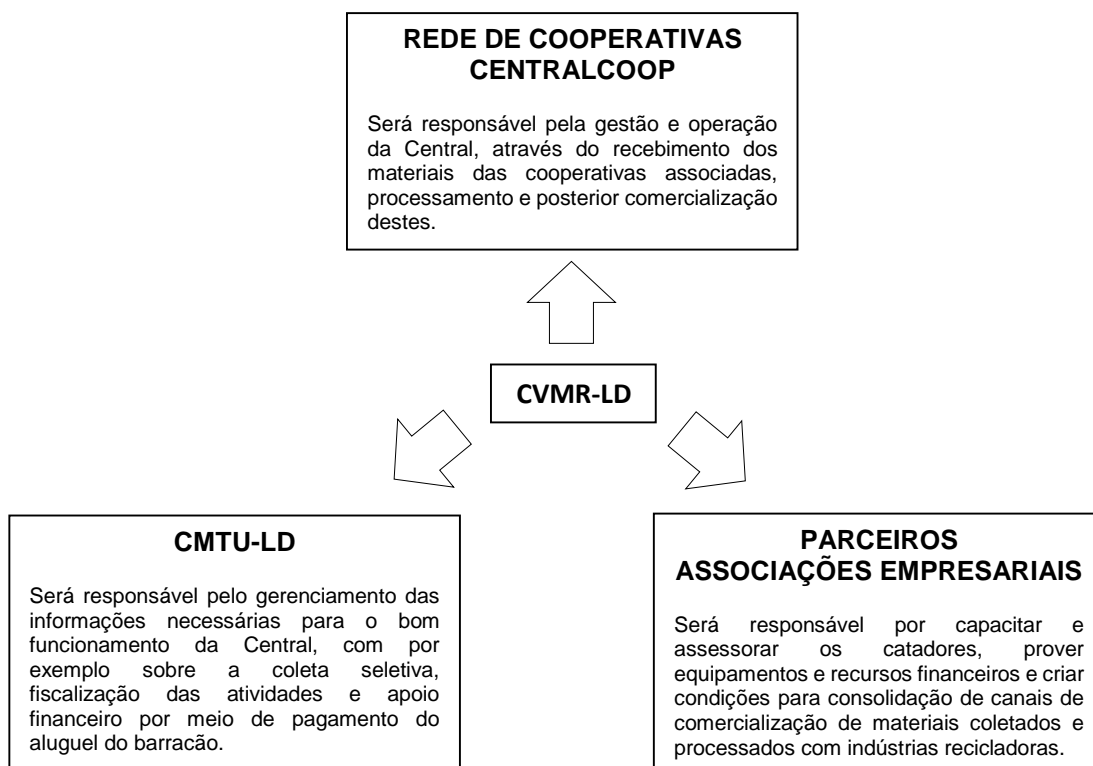
O prazo do compromisso firmado foi de 36 meses, sendo que os apoios financeiros dos parceiros e da CMTU-LD acontecerão em um horizonte de 12 meses, prevendo, no entanto, que este prazo possa ser aumentado até o tempo total do acordo (ABIHPEC, 2017).

Neste termo, o objetivo principal foi a implementação do programa “Dê a Mão para o Futuro: Reciclagem, Trabalho e Renda”. De iniciativa da ABIHPEC, este programa, criado em 2006, objetiva colaborar com a melhoria do cenário nacional em relação à correta destinação dos resíduos sólidos urbanos, viabilizar a reciclagem de embalagens pós-consumo, desenvolver ações destinadas à geração de trabalho e renda com inclusão social, oferecer à população em geral opções adequadas de gerenciamento de seus resíduos e oferecer às indústrias recicladoras matérias primas corretamente coletadas e processadas (ABIHPEC, 2017).

Além disso, a ABIHPEC apresentou o programa ao Ministério do Meio Ambiente como uma alternativa viável oferecida às associações empresarias parceiras na viabilização de projetos que atendam à responsabilidade compartilhada, tratada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (ABIHPEC, 2017).

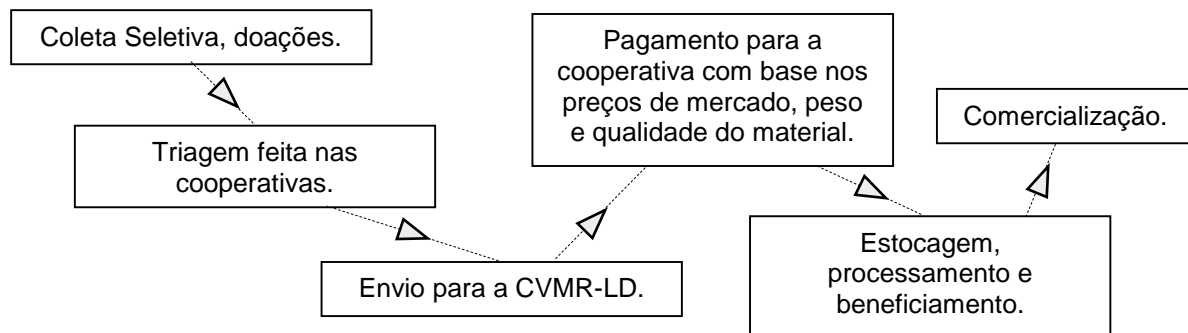
Assim, em Londrina, a mobilização destas empresas participantes do Termo de Cooperação, denominadas de “Parceiros”, culminou na criação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis, como o empreendimento capaz de operacionalizar a logística reversa de embalagens pós-consumo na cidade e região.

De acordo com o Termo de Cooperação, os participantes do projeto CVMR-LD são divididos em três grupos: os beneficiários, operadores e administradores, onde encontra-se a CENTRALCOOP, o poder público municipal, por meio da CMTU-LD e os parceiros, sendo estes as associações empresarias citadas. As atribuições de cada *player* da Central encontram-se esquematizadas de maneira mais completa na Figura 29.



**Figura 29. Papéis dos *players* da CVMR-LD**  
Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Conforme estabelecido no Plano de Trabalho adotado para a CVMR-LD, o fluxo dos materiais da Central se dará da maneira ilustrada na Figura 30.



**Figura 30. Mecanismo de movimentação de materiais na CVMR-LD**  
Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Além das sete cooperativas pertencentes ao programa de coleta seletiva de Londrina, outras cooperativas e associações de catadores da região do entorno do município, em um raio de até 100 quilômetros, poderão requisitar a integração à Central e enviar seus materiais para inclusão na comercialização em rede, uma vez que este raio de atuação é a abrangência estipulada para a CVMR-LD.

Os materiais destinados à Central virão da coleta seletiva municipal. Após coletados pelas próprias cooperativas, como já ocorre no sistema existente, estes materiais recicláveis seguirão para as cooperativas e serão triados de acordo com o padrão e qualidade que atendam os critérios estabelecidos pelas CVMR-LD. Em seguida, são enfardados, pesados e seguem para a Central com uso do caminhão pertencente a esta. Uma vez recebidos no barracão da CVMR-LD, são novamente pesados, verificados e seguem para o processamento/beneficiamento, sendo preparados e destinados à comercialização.

#### 6.1.2 ASPECTOS PRODUTIVOS E COMERCIAIS

Serão processados na Central os plásticos dos tipos PP (Polipropileno), PET (Poli (Tereftalato de etileno)), PEAD (Polietileno de alta densidade) e PEBD (Polietileno de baixa densidade), papéis, papelão e latas de alumínio, como as de cerveja e refrigerante, todos provenientes de embalagens pós-consumo.

Para as latas de alumínio, papéis e papelão, o beneficiamento consistirá na garantia da qualidade e no processo de reenfardamento, produzindo fardos de até 400 kg, agregando valor com a comercialização em grandes quantidades. Já para os plásticos, o processamento se dará por meio da trituração, resultando nos chamados “*flakes*”, material que precede a fabricação do granulado de plástico, conhecido por *pellet*. Neste caso, agrega-se valor pelo fato do *flake* ser vendido com valor em média três vezes superior à embalagem plástica pós-consumo íntegra.

A lista pormenorizada de materiais comercializados pela CVMR-LD está contida no Quadro 12.

**Quadro 12. Materiais comercializados pela CVMR-LD**

- Papelão;
- Papel Branco;
- Papel Misto;
- Embalagens Longa Vida;
- Latas de alumínio;
- Plástico do tipo Polietileno de Alta Densidade (PEAD) branco;
- Plásticos do tipo Polietileno de Alta Densidade (PEAD) coloridos;
- Plástico do tipo Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) branco;
- Plásticos do tipo Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) coloridos;
- Plástico do tipo Poli (tereftalato de etileno) (PET) cristal;
- Plástico do tipo Poli (tereftalato de etileno) (PET) verde;
- Plásticos do tipo polipropileno (PP) diversos;
- Plásticos do tipo polipropileno (PP) copos.

**Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)**

Outro mecanismo fundamental para a sustentabilidade econômica do empreendimento é a criação de canais de comercialização direta com as indústrias recicladoras, eliminando assim os atravessadores que compram das cooperativas seus materiais a preços baixos e os revendem às indústrias pelos preços objetivados pela CVMR-LD.

Os preços de venda projetados pela coordenação do projeto, com base nos valores médios de compra informados pelas empresas integrantes da Coalizão são expressos no Apêndice 1. Estes preços referem-se à estimativa do mercado no mês de julho de 2017.

Será repassado pelos parceiros do projeto o valor correspondente à composição do capital de giro para compra de materiais das cooperativas, entregues à CVMR-LD. Além disso, pelo prazo inicialmente estipulado de 12 meses, os custos referentes à pagamento de salários da equipe operacional da Central, cooperados na CENTRALCOOP, e apoio técnico por meio de contratação de serviços de terceiros serão custeados pelos parceiros neste prazo.

A capacidade produtiva instalada na Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina é aproximadamente 29,5 mil toneladas por ano, considerando as latas de alumínio, plásticos e papéis. Esta capacidade é descrita no Apêndice 2, de acordo com a informações cedidas pelos coordenadores do processo de implementação da CVMR-LD e pelos representantes das empresas fabricantes

Em relação às metas estipuladas para a produção da CVMR-LD, estabeleceu-se 13.000 toneladas para no ano de 2017 e 14.000 toneladas para o ano de 2018, compondo os materiais comercializados em rede pela CVMR-LD e os comercializados individualmente pelas cooperativas integrantes da CENTRALCOOP. Especificamente sobre a produção da CVMR-LD, estipulou-se uma meta de crescimento de 22% ao ano das quantidades comercializadas.

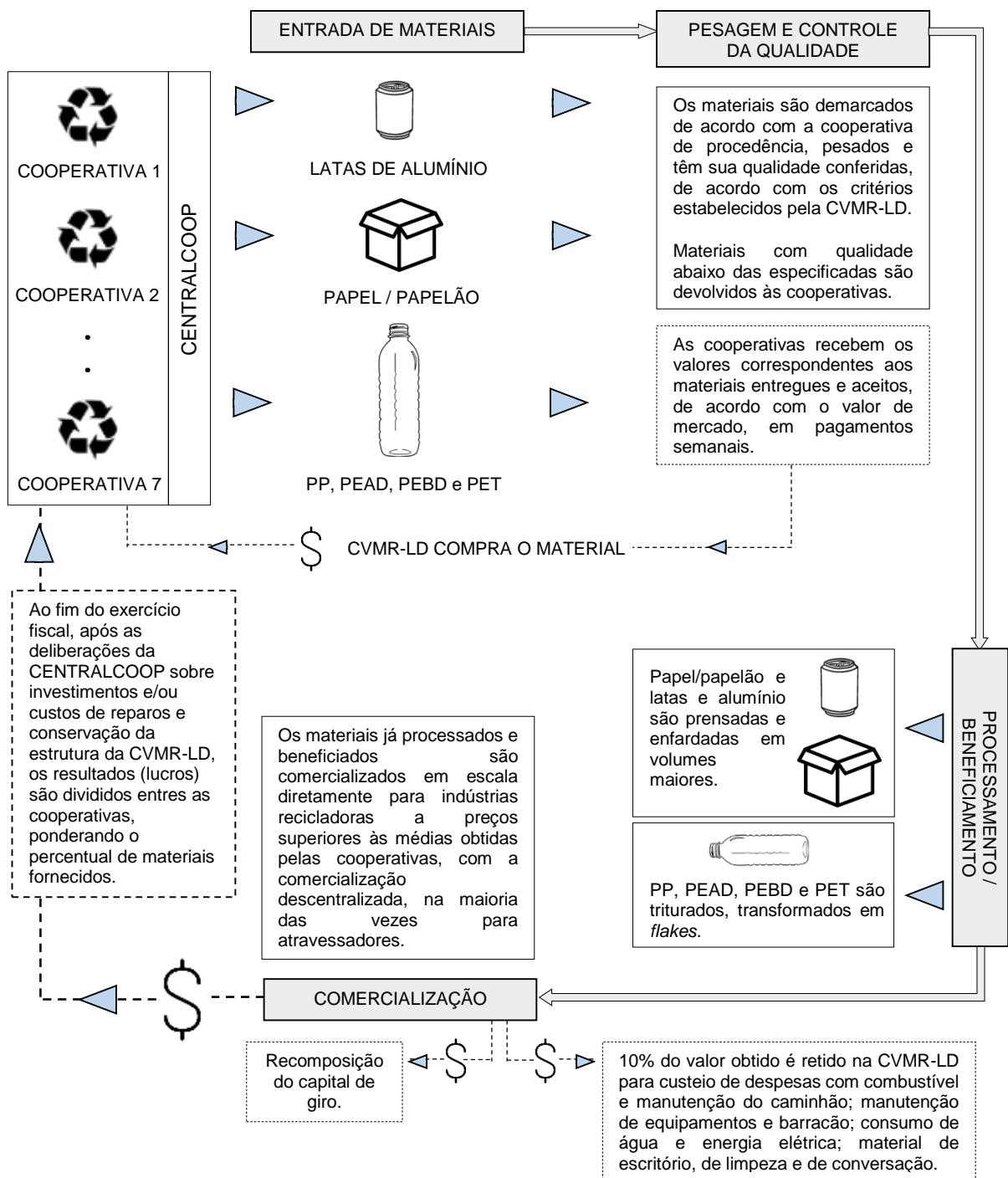
Ao final do prazo da parceria firmada, todos os equipamentos e veículos adquiridos para a Central passam a ser de posse destas, mesmo finando o prazo estabelecido no termo de cooperação.

Na Figura 31 são sistematizadas a dinâmica dos processos e os fluxos dos recursos financeiros da CVMR-LD. Já na Tabela 1 tem-se o comparativo entre os preços obtidos pelas cooperativas e os projetados para a Central, bem como o incremento percentual; os preços dos plásticos correspondem ao valor do *flake* (material triturado).

**Tabela 1. Estimativa de incremento de preços com a CVMR-LD**

<b>Material</b>	<b>Preço médio de venda das cooperativas (R\$/kg)</b>	<b>Preço médio de venda da CVMR-LD (R\$/kg)</b>	<b>Percentual de incremento no preço</b>
Papelão	0,60	0,39	53,85
Papel Branco	0,68	0,43	58,14
Papel Misto	0,40	0,21	90,48
Embalagem Longa Vida	0,34	0,27	25,93
Latas de Alumínio	3,70	3,32	11,45
PEAD Branco	3,00	1,27	136,22
PEAD Colorido	2,45	1,05	133,33
PEBD Branco	2,10	0,97	116,49
PEBD Colorido	2,00	0,50	300,00
PET Cristal	3,50	1,22	186,89
PET Verde	3,15	1,08	191,67
PP (diversos)	2,90	0,78	271,79
PP (copos)	2,80	0,69	305,80
<b>Total dos gastos fixos</b>	<b>32.372,40</b>	<b>388.468,08</b>	<b>-</b>

Fonte: Próprio autor



**Figura 31. Dinâmica de funcionamento da CVMR-LD e os fluxos de recursos financeiros**  
Fonte: Próprio autor

### 6.1.3 CUSTOS PROJETADOS

Os custos projetados referentes às operações da CVMR-LD, pormenorizados nos Apêndices 4 e 5, contemplam os salários do quadro de funcionários, custos fixos, como gastos com serviços de contabilidade, monitoramento por empresa de segurança patrimonial e materiais de escritório por exemplo; além de custos tidos como variáveis, sendo os valores gastos com energia elétrica dos equipamentos do parque produtivo e combustível do caminhão pertencente ao empreendimento, usado na coleta do materiais na cooperativa e envio à CVMR-LD para posterior processamento e comercialização; todos os valores tem como base os preços e custos gerais médios de mercado de 2017.

As funções básicas de operação serão executadas por cooperados indicados pelas sete cooperativas pertencentes à CENTRALCOOP. Já para as funções de encarregado técnico de produção da linha de *flakes* e supervisor administrativo serão contratados por meio de terceirização, com contratos anuais. A remuneração destes colaboradores, detalhadas no Apêndice 6, totaliza anualmente R\$ 256.020,00.

Sobre a remuneração bruta dos cooperados incide a Contribuição Previdenciária (INSS), atualmente com alíquota de 11,00%, sendo este valor descontado do cooperado. Além deste tributo, outros compõem a carga tributária que onerara a CVMR-LD, apresentada no Apêndice 7.

### 6.1.4 INVESTIMENTOS

Em conformidade ao estabelecido no termo de cooperação que instituiu a implementação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, às empresas participantes do projeto, denominada os “parceiros”, atribuiu-se a responsabilidade pelos investimentos financeiros necessários para a viabilização da CVMR-LD.



Estes recursos destinam-se ao custeio integral dos salários e recolhimento previdenciários dos funcionários do quadro operacional do empreendimento, aquisição de maquinário, veículo de carga de outros equipamentos necessários na rotina produtiva e administrativa da Central. A descrição de todos os componentes do volume total investido no projeto está contida na Tabela 2.

**Tabela 2. Investimentos realizados pelos parceiros (empresas) na CVMR-LD**

<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Aquisição de equipamentos do parque produtivo	1.205.294,00
Aquisição do caminhão	227.500,00
Aquisição de equipamentos de escritório, informática e segurança	80.200,00
Aquisição de prensas e outros equipamentos enviados às cooperativas	400.000,00
Serviços terceirizados	223.200,00
Adequações estruturais e de segurança no barracão da CVMR-LD	112.300,00
Recursos humanos (Supervisor de Rede, Supervisor Administrativo, outros apoios)	666.000,00
Capacitação/Treinamento para implantação do sistema de gerenciamento	320.000,00
Disponibilização de capital de giro	250.000,00
Despesas diversas	70.500,00
<b>Total dos gastos fixos</b>	<b>3.554.994,00</b>

**Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2016)**

Tem-se então que o montante de R\$ 3.554.994,00 configura o investimento total no projeto da CVMR-LD. Este valor é considerado na sua totalidade nos cálculos dos indicadores econômico-financeiros do projeto da Central. Em particular, a soma dos valores de R\$ 250.000,00 para capital de giro, a ser inserido no caixa do empreendimento no início das operações em julho de 2017 para aquisição dos materiais recicláveis das cooperativas, e R\$ 256.020,00 correspondente a um ano de salários da equipe operacional, totalizando R\$ 506.020,00, é considerada como aporte que compõe o saldo inicial em 2017 na projeção do fluxo de caixa da CVMR-LD.

## 6.2 PAINEL DE DESEMPENHO DAS COOPERATIVAS DE LONDRINA

Nesta seção analisa os resultados econômico-financeiros próprios da atual conjuntura da atuação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina, responsáveis pela operacionalização da coleta seletiva na cidade. São

analisados aspectos produtivos, relacionados à coleta, triagem e performance na triagem e recuperação de materiais advindos dos resíduos domésticos, e aspectos econômicos, como os custos, resultados obtidos na comercialização e na composição da renda média dos catadores.

## 6.2.1 DESEMPENHO PRODUTIVO

Na Tabela 3 são apresentados os quantitativos de resíduos sólidos urbanos recicláveis coletados na cidade de Londrina, no período compreendido entre os anos de 2014 e 2016. A obtenção destes valores deu-se através da estimativa realizada no modelo de projeção, considerando 100% o grau de recuperação de materiais nas cooperativas, como abordado no Quadro 8.

**Tabela 3. Quantidade de resíduos recicláveis coletados em Londrina**

<b>Ano</b>	<b>Coleta (t/ano)</b>	<b>Incremento anual (%)</b>	<b>Habitantes de Londrina</b>	<b>Coleta por habitante (kg/dia)</b>
2014	12.088,151	-	537.829	0,062
2015	13.638,439	12,82	545.611	0,068
2016	15.484,826	13,54	555.235	0,076
<b>Total</b>	<b>39.211,416</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Média</b>	<b>13.737,139</b>	<b>13,18</b>	<b>-</b>	<b>0,069</b>

Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

A análise da Tabela 3 revela uma taxa de crescimento das quantidades de RSU recicláveis coletados de 13,18% ao ano. Este percentual, também atribuído à taxa de incremento produtivo das cooperativas é utilizado na projeção dos volumes de materiais comercializados pelas sete cooperativas, expressos no fluxo de caixa projetado do Cenário 1. Não foi possível a obtenção destas informações de modo individualizado para cada cooperativa integrante do programa de coleta seletiva de Londrina.

Também é possível inferir sobre os baixos valores obtidos de coleta per capita de resíduos recicláveis na cidade. No ano de 2015, esta coleta foi de 0,068 kg/hab\*dia; no mesmo, a ABRELPE (2015) aponta para uma geração média de 0,729 kg/hab.\*dia

de RSU em cidades do Sul do Brasil; aplicando-se o percentual médio de 50% referente à presença de orgânicos e rejeitos nos resíduos doméstico, tem-se a projeção de 0,364 kg/hab\*dia de resíduos recicláveis coletados. A taxa de coleta municipal apresentou então cerca de 19% dessa estimativa. Contudo, a ausência de estudos mais aprofundados sobre a geração per capita e composição gravimétrica atual dos resíduos doméstico impossibilita aferir com exatidão este déficit estimado.

A Tabela 4, por sua vez, contém o estudo realizado pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU-LD) sobre o índice de materiais destinados pelas sete cooperativas de catadores de materiais recicláveis do município como rejeitos à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) – aterro municipal, nos sete primeiros meses do ano de 2016.

**Tabela 4. Estudo do percentual de materiais não aproveitados no processo de triagem das cooperativas**

<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>Percentual de Rejeitos oriundos das cooperativas</b>
2016	Janeiro	12,59
	Fevereiro	18,73
	Março	18,40
	Abril	17,26
	Maior	16,13
	Junho	19,10
	Julho	19,23
<b>Média</b>	-	<b>17,35</b>

Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Esse estudo revelou um percentual médio de 17,35% de perdas no processo de triagem das sete cooperativas, atribuindo então o percentual de 82,65% ao grau de recuperação de materiais recicláveis das cooperativas. Considerando que o programa de coleta seletiva de Londrina, na sua essência, prevê a coleta domiciliar dos resíduos já segregados, isentos da presença de orgânicos e rejeitos, o avanço no sentido de mitigar este percentual de 17,35% até sua nulidade é utilizado como condição de eficiência máxima do processo de triagem, com grau de recuperação de recicláveis de 100%. Evidente é o fato que apenas um estudo aprimorado de caracterização dos resíduos destinados à CTR pode atestar efetivamente a inexistência de orgânicos e rejeitos nos resíduos coletados pelas cooperativas. Não obstante, esta pesquisa presume tal fato como verdadeiro para efeito de viabilizar os cálculos realizados.

Como o programa de coleta seletiva da cidade fraciona as áreas de atuação de cada cooperativa de acordo com o número de domicílios atendidos, os quantitativos de coleta são expressos desta maneira na Tabela 5.

**Tabela 5. Produtividade das cooperativas**

<b>Ano</b>	<b>Cooperativa</b>	<b>Domicílios Atendidos</b>	<b>Quantidade anual coletada (t)</b>	<b>Quantidade coletada por domicílio (kg/domicílio*dia)</b>
2016	COOPERATIVA A	84.961	5.527,825	0,178
	COOPERATIVA B	31.313	2.092,565	0,183
	COOPERATIVA C	18.860	1.535,201	0,223
	COOPERATIVA D	24.482	1.155,450	0,129
	COOPERATIVA E	21.342	2.113,912	0,271
	COOPERATIVA F	17.136	1.367,389	0,219
	COOPERATIVA G	21.953	1.692,403	0,211
<b>Total (2016)</b>		<b>220.047</b>	<b>15.484,746</b>	<b>0,202</b>

Fonte: Próprio autor

Observa-se que a COOPERATIVA A atende cerca de 39% dos domicílios de Londrina, atendendo inclusive uma quantidade duas vezes superior à segunda maior área de atuação, atribuída à COOPERATIVA B. Tal informação corrobora a aceitabilidade do uso dos dados de custos obtidos da COOPERATIVA A como base para a extrapolação e projeção dos custos das sete cooperativas, adotada no modelo utilizado, uma vez que esta atua quantitativamente em mais de 1/3 do cenário municipal de coleta e comercialização de resíduos recicláveis. Tais custos são discutidos na seção subsequente deste trabalho.

No Apêndice 8 são elencados os tipos de materiais triados e comercializados pelas cooperativas, expressando de certo modo o nível de maturidade na segregação e comercialização.

## 6.2.2 DESEMPENHO ECONÔMICO

Em relação ao desempenho obtido na comercialização, na Tabela 6 tem-se demonstrativo das quantidades comercializadas, preço médio obtido e faturamento

bruto para cada tipo de material elencando no Apêndice 8, somadas as vendas das sete cooperativas no ano de 2015 e 2016.

**Tabela 6. Comercialização das cooperativas em 2015 e 2016**

Material	2015		2016	
	Quantidade (kg)	Preço médio (R\$/kg)	Quantidade (kg)	Preço médio (R\$/kg)
Papelão	2.628.385,700	0,28	2.464.869,810	0,39
Papel Branco	803.731,700	0,40	884.715,500	0,43
Papel Jornal	656.272,720	2,70	381.610,800	0,29
Papel Misto	1.673.128,520	0,16	1.827.030,180	0,21
Longa Vida	329.980,300	0,24	301.742,200	0,27
Latas de Alumínio	36.481,200	3,33	31.963,500	3,29
Metal Ferroso	824.759,400	0,20	1.024.077,500	0,08
Alumínio	12.115,240	3,03	14.481,600	2,90
Cobre e peças inteiras	1.442,770	5,98	665,500	6,68
Aço Inox e Antimônio	786,700	1,92	1.115,600	2,16
Outros Metais	2.229,600	1,16	6.044,000	0,10
PEAD Branco	124.974,000	1,33	188.802,860	1,27
PEAD Colorido	277.266,150	1,19	235.659,360	1,05
PEBD Branco	194.256,100	1,10	204.456,750	0,97
PEBD Colorido	543.689,300	0,66	615.808,850	0,50
PET Cristal	526.067,100	1,36	341.069,510	1,22
PET Verde	91.772,600	1,09	343.743,100	1,08
PET Colorido	81.942,300	0,22	45.463,800	0,47
PET Óleo	110.383,600	0,59	100.880,320	0,49
PP Diversos	331.994,800	0,82	412.780,900	0,78
PP Copos	17.631,000	0,67	12.071,000	0,69
PS	114.360,100	0,25	70.554,200	0,30
PVC	9.460,000	0,45	24.073,000	0,38
Isopor	36.469,000	0,20	33.316,000	0,72
Sacolinhas Plásticas	47.900,600	0,14	75.329,030	0,27
Outros Plásticos	7.263,000	1,08	8.021,200	0,88
Caco de vidro	2.100.883,000	0,08	3.542.473,000	0,05
Outros Materiais	36.330,600	0,15	2.531,900	0,14
<b>Total</b>	<b>11.621.957,100</b>	<b>-</b>	<b>13.195.350,970</b>	<b>-</b>

Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Nota-se um crescimento nas quantidades comercializadas de 13,54%, de 2015 para 2016. Já o incremento as vendas no mesmo período foi de aproximadamente 3,40%, revelando que apenas o acréscimo nos volumes comercializados não resulta em um proporcional aumento das receitas obtidas com a comercialização.

Também se percebe a expressiva presença de materiais como papelão, papel misto, metal ferroso e vidro nos volumes comercializados, sendo estes materiais de baixo valor médio de mercado. De modo contrário, os resíduos que atingem maiores

preços no mercado configuram-se justamente como os menos presentes na massa coletada e comercializada.

O desempenho comercial nos anos de 2015 e 2016 das cooperativas é apresentada de maneira individualizada na Tabela 7.

**Tabela 7. Quantidade, faturamento bruto e preço médio obtidos pelas cooperativas**

<b>Ano</b>	<b>Cooperativa</b>	<b>Quantidade (t)</b>	<b>Faturamento Bruto (R\$)</b>	<b>Valor de Venda Médio Alcançado (R\$/kg)</b>
2015	COOPERATIVA A	4.362,837	1.915.402,10	0,44
	COOPERATIVA B	2.295,318	807.790,67	0,35
	COOPERATIVA C	1.315,830	544.220,47	0,40
	COOPERATIVA D	853,353	248.132,41	0,33
	COOPERATIVA E	1.299,370	397.209,17	0,31
	COOPERATIVA F	548,373	176.616,00	0,32
	COOPERATIVA G	910,878	267.957,24	0,29
<b>Total (2015)</b>		<b>11.621,957</b>	<b>4.393.328,07</b>	<b>0,35</b>
2016	COOPERATIVA A	4.710,545	2.099.591,42	0,45
	COOPERATIVA B	1.783,183	510.547,40	0,29
	COOPERATIVA C	1.308,224	452.218,95	0,35
	COOPERATIVA D	984,619	372.795,48	0,38
	COOPERATIVA E	1.801,374	453.676,48	0,25
	COOPERATIVA F	1.165,223	251.990,88	0,22
	COOPERATIVA G	1.442,184	402.280,95	0,28
<b>Total (2016)</b>		<b>13.195,351</b>	<b>4.543.101,55</b>	<b>0,32</b>

Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

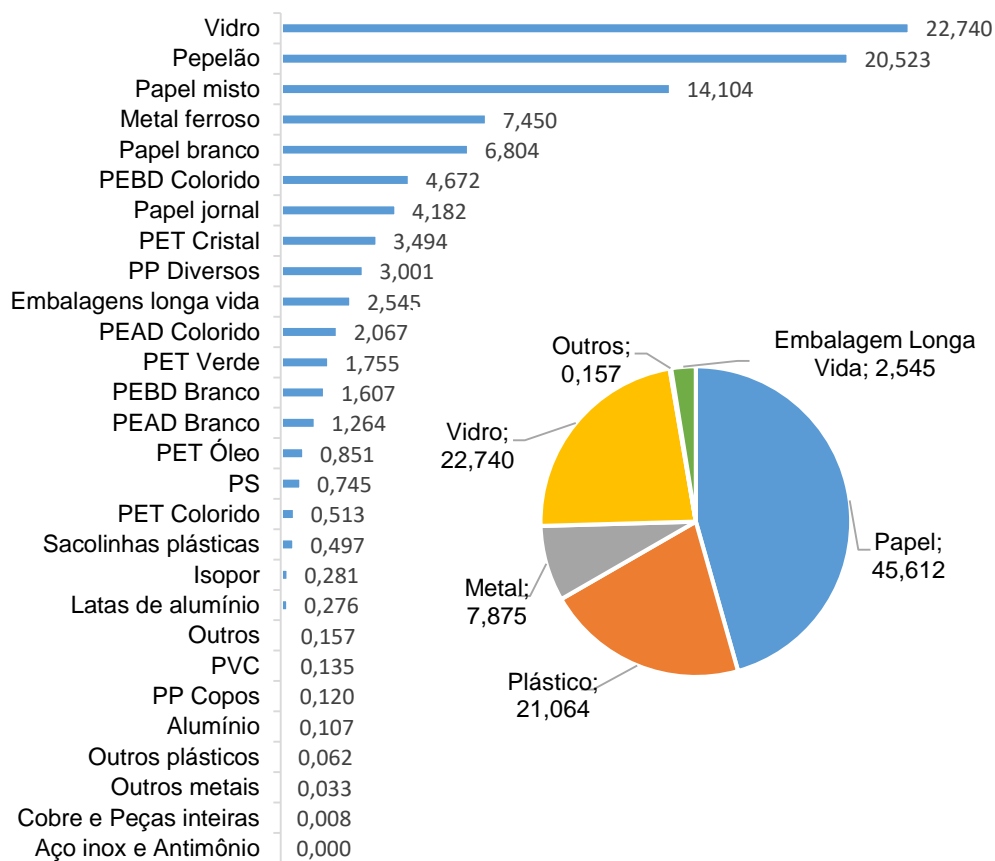
Verifica-se a considerável amplitude da variação dos preços médios obtidos pelas cooperativas. A COOPERATIVA A atingiu, em 2015, um preço médio em torno de 50% superior ao valor obtido pela cooperativa que apresentou o pior desempenho, a COOPERATIVA G. Já em 2016, a cooperativa com melhores resultados, novamente a COOPERATIVA A, obteve um preço médio cerca de 104% maior que o preço da COOPERATIVA F.

Tais resultados podem ser considerados frutos da prática de comercialização descentralizada das cooperativas do município de Londrina, uma vez que a quantidade oferecida de modo fracionado em pequenos volumes de carga de transporte a compradores diferentes impossibilita a formação de preço e aumento do poder de negociação por parte das cooperativas.

De modo a validar e facilitar visualização da presença predominante de alguns materiais, na Figura 32 são apresentadas representações gráficas da composição dos

resíduos recicláveis comercializados pelas sete cooperativas, resultantes da média geral dos anos de 2015 e 2016, em valores percentuais.

Além da constatação já feita sobre o papelão, papel misto, metal ferroso e vidro, verifica-se de modo mais amplo que os papéis constituem quase metade dos materiais comercializados. Em estudos que, como este, determinem a composição dos resíduos de acordo com seu peso, justamente no intuito de alinhar-se as análises ao modo de operação comercial das cooperativas que os comercializam geralmente em valores por quilograma, e não por metro cúbico ou outra unidade de volume, há a tendência natural do aumento nas quantidades de papel, metal e vidro, justamente pelo peso específico mais elevado que possuem.



**Figura 32. Composição dos RSU comercializados em Londrina, em 2015 e 2016**  
**Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2017)**

Ainda analisando a performance das cooperativas sob o prisma econômico-financeiro, os custos das cooperativas também compõem a base de estudo. Contudo, foi possível auferir apenas as informações inerentes à COOPERATIVA A, sendo estas apresentadas na Tabela 8.

**Tabela 8. Custos da COOPERATIVA A em 2015**

<b>Descrição</b>	<b>Gasto Mensal (R\$)</b>	<b>Gasto Anual (R\$)</b>
Contabilidade	2.800,00	33.600,00
Assessoria jurídica	1.800,00	21.600,00
Transporte de cooperados	22.361,00	268.332,00
Consumo de combustíveis	14.000,00	168.000,00
Manutenção de caminhões	6.000,00	72.000,00
Depreciação dos veículos	1.354,67	16.256,04
<b>Tabela 14. Continuação</b>		
Salários de motoristas e ajudantes	3.658,33	43.899,96
EPIs e uniformes	19.868,70	238.424,44
Água/Energia Elétrica/Telefone	3.973,64	47.683,68
<b>Total</b>	<b>75.816,34</b>	<b>909.796,12</b>

Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2016)

Destes custos, apenas os que se referem à contabilidade, assessoria jurídica, água, energia elétrica e telefone foram informados como custos fixos. Já os custos de transporte de cooperados, EPIs (equipamentos de proteção individual) e uniformes foram apresentados como custos variáveis atrelados ao número de cooperados atuantes. Do mesmo modo, os valores correspondentes ao consumo de combustíveis, manutenção de caminhões, depreciação dos veículos e salários de motoristas e ajudantes foram caracterizados como custos variáveis relativos ao número de domicílios, uma vez que compõem a base de gastos para a manutenção da atividade de coleta seletiva domiciliar, propriamente dita.

Por fim e, de modo especial, a variação da renda média mensal dos cooperados atuantes nas sete cooperativas no sistema são analisadas, de modo geral e particular na Tabela 9. O caráter especial é imputado a este quesito uma vez que a renda do cooperado é o alvo primacial na busca de melhoria dos resultados de uma cooperativa de catadores, tendo em vista que esta pauta suas atividades na essência da economia solidária e, naturalmente, na melhoria da qualidade de vida destes catadores.

Novamente observa-se a discrepância entre os resultados. No ano de 2015 a COOPERATIVA A apresentou uma renda média possibilitada aos seus cooperados



116,81% superior à renda obtida pelos cooperados da COOPERATIVA G, superior inclusive ao salário mínimo nacional daquele ano em 57,65% - o salário mínimo nacional no ano de 2015 foi de R\$ 788,00 (Receita Federal do Brasil).

Na comparação das rendas possibilitadas pelas cooperativas, apenas duas obtiveram média superior ao salário mínimo nacional de 2016, R\$ 880,00 (Receita Federal do Brasil).

**Tabela 9. Renda média dos catadores em Londrina**

Ano	Cooperativa	Renda Média (R\$/mês)	Renda Máxima (R\$/mês)	Renda Mínima (R\$/mês)
2015	COOPERATIVA A	1.242,25	1.658,85	1.046,59
	COOPERATIVA B	728,24	884,11	612,37
	COOPERATIVA C	854,48	1.043,87	746,86
	COOPERATIVA D	806,58	876,22	677,20
	COOPERATIVA E	972,37	1.174,44	766,93
	COOPERATIVA F	1.029,46	1.199,00	776,00
	COOPERATIVA G	572,96	664,28	442,56
<b>Média (2015)</b>		<b>886,62</b>	<b>1.071,54</b>	<b>724,07</b>
2016	COOPERATIVA A	1.136,69	1.273,31	1.062,19
	COOPERATIVA B	752,95	939,14	649,47
	COOPERATIVA C	833,76	888,18	770,46
	COOPERATIVA D	834,02	982,16	740,54
	COOPERATIVA E	958,07	1.071,94	848,48
	COOPERATIVA F	879,29	928,44	798,67
	COOPERATIVA G	609,07	781,14	495,95
<b>Média (2016)</b>		<b>857,69</b>	<b>980,62</b>	<b>766,54</b>

Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

O grau de discrepância se acentua quando se analisa as diferenças entre as rendas máximas e mínimas. Na COOPERATIVA G, no ano de 2015, a média da renda dos cooperados atingiu o valor mínimo de R\$ 442,56 e máximo de R\$ 664,28, enquanto na COOPERATIVA A, a renda média mínima não foi inferior a R\$ 1.046,59 e máxima atingiu o expressivo valor de R\$ 1.658,85.

Quanto à comparação dos resultados de 2016 em relação a 2015, há queda na renda média dos catadores e na média das rendas máximas, já a média das rendas mínimas apresentou ligeira elevação.

Verifica-se na interpretação dos resultados referentes à remuneração dos catadores o aspecto mais prejudicial da comercialização descentralizada das cooperativas, onde atuação una desta a torna mais vulnerável e incapaz de estruturar

relações comerciais vantajosa, debilitando assim sua capacidade de negociação e promoção de remuneração digna aos seus cooperados.

### 6.3 CENÁRIOS PROJETADOS

Nesta partição do texto são apresentando os cinco cenários projetados para o horizonte temporal que compreende o período de 2017 a 2021, apresentando os resultados na escala anual de tempo.

Os dois primeiros cenários estimam os resultados econômicos obtidos a partir da atuação das cooperativas da maneira como ocorre atualmente, de forma individualizada e não articulada, projetando principalmente o número de catadores necessários para a movimentação da quantidade de materiais estimada, o comportamento da variação da renda média destes e a sustentabilidade econômica do sistema (conjugação quantitativa das sete cooperativas).

Já os outros três cenários projetam o desempenho econômico-financeiro da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, desdobrando-se na reconstrução do Cenário 1 e Cenário 2 a partir da inclusão do fluxo de recursos financeiros oriundos da CVMR-LD, estimando novamente os impactos positivos causados na renda média e sustentabilidade das cooperativas. Para este cenário inerente às atividades da Central, tem-se três segmentos de volumes projetados de materiais movimentados: o Cenário 3 baseia no alcance das metas estabelecidas pelos parceiros; o Cenário 4 assume como oferta os volumes projetados de materiais no Cenário 1; e o Cenário 5 estima os quantitativos de acordo com uma taxa de crescimento na oferta sugerida a cada ano.

No Apêndice 9 encontra-se a síntese das análises realizadas em cada cenário, bem como suas características.

É importante ressaltar, para melhor compreensão, que os fluxos de caixa projetados para as cooperativas, contidos nos apêndices, concentram os valores tanto

de entrada quanto de saída como a soma extrapolada e projetada de todas as sete cooperativas, criando assim uma conjugação quantitativa que termina em um fluxo de caixa do sistema de cooperativas – os cálculos simulam o desempenho das sete cooperativas como estas fossem uma única cooperativa atuante no município. Tal modelagem foi necessária para que integração de dados fracionados, vistos que nem todas as informações puderam ser obtidas sobre todas as cooperativas, relacionadas ao mesmo quesito, com o mesmo grau de aceitabilidade e nem tão pouco contidas no mesmo horizonte de tempo.

Contudo, de modo algum observa-se prejuízos para o alcance dos objetivos desta pesquisa, visto que foi plenamente possível estimar o desempenho do sistema de cooperativas, composto pelas sete participantes do programa de coleta seletiva de Londrina, e o efeito pós CVMR-LD na variação da renda média dos catadores.

De modo particular, destaca-se a seguinte consideração: para a projeção da renda média dos catadores assumiu-se na construção e aplicação do modelo utilizado que a governança dos recursos das setes cooperativas dá-se de maneira congênere à observada na COOPERATIVA A, de onde obteve-se os dados referentes aos custos e ao modelo de emprenho de recursos para composição da renda média dos cooperados.

As projeções do faturamento com as vendas basearam-se nas quantidades estimadas para cada ano, de acordo com a representatividade média de cada tipo de material, considerando o preço médio correspondente ao material analisado e a flutuação percentual mensal em torno da média, modelada conforme a descrição contida no Quadro 8.

### 6.3.1 INDICADORES ECONÔMICOS DA CVMR-LD

A Tabela 10 contém os indicadores analisados para cada cenário projetado para operação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, para um horizonte temporal de quatro anos e meio – 2017 compõe os meses de julho a dezembro.

**Tabela 10. Compilação dos indicadores da CVMR-LD**

Indicadores	Cenário 3		Cenário 4		Cenário 5	
VPL descontado (R\$)	17.275.563,04		10.294.282,62		11.166.290,35	
Payback descontado	1 ano, 5 meses e 24 dias		2 anos		1 ano, 11 meses e 16 dias	
TIR (%)	104,67		69,07		72,54	
PE (R\$)	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
	2017	812.129,56	2017	-	2017	-
	2018	1.024.270,53	2018	991.369,73	2018	991.375,15
	2019	1.033.214,27	2019	991.178,14	2019	991.147,50
	2020	1.030.705,89	2020	991.008,92	2020	991.002,82
	2021	1.028.245,11	2021	990.859,46	2021	990.738,21
Margem de operação = Vendas – PE (R\$)	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
	2017	3.101.890,63	2017	-	2017	-
	2018	15.374.446,55	2018	11.330.048,31	2018	11.289.598,63
	2019	18.973.220,57	2019	12.954.385,57	2019	13.254.782,08
	2020	23.377.144,62	2020	14.792.786,93	2020	15.819.194,10
	2021	28.749.332,51	2021	16.873.474,80	2021	19.013.396,11
Repasses de resultados às cooperativas (R\$)	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
	2017	-	2017	0,00	2017	0,00
	2018	-	2018	4.038.918,19	2018	4.024.476,75
	2019	-	2019	4.618.852,06	2019	4.726.103,74
	2020	-	2020	5.275.229,82	2020	5.641.289,86
	2021	-	2021	6.018.127,91	2021	6.782.186,56

Obs.: TMA de 12% a.a.

Fonte: Próprio autor

Para os cálculos dos indicadores de viabilidade e atratividade, adotou-se como Taxa Mínima de Atratividade o valor de 12% ao ano por configura-se como um rendimento comum para investimentos de baixo risco, com montantes como o utilizado neste estudo: R\$ 3.554.994,00.

A CVMR-LD processará e comercializará apenas 13 dos 28 materiais triados e vendidos pelas cooperativas de catadores de Londrina; o alcance dessas metas apenas com os materiais objetivados é tido como inviável.

Primeiramente, o potencial de oferta das cooperativas dos tipos de materiais pretendidos nestas quantidades não é suficiente para o alcance das metas, além disso, os volumes destes materiais, movimentados pelas cooperativas caso fosse possível, quando somado à movimentação normal de provável dos resíduos não recebidos pela CVMR-LD, excederiam a condição máxima de produtividade, ultrapassando a projeção das quantidades de RSU disponíveis na cidade pelos próximos 4 anos e meio, conforme demonstrado nos Apêndices 10, 11 e 12.

Considerando que a capacidade produtiva instalada na Central comporta até 29,5 mil toneladas por ano, aproximadamente, constata-se que criação de canais de

recebimento de materiais de cooperativas atuantes em cidades da região de Londrina, em um raio de até 100 quilômetros como prevê o projeto, mostra-se com uma condição favorável e necessária para o máximo desempenho econômico da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina.

Tendo em vista que o Cenário 3 apresentou inviável, uma vez que as metas e quantitativos de materiais comercializados excederam o máximo disponível projetado, tem-se o Cenário 5 como o mais positivo. Este cenário apresentou, dentre os cenários viáveis, o maior valor de VPL descontado, TIR e menor *Payback* descontado. O indicador denominado margem de operação, sendo a diferença entre as projeções de venda menos o valor do PE, também apresentou os maiores valores, exceto por uma ínfima diferença no ano de 2018. Os valores a serem repassados às cooperativas também se mostraram superiores.

### 6.3.2 RESULTADOS DE RENDA MÉDIA DOS CATADORES

Na Tabela 11 tem-se as projeções da variação da renda média dos catadores nos quatro cenários viáveis construídos. Para cada cenário, três modelos de composição de rateio (fundo para distribuição da renda média) foram determinados:

- Projeção 1 – considera o uso de 88% da renda líquida (repasses da CMTU-LD e faturamento com vendas), sendo este um padrão observado nas cooperativas;
- Projeção 2 – uso apenas do faturamento líquido em vendas para composição da renda dos cooperados;
- Projeção 3 – uso de 88% da renda líquida, como ocorre na Projeção 1, acrescentando-se 50% dos resultados positivos do ano anterior da cooperativa.

É importante lembrar que nos Cenários 4 e 5, considera-se o uso integral dos repasses oriundos da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, acrescentado no fundo de composição da renda (rateio).

**Tabela 11. Compilação dos resultados de renda média**

Renda Média (R\$)	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 4		Cenário 5	
	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
<b>Projeção 1 (P1)</b>								
	2017	794,93	2017	767,45	2017	794,93	2017	767,45
	2018	672,66	2018	762,36	2018	672,66	2018	762,36
	2019	563,77	2019	679,35	2019	927,66	2019	1.106,35
	2020	466,98	2020	700,33	2020	791,84	2020	1.118,08
	2021	381,12	2021	675,27	2021	670,75	2021	1.090,78
<b>Projeção 2 (P2)</b>								
	2017	774,71	2017	753,50	2017	774,71	2017	753,50
	2018	684,48	2018	740,28	2018	684,48	2018	740,28
	2019	604,77	2019	727,52	2019	968,66	2019	1.154,52
	2020	534,33	2020	715,19	2020	859,19	2020	1.132,93
	2021	472,10	2021	709,18	2021	761,74	2021	1.124,68
<b>Projeção 3 (P3)</b>								
	2017	794,93	2017	767,45	2017	794,93	2017	767,45
	2018	709,07	2018	801,16	2018	709,07	2018	801,16
	2019	594,57	2019	717,24	2019	958,47	2019	1.144,24
	2020	492,80	2020	758,90	2020	817,66	2020	1.176,64
	2021	402,50	2021	709,51	2021	692,14	2021	1.125,01

**Fonte: Próprio autor**

Nota-se que novamente o Cenário 5 se mostrou o mais positivo com relação aos resultados de renda média, especificamente no modelo de remuneração (Projeção 3) que vincula a constituição do fundo de rateio ao modo atual, acrescentando-se 50% dos resultados do ano anterior da cooperativa e também os repasses oriundos da CVMR-LD. Considerando os preceitos da economia solidária para compartilhamento igualitário dos resultados da cooperativa, tem-se também como cenário positivo a Projeção 3 do Cenário 5.

A Projeção 1 do Cenário 1, baseada na prática da destinação de cerca de 88,0% da receita líquida, sendo a soma da comercialização e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos, para o rateio (composição da renda média). Revela-se a tendência de forte queda na remuneração dos catadores, terminando em 2021 com uma renda cerca de 108,6% da projetada em 2017, sendo inclusive 16,1% inferior à renda média mínima observada em 2016 na COOPERATIA G (R\$ 442,56).

Observa-se ainda que esse modelo de composição de renda apresenta os menores valores de remuneração dos catadores, independentemente do cenário projetado.

### 6.3.3 RESULTADOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DAS COOPERATIVAS

Na Tabela 12 os Cenários 1 e 2, utilizados nas projeções do Cenários 4 e 5, respectivamente, tem-se os resultados de fluxo de caixa operacional (resultado operacional), diferença entre o faturamento em vendas (descontados os impostos) e o rateio e, na última coluna, a informação do superávit e/ou déficit existente entre os valores repassados pela CMTU-LD e os custos operacionais das cooperativas, considerando os impostos. Pondera-se também para os aspectos de resultado operacional e margem entre as vendas e o rateio, os três grupos de modelo de remuneração (P1, P2 e P3).

**Tabela 12. Compilação dos resultados de sustentabilidade econômica das cooperativas**

Cenário 1	Ano	Resultado operacional (R\$)			Diferença entre faturamento em vendas e o rateio (R\$)			Repasses da CMTU-LD vs Custos (R\$)
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	Cenário 1
	2017	630.781,13	767.529,55	630.781,13	136.748,42	0,00	136.748,42	569.027,52
*Cenário 4	2018	683.754,60	581.341,04	368.364,04	102.413,57	0,00	212.977,00	356.673,50
	2019	734.093,67	279.018,70	392.216,37	455.074,97	0,00	113.197,67	24.736,64
	2020	778.934,89	178.709,38	411.888,05	957.644,26	0,00	590.597,43	466.509,58
	2021	814.351,90	842.819,77	424.884,46	1.657.171,67	0,00	1.267.704,23	1.168.556,31
Cenário 2	Ano	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Cenário 2
	2017	619.579,67	715.547,59	619.579,67	95.967,92	0,00	95.967,92	519.117,69
*Cenário 5	2018	714.168,31	890.462,26	404.378,48	176.293,95	0,00	486.083,78	666.532,18
	2019	1.325.133,88	871.156,81	968.049,72	453.977,07	0,00	96.892,92	611.397,91
	2020	929.526,42	761.463,17	266.959,48	168.063,26	0,00	494.503,68	454.947,67
	2021	1.075.596,63	615.285,77	610.833,41	460.310,86	0,00	4.452,35	250.532,32

Fonte: Próprio autor

A análise da tendência de aumento do déficit entre os repasses da CMTU-LD e as despesas operacionais das cooperativas já revela, no Cenário 1, que o uso integral dos valores obtidos com a comercialização para remuneração, como é considerado no grupo P2, é insustentável; os valores negativos dos resultados operacionais neste modelo corroboram com esta constatação. Isso se dá, evidentemente, pelo fato de que apenas os recursos oriundos da CMTU-LD poderiam ser usados para o custeio. Contudo, no Cenário 2 (utilizado no Cenário 5), essa tendência de déficit entre os repasses da CMTU-LD e as despesas operacionais não ocorre, o que permite o uso de um modelo que não adote como uma das prioridades tal margem. Considerando então que a Projeção 3 do Cenário 5 apresenta os melhores resultados de renda média, com

conceitos alinhados à economia solidária e com resultados operacionais positivos, firma-se este modelo de projeção no quinto cenário como o mais favorável.

#### 6.3.4 RESULTADOS AMBIENTAIS

Na Tabela 13 traz-se a comparação dos resultados ambientais obtidos pelos cenários 1 e 2, relacionado à recuperação dos resíduos sólidos urbanos recicláveis pelas cooperativas, evitando assim seu envio à Central de Tratamento de Resíduos de Londrina.

**Tabela 13. Resultados ambientais de destinação de RSU**

	Ano	RSU coletados (t)	RSU comercializados (t)	Percentual de recuperação (%)	RSU destinados à CTR (t)
<b>Cenário 1</b>	2017	8.690,366	7.467,347	83,62	1.223,02
*Cenário 4	2018	19.507,648	16.903,308	84,59	2.604,34
	2019	21.893,598	19.131,415	85,56	2.762,18
	2020	24.570,000	21.653,219	86,53	2.916,78
	2021	27.572,067	24.507,435	87,50	3.064,63
<b>Subtotal do Cenário 1</b>					<b>12.570,955</b>
<b>Cenário 2</b>	2017	8.690,366	7.389,397	82,39	1.300,97
*Cenário 5	2018	19.507,648	16.847,824	84,21	2.659,82
	2019	21.893,598	19.543,476	87,97	2.350,12
	2020	24.570,000	23.061,302	93,46	1.508,70
	2021	27.572,067	27.442,949	99,53	129,12
<b>Subtotal do Cenário 2</b>					<b>7.948,731</b>

Fonte: Próprio autor

Por fim, quando se analisa quantidade de resíduos recuperados através da comercialização, percebe-se o Cenário 2 (utilizado no Cenário 5) como o mais positivo, evitando o envio de 4.622,224 toneladas para o aterro sanitário municipal (CTR), em comparação ao Cenário 1.



#### 6.4 BREVE RELATO DAS OPORTUNIDADES E DESAFIOS VINCULADOS A IMPLEMENTAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE LONDRINA:

Nesse tópico serão expostas situações específicas inerentes ao panorama da implementação da central de valorização de materiais recicláveis de Londrina.

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Londrina são afligidas por percalços bastante comuns às cooperativas de qualquer cidade do Brasil, como por exemplo o questionamento do poder público acerca da capacidade destas em desempenhar um serviço adequado à população e, principalmente, da insistente ideia de que o pagamento pelos serviços prestados pelos catadores se configura mais como uma ação assistencialista do que uma justa contrapartida da prefeitura.

Como revelado pela presidente de uma cooperativa atuante na cidade, os recursos repassados pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina são indispensáveis para a composição da renda dos seus cooperados. Isso ocorre porque a comercialização dos resíduos recicláveis coletados acontece em um mercado muito instável no município. Além dos baixos valores pagos, os descontos frequentes sob a alegação de contaminação, sujeira e baixa qualidade dos materiais dificultam o alcance de melhores resultados.

Alinhando-se com esta opinião, uma catadora que atua como coordenadora há anos em uma determinada cooperativa revela que é prática recorrente em algumas cooperativas da cidade a tomada de empréstimos financeiros de compradores, ficando estas “reféns”, tendo de fornecer materiais a preços mais baixos que a média de mercado, como forma de quitarem ou amortizarem o saldo devedor. Como agravante, essas remessas são condicionadas ao envio de materiais de maior preço agregado, como a PET cristal (transparente), PEAD, papel branco e outros materiais de maior liquidez comercial. Indagada do porquê desta situação, a resposta revele justamente a situação descrita pela presidente citada: a dificuldade na composição do rateio para remuneração dos cooperados.

Representando o poder público municipal no programa de coleta seletiva, a exposição de suas opiniões por parte da servidora pública ouvida evidencia um posicionamento de modo algum indiferente à essa situação. No gerenciamento da coleta seletiva da cidade, ela sempre procurou capacitar, orientar e fornecer ferramentas para que as cooperativas aprimorassem a capacidade mercadológica, produtiva e sua própria autogestão, justamente para que não precisassem recorrer a empréstimos desvantajosos e outros meios emergenciais na busca por recursos. Ainda de modo muito sincero, revelou que de fato a administração pública municipal por vezes adota medidas de contingenciamento financeiro, impactando negativamente os contratos e reduzindo os repasses às cooperativas.

Assim, quando o projeto da Central de Valorização de Materiais Recicláveis foi discutido pela primeira vez na cidade, a cerca de três anos, foi recebido como uma importante ferramenta para que se evitasse estas situações danosas discutidas. A possibilidade da instalação de um empreendimento de comercialização em rede projetou no imaginário dos líderes das cooperativas de catadores a possibilidade real da construção de um cenário onde suas cooperativas se fortaleceriam, obteriam preços melhores no mercado e se consolidaria a organização cooperativa de catadores como uma prestadora de serviços de limpeza pública. Na gestora municipal, responsável pelo gerenciamento da atividade das cooperativas, despertou-se a esperança da concretização de todos seus esforços em fomentar nestas a adoção de práticas profissionais de atuação na coleta, triagem e comercialização dos resíduos coletados.

Então, em 19 de abril 2016 o Termo de Cooperação entre as empresas parceiras, o Município de Londrina e as cooperativas foi assinado, selando o início do processo efetivo de criação da CVMR-LD. Como que em um paradoxo, o *start* que sacramentou o nascimento deste empreendimento, por todos os participantes, também desencadeou o agravamento de divergências pré-existentes entre dirigentes e lideranças informais das cooperativas, deteriorando algumas relações entre eles, como revelaram todos os representantes ouvidos nas longas conversas ocorridas nas sete cooperativas da cidade.

A Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, sendo fundamentalmente uma rede de comercialização, passou a enfrentar sua adversidade

mais contraditória e árdua: a dificuldade no alcance de um consenso entre as cooperativas acerca de questões diversas, importantes para o processo de implementação da CVMR-LD.

Para os representantes das empresas parceiras e investidoras do projeto, eles com vasta experiência na estruturação deste tipo de empreendimento, em cidades diversas do Brasil, e no trato com cooperativas de catadores, esta situação conflituosa não se mostrou inédita. Afirmaram, inclusive, que se trata de um processo natural na consolidação de redes de cooperativas os embates e contestações promovidos pelos representantes de cada cooperativa, uma vez que o intuito, quase instinto, de preservar sua organização sempre prevalece no momento do “salto de confiança” necessário para o ingresso em uma rede de cooperativas. Questionados sobre o nível de preocupação e/ou comprometimento que esse obstáculo pode causar na efetiva consolidação do empreendimento, elegeram-nos como obstáculos não proibitivos no processo, mas que demandam atenção e intermediação para que não culminem em um conjunto de barreiras para o correto gerenciamento da Central, quando esta estiver operando.

Em janeiro de 2017, cerca de um mês após a inauguração da CVMR-LD, ocorrida em cerimônia oficial onde estiveram presentes os presidentes das cooperativas, diversos cooperados, o então Prefeito de Londrina Alexandre Kireff, representantes do Estado do Paraná, do Ministério Público, das empresas parcerias, dentre outras pessoas que acompanharam todo o processo, a Central ainda não se encontrava em funcionamento. Como descrevem os representantes das empresas parceiras e das cooperativas, não mais era possível afirmar que os conflitos impediam seu efetivo início, eles inclusive haviam se atenuado. Uma outra situação enfreava o começo das atividades, a burocracia na obtenção de licenças e outras exigências documentais.

Estendendo-se até o fim do mês maio, as exaustivas reuniões e tentativas de viabilizar e agilizar a retomada do cronograma, como revelam principalmente os representantes das empresas ouvidos nas entrevistas informais, produziram um princípio básico a ser replicado por estes em empreendimentos posteriores onde atuarem: a afirmação e divulgação conclusiva da consolidação de um empreendimento como a CVMR-LD, realizada através do estabelecimento do cronograma repassado aos

*players*, só deve ocorrer após vencidas todas as etapas legais de licenciamento e homologação deste empreendimento.

Finalmente, as esperanças, oportunidades vislumbradas, os esforços, conflitos, as incertezas, dificuldades e adaptações, ocorridas no processo de implementação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, transcorreram de maneira muito semelhante ao próprio conceito da cadeia de suprimentos verticalizada, um processo cíclico. Às vésperas de sua definitiva inauguração, nos dias finais do mês de junho de 2017, as últimas conversas revelaram que a crença no projeto e em seu potencial de transformação e melhoria da qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis de Londrina voltou a preencher o pensamento dos envolvidos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desta pesquisa produziu uma descrição detalhada da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina. Tratando-se de um empreendimento da verticalização da cadeia de suprimentos reversa, teve sua implementação fomentada e orientada pelo Acordo Setorial de Embalagens em Geral, justamente firmado com o intuito orientar o surgimento de empreendimentos operacionalizadores da responsabilidade compartilhada pela geração de resíduos sólidos urbanos por parte dos fabricantes. A dinâmica idealizada para o funcionamento da CVMR-LD, sendo principalmente a compra, beneficiamento e comercialização de alguns tipos de resíduos recicláveis coletados pelas cooperativas de catadores da cidade, deve proporcionar um significativo incremento nos seus resultados econômico, ainda mais pelo fato de repassar a maior parte dos resultados líquidos finais à estas.

Na busca pela construção de um painel geral de desempenho produtivo e econômicos das cooperativas, com base nos dados de 2015 e 2016, observou-se que renda média dos catadores ter apresentados valores não tão baixos, média de R\$ 886,62 em 2015 e R\$ 857,69 em 2016, constatou-se extremos nos máximos e mínimos inerentes a cada cooperativa. A COOPERATIVA A apresentou a renda máxima observada, R\$ 1.658,85 em 2016, enquanto a COOPERATIVA G apresentou no mesmo ano a renda de R\$ 442,56. Outro aspecto ressaído foi o fato de que, apesar das cooperativas comercializarem seus materiais de acordo com a classificação em vinte e oito tipos diferentes, apenas três tipos somados representam cerca de 50% destes. O papelão, vidro e metal ferroso (sucata, latas de ferro e outros) são estes três citados e, de modo particular, mostram-se com baixo de valor médio de mercado: R\$ 0,39/kg obtido como preço médio para o papelão em 2016, R\$ 0,05/kg para o vidro e R\$ 0,08/kg para o metal ferroso no mesmo ano.

Na compilação dos objetivos de analisar aspectos econômicos da implementação da CVMR-LD, construir cenários de projeção da produtividade, avaliar a relação entre os resultados estimados com o funcionamento da Central e os efeitos no desempenho econômico das cooperativas e determinar os indicadores pretendidos, conclui-se que o

Cenário 5 contempla o grupo mais positivo de resultados favoráveis ao fortalecimento das cooperativas e melhoria da remuneração dos seus cooperados. Desconsiderando o Cenário 3 por mostrar-se operacionalmente inviável dentro do sistema modelado, frente às metas estabelecidas, o Cenário 5 apresentou o melhor conjunto de indicadores econômicos, sendo: Valor Presente Líquido descontado de R\$ 11.166.290,35, *Payback* descontado de 1 ano, 11 meses e 16 dias, Taxa Interna de Retorno de 72,54% ao ano e um Ponto de Equilíbrio máximo de R\$ 990.738,21 em 2021, frente à uma projeção de margem de operação de R\$ 19.013.396,11; utilizou-se o percentual de 12% ao ano como Taxa Mínima de Atratividade e valor total investido foi de R\$ 3.3554.994,00.

Além disso, revelou-se no Cenário 5 os maiores valores de renda média, atendendo-se à divisão de 50% dos resultados da cooperativa a ser acrescentado na sua composição (Projeção 3) e à sustentabilidade econômica da cooperativa. A partir do recebimento dos repasses da CVMR-LD, no ano de 2019, estimou-se um salto no valor da renda média de R\$ 801,16 (2018) para R\$ 1.144,24.

Por fim, é justamente neste cenário que se obteve os melhores resultados ambientais, culminando em 2021 com a destinação de apenas 129,12 das 27.572,067 toneladas de resíduos sólidos urbanos recicláveis coletadas, à Central de Tratamento de Resíduos de Londrina.

Não menos importante, entendeu-se através do relato acerca dos desafios e oportunidades da implementação da CVMR-LD, que apesar dos conflitos e percalços que permearam este processo, os benefícios e possibilidades vinculadas à Central são há tempos aguardados e com certeza resultarão no mais benéfico efeito: a melhoria da qualidade de vida dos catadores através de estruturas de trabalho e remuneração mais digna.

Ponderando as dificuldades encontradas nesta exploração acadêmica, recomenda-se para pesquisas posteriores estudos que investiguem e aprofundem-se no conhecimento da geração e composição dos resíduos sólidos urbanos em Londrina, a partir da pesquisa de campo realizada nos próprios domicílios, levantamento da eficiência produtiva e econômica de cada uma das sete cooperativas e exploração das demandas de mercado que, se atendidas, possibilitem o poder de negociação das cooperativas de catadores na região de Londrina.

## REFERÊNCIAS

ABIHPEC. **Inaugurada a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina**. 2016. Disponível em: <<http://maoparaofuturo.org.br/inaugurada-a-central-de-valorizacao-de-materiais-reciclaveis-em-londrin>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

ABIMAPI. **Londrina entrega a Central de Valorização de Materiais Recicláveis**. 2017. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=Mjl2Mg==>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos – Classificação: NBR 10.004**, Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015**. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em: 02 de dezembro de 2016.

AVINA, Fundación. **Contratação pública municipal de uma cooperativa de catadores: o caso da Cooper Região – Cooperativa de catadores de materiais recicláveis da Região Metropolitana de Londrina – PR**. Inspirar Ideias, Salvador, 2012. 72 pag. (Série CATA AÇÃO; V. 1)

BARBIERI, J. C. et al. **Gestão verde da cadeia de suprimentos: análise da produção acadêmica brasileira**. Revista Produção Online, 2014. v. 14, n. 3, p. 1104-1128.

BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Análise de Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**. 2014. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/2dc8dc73-d608-4d4e-9a5b-cfc64fb03ac8/chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Relat\\_Final.pdf?MOD=AJPERES&](http://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/2dc8dc73-d608-4d4e-9a5b-cfc64fb03ac8/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf?MOD=AJPERES&)>. Acesso em: 10 de novembro de 2016

BONDE. **Londrina entrega a Central de Valorização de Materiais Recicláveis**. 2016. Disponível em: <<http://www.bonde.com.br/bondenews/londrina/londrina-entrega-a-central-de-valorizacao-de-materiais-reciclaveis-429328.html>>. Acesso em: 03 de março de 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 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.**

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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.**

CATALLÃO, B.; FOGOLIN, M. H. **Logística Reversa e Marketing Verde**. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO, 17., Lins, 2011. p. 3.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Ciclossoft 2014**. 2015. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/2>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2016.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Coalizão Embalagens: O que foi feito e perspectivas para o futuro**. 2017. Disponível em: <<http://cempre.org.br/informa-mais/id/53/coalizao-embalagens--o-que-foi-feito-e-perspectivas-para-o-futuro>>. Acesso em: 06 de março de 2017.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Review 2013**. 2014. Disponível em: <<http://cempre.org.br/download.php?arq=b18xOTVhNmJvOHExNHhkazZsMW42bzFzdTFxMGxhLnBkZg==>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2017.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Review 2015**. 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2017.

CHAVES, G. L. D.; BATALHA, M. O. **Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados**. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2006000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300006)>. Acesso em: 12 de junho de 2017.



CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 9 ed. São Paulo: Global, 2010. 552 p.

DOLABELA, F. **O Segredo de Luíza**. 30. ed. São Paulo: Cultura, 2006. 304 p.

EDUCARES, Práticas de Educação Ambiental e Comunicação Social em Resíduos Sólidos. **Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal**. 2014. Disponível em: <<http://educares.mma.gov.br/index.php/reports/view/95>>. Acesso em: 06 de março de 2017.

FACHIN, L. C. **A Reciclagem de Resíduos Sólidos como Meio de Geração de Emprego e Renda, Análise de Problemas Socioambientais e do Custo de Oportunidade**. 2004. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FERREIRA, Marco Antonio. **Maturidade em gestão ambiental e adoção de práticas de Green Supply Chain Management: proposta de um framework integrador à luz da análise de múltiplos casos em cadeias de alto impacto ambiental**. 2014. 133 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

FRANÇA, G. C. F.; LAVILLE, J. **A Economia Solidária: uma abordagem internacional**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GEORGES, M. R. R. et al. **A Coleta e Seleção de Recicláveis como uma Cadeia de Suprimentos Reversa: O Caso da CRCA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEIS - ENEDS, 6., 2009, Campinas. Anais. Campinas: 2009.

GOMES, E. R.; STEINBRUCK, M. A. **Oportunidades e dilemas do tratamento de resíduos sólidos no Brasil à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Confluências: Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito, Niterói, v. 14, n. 1, p.100-114, dez. 2012.

GUIDE, Jr.; HARRISON, T. P.; VAN, L. N. W. **The Challenger of Closed-Loop Supply Chains**. Interfaces, p. 03-06, vol. 33, n. 06, nov-dez, 2003.

GUTIERREZ, R. F.; ZANETI, I. C. B. B. **Um olhar sobre a cooperativa de reciclagem de resíduos de Brasília e seus parceiros**. In: ZANIN, Maria. Economia Solidária: Tecnologias de Reciclagem de Resíduos para geração de Trabalho e Renda. São Carlos: Claraluz, 2009. p. 375-382.

GRIMBERG, E.; BLAETH, P.. **Coleta seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores**. 1998. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=46292&indexSearch=ID>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2017.

ILOG. **CVMR de Londrina**. 2016. Disponível em: <<http://ilogpr.com.br/portfolio/cvmr-de-londrina/>>. Acesso em: 02 de maio de 2017.

INSEA, Instituto Nenuca de Desenvolvimento Social. **Prestação de Serviços de Coleta Seletiva por Empreendimentos de Catadores: Instrumentos Metodológicos para a Contratação**. Belo Horizonte: Livre, 2013. 107 p.

JUNKES, M. B. **Procedimentos para aproveitamento de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte**. 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LEITE, P. R. **Logística reversa**. 2. ed. Porto Alegre: Pearson, 2009.

LIMA, R. S. **Resíduos sólidos domiciliares – um programa de coleta seletiva com inclusão social**. Ministério das Cidades, Brasília, 2007.

MCIDADES, Ministério das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015**. Brasília: Cdt/unb, 2017. 173 f.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Acordo Setorial de Embalagens em Geral**. 2016. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/embalagens-em-geral>>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2017.

MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MORAES, R. P.; ZAPPAROLI, I. D. **Definição de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos com Compostagem para Londrina, PR**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas: UFSM Santa Maria, Santa Maria, v. 19, n. 2, p.413-429. 2015.

MORRISSEY, A. J.; BROWNE, J. **Waste management models and their application to sustainable waste management**. Waste Management, Dublin, v. 24, n. 3, p.297-308. 2004.

NASCIMENTO, A. de S. et al. **Logística Solidária para Inclusão Social e Produtiva de Catadores e Catadoras: A Experiência do Cataforte II**. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/vinicius/Downloads/Catadores de materiais recicláveis\_um encontro nacional.pdf>. Acesso em: 02 de junho de 2017.

NEVES, F. de O.; MENDONÇA, F. **Por uma leitura geográfico-cultural dos resíduos sólidos urbanos: reflexões para o debate na Geografia**. Cuadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia, Bogotá, v. 25, n. 1, p.153-169. 2016. Anual.

PEDROSO, M. C.; ZWICKER, R. **Sustentabilidade na cadeia reversa de suprimentos: um estudo de caso do Projeto Plasma**. Revista de Administração, v. 42, n. 4, p. 414-430. 2007.

PICELLI, V. C.; GEORGES, M. R. R. **Cadeia de Suprimentos Reversa e Logística Verde: Teoria e prática**. In: XVI Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas, 2011, Campinas, SP. Anais... XVI Encontro de Iniciação Científica da PUC. Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2011.

PINHEIRO, P. T.; FRANCISCHETTO, G. P. P. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos como Mecanismo de Fortalecimento das Associações de Catadores de Materiais Recicláveis**. Derecho y Cambio Social, Lima, v. 0, n. 0, p.0-24, 0 Não é um mês valido! 2016. Disponível em: <[http://www.derechoycambiosocial.com/revista043/A\\_POLITICA\\_NACIONAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.derechoycambiosocial.com/revista043/A_POLITICA_NACIONAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)>. Acesso em: 02 de março de 2017.

REINHARDT, F.L. **Bringing down to Earth**. Harvard Business Review, Boston, v.77, n.4, p.149-157, July/Aug. 1999.

REZENDE, W. Terceirização: **A integração acabou?** Revista de Administração de Empresas. São Paulo: vol. 37, nº 4, p. 06-15, out./dez., 1997.

RODRIGUES, K. F. C; ROZENFELD, H. **Sistematização dos métodos de avaliação econômica**. 2015. 42f. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RUTKOWSKI, J. A **Rede CATAUNIDOS: esperanças e percalços da implantação de uma Rede de economia solidária**. In: ZANIN, Maria; GUTIERREZ, Rafaela F.. Economia Solidária: Tecnologias de Reciclagem de Resíduos para geração de Trabalho e Renda. São Carlos: Claraluz, p. 294-306. 2009.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como elaborar um plano de negócios**. 2013. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/5f6dba19baaf17a98b4763d4327bfb6c/\\$File/2021.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/5f6dba19baaf17a98b4763d4327bfb6c/$File/2021.pdf)>. Acesso em: 15 de dezembro de 2016.

SRIVASTAVA, S. K. **Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review**. International Journal of Management Reviews, v. 9, n. 1, p. 53-80. 2007.

TAROBÁ. **Inaugurada a Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina**. 2016. Disponível em: <<http://www.tarobalondrina.com.br/secoes/cidades/2016/12/inaugurada-a-central-de-valorizacao-de-materiais-reciclaveis-em-londrina/>>. Acesso em: 03 de março de 2017.

TEIXEIRA, A. et al. **A formação de uma rede de cooperativas como exemplo de tecnologia social na cadeia produtiva da reciclagem: o caso do PROVE**. In: ZANIN, Maria; GUTIERREZ, Rafaela F.. Economia Solidária: Tecnologias de Reciclagem de Resíduos para geração de Trabalho e Renda. São Carlos: Claraluz. p. 323-324. 2009.

TONDOLO, R. R. P.; JÚNIOR, S. D.; SANTOS, C. H. S. **A quarta forma de verticalização da cadeia reversa: um estudo de caso no setor da borracha**. Revista Gepros, Caxias do Sul, v. 2, n. 2, p.25-39, jun. 2009.

VASCONCELLOS, L. H. R. **Planejamento Estratégico da Cadeia de Suprimentos**. 2002. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação Ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre**. 2003. 176 f. Tese (Doutorado) - Curso de Política e Gestão Ambiental, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2003.

### Apêndice 1. Estimativa de preços dos materiais comercializados pela CVMR-LD

Material	Preço de Venda (R\$/kg)	Condição do Produto	Cidade do Comprador
Papelão	0,60	Limpo e prensado	Londrina - PR
Papel Branco	0,68	Limpo e prensado	Londrina - PR
Papel Misto	0,40	Limpo e prensado	Londrina - PR
Embalagem Longa Vida	0,34	Limpo e prensado	Curitiba - PR
Latas de Alumínio	3,70	Limpo e prensado	Londrina - PR
PEAD Branco	3,00	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PEAD Colorido	2,45	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PEBD Branco	2,10	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PEBD Colorido	2,00	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PET Cristal	3,50	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PET Verde	3,15	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PP (diversos)	2,90	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP
PP (copos)	2,80	Triturado ( <i>flake</i> )	São Paulo - SP

Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

### Apêndice 2. Capacidade produtiva instalada na CVMR-LD

Equipamento	Capacidade Produtiva (kg/h)	Capacidade Produtiva (t/ano)
Linha de Lavagem e Trituração de Plásticos ( <i>flake</i> )	900,0	9.504,0
Prensas de papéis (prensa horizontal e vertical)	1.800,0	19.008,0
Prensa horizontal	96,0	1.013,8
<b>Total</b>	<b>2.976,0</b>	<b>29.525,8</b>

Fonte: Adaptado de Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

### Apêndice 3. Equipe operacional da CVMR-LD

01 Coordenador de barracão; 01 Operador de empilhadeira; 01 Motorista de caminhão; 04 Operacionais para beneficiamento de papel/papelão e latas de alumínio; 05 Operacionais para a linha de trituração de plásticos; 01 Encarregado técnico para a linha de trituração de plásticos (serviço terceirizado); 01 Supervisor administrativo (serviço terceirizado).
---

Fonte: Próprio autor

#### Apêndice 4. Estimativa dos custos fixos da CVMR-LD

Descrição	Valor Mensal (R\$)	Valor Anual (R\$)	Representatividade (%)
Quadro de funcionários	21.335,00	256.020,00	65,90
Contabilidade	3.285,07	39.420,84	10,15
Telefone/Internet	300,00	3.600,00	0,93
Material de limpeza	200,00	2.400,00	0,62
Gás (empilhadeira)	392,00	4.704,00	1,21
Filtros para fardos	400,00	4.800,00	1,23
EPIs	600,00	7.200,00	1,85
Material de escritório	120,00	1.440,00	0,37
Energia elétrica (escritório e iluminação)	250,00	3.000,00	0,77
Tributos (documentação do caminhão)	192,00	2.304,00	0,59
,Manutenção do caminhão	2.000,00	24.000,00	6,18
Manutenção preventiva (equipamentos)	840,00	10.080,00	2,59
Depreciação do caminhão	1.958,33	23.499,96	6,05
Água	500,00	6.000,00	1,56
<b>Total dos gastos fixos</b>	<b>32.372,40</b>	<b>388.468,08</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor

#### Apêndice 5. Estimativa dos custos variáveis da CVMR-LD

Descrição	Valor (R\$/medida de variação)	Correção Anual (índice ou fator de correção)
Energia elétrica (linha de trituração de plásticos)	R\$ 119,10/h R\$ 0,13/kg	<sup>(1)</sup> horas trabalhadas / demanda produtiva
Energia elétrica (prensas de papéis)	R\$ 11,40/h R\$ 0,01/kg	<sup>(1)</sup> horas trabalhadas / demanda produtiva
Energia elétrica (prensa de alumínio)	R\$ 4,56/h R\$ 0,05/kg	<sup>(1)</sup> horas trabalhadas / demanda produtiva
Consumo de diesel (caminhão)	R\$ 0,67/km	<sup>(2)</sup> quilômetros rodados / demanda produtiva

<sup>(1)</sup> Estes valores, ao serem projetados, consideram o volume de materiais a ser processado naquele ano para estimativa da demanda de horas de funcionamento do equipamento por dia, considerando vinte e dois dias trabalhados por mês, o consumo somado dos motores dos equipamentos em kwh/h e a tarifa industrial da Copel de energia elétrica trifásica (R\$ 0,62/kwh).

<sup>(2)</sup> Estes valores, ao serem projetados, consideram o volume de materiais a ser coletado nas sete cooperativas da rede, capacidade de carga útil do caminhão (23.000,0 kg), consumo do caminhão (4,0 km/l) e preço médio do combustível (R\$2,70/l).

Fonte: Próprio autor

#### Apêndice 6. Salários da equipe operacional da CVMR-LD

Função	Quantidade	Valor Bruto Mensal (R\$)	Valor Bruto Mensal Total (R\$)
Coordenador de barracão	01	1.445,00	1.445,00
Operador de empilhadeira	01	1.345,00	1.345,00
Motorista de caminhão	01	1.445,00	1.445,00
Operacional (prensas)	04	1.200,00	4.800,00
Operacional ( <i>flakes</i> )	05	1.200,00	6.000,00
Encarregado técnico ( <i>flakes</i> )	01	2.800,00	2.800,00
Supervisor administrativo	01	3.500,00	3.500,00
<b>Total dos gastos fixos</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>21.335,00</b>

Fonte: Próprio autor

#### Apêndice 7. Carga tributária da CVMR-LD

Descrição	Percentual (%)	Incidência
Programa Integração Social (PIS)	0,65	Faturamento Bruto (Vendas)
Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS)	3,00	Faturamento Bruto (Vendas)
Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL)	1,08	Faturamento Bruto (Vendas)
Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ)	1,20	Faturamento Bruto (Vendas)
Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)	12,00	Faturamento Bruto (Vendas para o Estado de São Paulo)
Contribuição Previdenciária	11,00	Salário Bruto
<b>Total dos gastos fixos</b>	<b>28,93</b>	<b>-</b>

Fonte: Próprio autor

#### Apêndice 8. Nível de maturidade da triagem das cooperativas (tipos de materiais)

Papéis	Papelão Papel Branco Papel Jornal Papel Misto (papel "terceira" qualidade)
Longa Vida	Embalagem Longa Vida (Tetra Pak)
Metais	Latas de Alumínio Metal Ferroso (latas de metal, sucata e outros) Alumínio (blocos e outras peças) Cobre e Peças Inteiras (torneiras, maçanetas e outros) Aço inox e Antimônio Outros Metais
Plásticos	Polietileno de Alta Densidade (PEAD) Branco Polietileno de Alta Densidade (PEAD) Colorido Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) Branco Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) Colorido Poli (tereftalato de etileno) (PET) Cristal Poli (tereftalato de etileno) (PET) Verde Poli (tereftalato de etileno) (PET) Colorido Poli (tereftalato de etileno) (PET) Óleo Polipropileno (PP) Diversos Polipropileno (PP) Copos

	<b>Apêndice 8. Continuação</b>
	Poliestireno (PS) Policloreto de vinila (PVC) Isopor Sacolinhas Plásticas Outros Plásticos
Vidro	Cacos de vidro
Outros	Outros Materiais

Fonte: Documentos Internos da CMTU-LD (2017)

### Apêndice 9. Características dos cenários construídos

#### Cenário 1 - cooperativas

**Característica central:** Projeção anual, de 2017 a 2021, dos resultados econômicos obtidos pelas cooperativas considerando a operação e comercialização descentralizada – modelo atual.

**Condições de base:** Considera-se que a taxa de incremento da produtividade por catador, os volumes de materiais comercializados e o número de catadores necessários para suprir essa demanda atenderão o previsto na Tabela 9.1

#### Quadro 15. Continuação

**Tabela 9.1. Produtividade das cooperativas no Cenário 1**

Ano	Taxa de crescimento da produtividade (%)	Quantidade de resíduos comercializados (t)	Quantidade de resíduos coletados (t)	Número de catadores
2017*	13,18	7.467,347	8.690,366	564
2018	13,18	16.903,308	19.507,648	722
2019	13,18	19.131,415	21.893,598	925
2020	13,18	21.653,219	24.570,000	1185
2021	13,18	24.507,435	27.572,067	1518

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

Fonte: Próprio autor

A taxa de crescimento da produtividade se mantém constante durante o período delimitado para projeção, evidenciando o desempenho estimado no processo de triagem das sete cooperativas através dos índices de recuperação de resíduos apresentados na Tabela 9.2.

**Tabela 9.2. Índice de recuperação de resíduos das cooperativas no Cenário 1**

Ano	Percentual de resíduos enviados à CTR pelas cooperativas (%)	Grau de recuperação de resíduos (%)
2017*	16,38	83,62
2018	15,41	84,59
2019	14,44	85,56
2020	13,47	86,53
2021	12,50	87,50

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

Fonte: Próprio autor



## Apêndice 9. Continuação

**Ferramentas utilizadas:** Utilizou-se do fluxo de caixa projetado e três conjuntos de projeções de efeitos econômicos:

- Fluxo de caixa projetado: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas e repasses da CMTU-LD, e valores de saída, sendo despesas operacionais, carga tributária, gasto com rateio para renda média dos cooperados, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) e resultado final acumulado (saldo final);
- Primeiro, segundo e terceiro conjuntos (Projeção 1, 2 e 3): contém valores referentes ao número de cooperados, gasto rateio, diferença entre o faturamento em vendas – descontados os impostos – e o gasto com o rateio e resultado final acumulado (saldo final).

Para cada conjunto, considerou-se um modelo de composição do rateio para remuneração dos cooperados:

- Projeção 1: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos);
- Projeção 2: Uso dos valores obtidos com o faturamento em vendas do ano vigente, descontados os impostos;
- Projeção 3: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos), acrescentando-se 50% do resultado final acumulado (saldo final) do ano anterior.

### Cenário 2 - cooperativas

**Característica central:** Projeção anual, de 2017 a 2021, dos resultados econômicos obtidos pelas cooperativas considerando a operação e comercialização descentralizada – modelo atual.

**Condições de base:** Considera-se que a taxa de incremento da produtividade por catador, os volumes de materiais comercializados e o número de catadores necessários para suprir essa demanda atenderão o previsto na Tabela 9.3.

**Tabela 9.3. Produtividade das cooperativas no Cenário 2**

Ano	Taxa de crescimento da produtividade (%)	Quantidade de resíduos comercializados (t)	Quantidade de resíduos coletados (t)	Número de catadores
2017*	12,00	7.389,397	8.690,366	573
2018	14,00	16.847,824	19.507,648	665
2019	16,00	19.543,476	21.893,598	785
2020	18,00	23.061,302	24.570,000	943
2021	19,00	27.442,949	27.572,067	1131

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

A taxa de incremento de produtividade sugerida diz respeito à projeção para o alcance da condição ideal, onde praticamente todos os resíduos recicláveis coletados nos domicílios de Londrina são comercializados, revelando grau máximo de recuperação de materiais na triagem. Por óbvio, esta estimativa assume que não haja orgânicos e rejeitos nos resíduos coletados, visto que estes advêm de um programa de coleta seletiva. O desempenho é estimado no processo de triagem das sete cooperativas através dos índices de recuperação de resíduos apresentados na Tabela 9.4.

## Apêndice 9. Continuação

**Tabela 9.4. Índice de recuperação de resíduos das cooperativas no Cenário 2**

<b>Ano</b>	<b>Percentual de resíduos enviados à CTR pelas cooperativas (%)</b>	<b>Grau de recuperação de resíduos (%)</b>
2017*	17,61	82,39
2018	15,79	84,21
2019	12,03	87,97
2020	6,54	93,46
2021	0,47	99,53

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

**Ferramentas utilizadas:** Utilizou-se do fluxo de caixa projetado e três conjuntos de projeções de efeitos econômicos.

- Fluxo de caixa projetado: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas e repasses da CMTU-LD, e valores de saída, sendo despesas operacionais, carga tributária, gasto com rateio para renda média dos cooperados, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) e resultado final acumulado (saldo final);
- Primeiro, segundo e terceiro conjuntos (Projeção 1, 2 e 3): contém valores referentes ao número de cooperados, gasto rateio, diferença entre o faturamento em vendas – descontados os impostos – e o gasto com o rateio e resultado final acumulado (saldo final).

Para cada conjunto, considerou-se um modelo de composição do rateio para remuneração dos cooperados:

- Projeção 1: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos);
- Projeção 2: Uso dos valores obtidos com o faturamento em vendas do ano vigente, descontados os impostos;
- Projeção 3: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos), acrescentando-se 50% do resultado final acumulado (saldo final) do ano anterior.

### **Cenário 3 – CVMR-LD**

**Característica central:** Projeção anual, de 2017 a 2021, dos resultados obtidos na operação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, com a determinação dos indicadores econômicos.

**Condições de base:** Assume que as quantidades de materiais comercializados atenderão às metas estabelecidas inicialmente no projeto da CVMR-LD, pelas empresas parceiras, expostas na Tabela 9.5, sendo estas metas referentes apenas aos tipos de materiais elencados no Quadro 12. Além disso, considera como investimento total o valor de R\$ 3.554.994,00, sendo que R\$ 506.020,00 deste total são aplicados no caixa da Central no primeiro ano de funcionamento, referente à R\$ 250.000,00 para capital de giro de R\$ 256.020,00 para custeio de um ano de salários do quadro operacional.

**Tabela 9.5. Metas da CVMR-LD**

<b>Ano</b>	<b>Metas de comercialização (t)</b>
2017*	6.500,000
2018	14.000,000
2019	17.080,000
2020	20.837,000
2021	25.421,872

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

## Apêndice 9. Continuação

**Ferramentas utilizadas:** Utilizou-se do fluxo de caixa projetado e o conjunto dos resultados de Valor Presente Líquido descontado, *Payback* descontado, Taxa Interna de Retorno e Ponto de Equilíbrio.

- Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas e repasse da CMTU-LD para pagamento de aluguel, e valores de saída, sendo despesas operacionais fixas, despesas operacionais variáveis, carga tributária e compra de materiais das cooperativas, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional), repasse dos resultados às cooperativas e o resultado final acumulado (saldo final);
- Valor Presente Líquido descontado e *Payback* descontado: considerando uma Taxa Mínima de Atratividade de 12,00% ao ano.

Neste cenário, não se obteve a projeção do desdobramento econômico no fluxo de caixa das cooperativas, visto que as metas estipuladas de comercialização excedem o máximo disponível de resíduos projetado – as estimativas de toneladas comercializadas.

### **Cenário 4 – CVMR-LD**

**Característica central:** Projeção anual, de 2017 a 2021, dos resultados obtidos na operação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, com a determinação dos indicadores econômicos. Também se projetou os efeitos positivos da operação da CVMR-LD nas cooperativas, no incremento da renda média e sustentabilidade financeira da organização.

**Condições de base:** Assume como investimento total o valor de R\$ 3.554.994,00, sendo que R\$ 506.020,00 deste total são aplicados no caixa da Central no primeiro ano de funcionamento, referente à R\$ 250.000,00 para capital de giro de R\$ 256.020,00 para custeio de um ano de salários do quadro operacional.

Os quantitativos de materiais comercializados são baseados nas projeções do Cenário 1, considerando apenas as o volume de materiais vendidos dos tipos recebidos pela CVMR-LD, projetados a partir da representatividade de cada tipo contida na Figura 32.

**Tabela 9.6. Comercialização da CVMR-LD no Cenário 4**

<b>Ano</b>	<b>Total de materiais comercializados pela CVMR-LD (t)</b>
2017*	4.638,072
2018	10.498,876
2019	11.882,784
2020	13.449,110
2021	15.221,903

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

**Ferramentas utilizadas:** Utilizou-se do fluxo de caixa projetado e o conjunto dos resultados de Valor Presente Líquido descontado, *Payback* descontado, Taxa Interna de Retorno e Ponto de Equilíbrio, além da reconstrução do fluxo de caixa das cooperativas, com base no Cenário 1, e dos três conjuntos de projeções utilizados nos Cenários 1 e 2.

- Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas e repasse da CMTU-LD para pagamento de aluguel, e valores de saída, sendo despesas operacionais fixas, despesas operacionais variáveis, carga tributária e compra de materiais das cooperativas, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional), repasse dos resultados às cooperativas e o resultado final acumulado (saldo final);
- Valor Presente Líquido descontado e *Payback* descontado: considerando uma Taxa Mínima de Atratividade de 12,00% ao ano;
- Fluxo de caixa das cooperativas – Cenário 1 reconstruído: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas, repasses da CMTU-LD e da CVMR-LD, e valores de saída,

## Apêndice 9. Continuação

sendo despesas operacionais, carga tributária, gasto com rateio para renda média dos cooperados, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) e resultado final acumulado (saldo final);

- Primeiro, segundo e terceiro conjuntos (Projeção 1, 2 e 3): contém valores referentes ao número de cooperados, gasto rateio, diferença entre o faturamento em vendas – descontados os impostos – e o gasto com o rateio e resultado final acumulado (saldo final).

Para cada conjunto, considerou-se um modelo de composição do rateio para remuneração dos cooperados:

- Projeção 1: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos) acrescido dos valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior;
- Projeção 2: Uso dos valores obtidos com o faturamento em vendas do ano vigente, descontados os impostos, somados aos valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior;
- Projeção 3: Uso de 88,0% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos), acrescentando-se 50% do resultado final acumulado (saldo final) do ano anterior das cooperativas e os valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior.

### **Cenário 5 – CVMR-LD**

**Característica central:** Projeção anual, de 2017 a 2021, dos resultados obtidos na operação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis de Londrina, com a determinação dos indicadores econômicos. Também se projetou os efeitos positivos da operação da CVMR-LD nas cooperativas, no incremento da renda média e sustentabilidade financeira da organização.

**Condições de base:** Assume como investimento total o valor de R\$ 3.554.994,00, sendo que R\$ 506.020,00 deste total são aplicados no caixa da Central no primeiro ano de funcionamento, referente à R\$ 250.000,00 para capital de giro de R\$ 256.020,00 para custeio de um ano de salários do quadro operacional.

Os quantitativos de materiais comercializados são baseados nas projeções do Cenário 2, considerando apenas as o volume de materiais vendidos dos tipos recebidos pela CVMR-LD (Quadro 12), projetados a partir da representatividade de cada tipo contida na Figura 32.

**Tabela 9.7. Comercialização da CVMR-LD no Cenário 5**

<b>Ano</b>	<b>Total de materiais comercializados pela CVMR-LD (t)</b>
2017*	4.589,655
2018	10.464,414
2019	12.138,721
2020	14.323,690
2021	17.045,192

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

**Ferramentas utilizadas:** Utilizou-se do fluxo de caixa projetado e os resultados de Valor Presente Líquido descontado, *Payback* descontado, Taxa Interna de Retorno e Ponto de Equilíbrio, além da reconstrução do fluxo de caixa das cooperativas, com base no Cenário 2, e dos três conjuntos de projeções utilizados nos Cenários 1 e 2.

- Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas e repasse da CMTU-LD para pagamento de aluguel, e valores de saída, sendo despesas operacionais fixas, despesas operacionais variáveis, carga tributária e compra de materiais das cooperativas, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional), repasse dos resultados às cooperativas e o resultado final acumulado (saldo final);

### Apêndice 9. Continuação

- Valor Presente Líquido descontado e *Payback* descontado: considerando uma Taxa Mínima de Atratividade de 12,00% ao ano;
- Fluxo de caixa das cooperativas – Cenário 2 reconstruído: contém valores referentes às entradas, inerentes às vendas, repasses da CMTU-LD e da CVMR-LD, e valores de saída, sendo despesas operacionais, carga tributária, gasto com rateio para renda média dos cooperados, além do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) e resultado final acumulado (saldo final);
- Primeiro, segundo e terceiro conjuntos (Projeção 1, 2 e 3): contém valores referentes ao número de cooperados, gasto rateio, diferença entre o faturamento em vendas – descontados os impostos – e o gasto com o rateio e resultado final acumulado (saldo final).

Para cada conjunto, considerou-se um modelo de composição do rateio para remuneração dos cooperados:

- Projeção 1: Uso de 89,4% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos) acrescido dos valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior;
- Projeção 2: Uso dos valores obtidos com o faturamento em vendas do ano vigente, descontados os impostos, somados aos valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior;
- Projeção 3: Uso de 89,4% da receita líquida (soma do faturamento em vendas e dos repasses da CMTU-LD, descontados os impostos), acrescentando-se 50% do resultado final acumulado (saldo final) do ano anterior das cooperativas e os valores repassados pela CVMR-LD, correspondentes a 90% do resultado operacional (fluxo de caixa operacional) do ano anterior.

Fonte: Próprio autor

### Apêndice 10. Total de resíduos comercializados no Cenário 3 a partir do Cenário 1

Ano	Metas da CVMR-LD considerando apenas os materiais recebidos (t)	Quantidade dos demais materiais ofertados pelas cooperativas (t)	Total (t)
2017*	6.500,00	5.640,677	12.140,677
2018	14.000,000	6.384,202	20.384,202
2019	17.080,000	7.225,734	24.305,734
2020	20.837,000	8.178,193	29.015,193
2021	25.421,872	9.256,200	34.677,872

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

Fonte: Próprio autor

### Apêndice 11. Total de resíduos comercializados no Cenário 3 a partir do Cenário 2

Ano	Metas da CVMR-LD considerando apenas os materiais recebidos (t)	Quantidade dos demais materiais ofertados pelas cooperativas (t)	Total (t)
2017*	6.500,00	5.581,795	12.081,795
2018	14.000,000	6.363,246	20.363,246
2019	17.080,000	7.381,365	24.461,365
2020	20.837,000	8.710,011	29.547,011
2021	25.421,872	10.364,913	35.786,785

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

Fonte: Próprio autor

**Apêndice 12. Comparação entre a demanda e o máximo disponível projetado para Londrina**

<b>Ano</b>	<b>Soma das metas da CVMR-LD e oferta do Cenário 1 (t)</b>	<b>Soma das metas da CVMR-LD e oferta do Cenário 2 (t)</b>	<b>Total coletado em Londrina (máximo) (t)</b>
2017*	12.140,677	12.081,795	8.698,366
2018	20.384,202	20.363,246	19.507,648
2019	24.305,734	24.461,365	21.893,598
2020	29.015,193	29.547,011	24.570,000
2021	34.677,872	35.786,785	27.572,067

\* O ano de 2017 corresponde ao de período de julho a dezembro.

**Fonte: Próprio autor**

**Apêndice 13. Fluxo de caixa projetado das cooperativas – Cenário 1 (Valores em Reais)**

<b>Ano / Descrição</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>1. Saldo Inicial</b>	<b>0,00</b>	<b>630.781,13</b>	<b>1.314.535,73</b>	<b>2.048.629,40</b>	<b>2.827.564,29</b>
<b>Entradas</b>					
Papelão	1.014.747,14	1.148.505,87	1.299.895,98	1.471.241,55	1.665.173,01
Papel Branco	423.001,35	478.759,20	541.866,77	613.292,84	694.133,94
Papel Jornal	178.437,66	201.958,39	228.579,50	258.709,67	292.811,45
Papel Misto	398.321,66	450.826,37	510.251,97	577.510,75	653.635,23
Embalagens Longa Vida	96.759,48	109.513,82	123.949,36	140.287,73	158.779,73
Lata de Alumínio	136.802,83	154.835,47	175.245,09	198.344,99	224.489,80
Metal Ferroso	164.933,97	186.674,72	211.281,22	239.131,21	270.652,25
Alumínio	47.645,54	53.925,93	61.034,17	69.079,38	78.185,07
Cobre e Peças Inteiras de Metal	7.378,39	8.350,97	9.451,76	10.697,64	12.107,75
Aço Inox e Antimônio	2.289,45	2.591,23	2.932,79	3.319,38	3.756,92
Outros Metais	2.738,45	3.099,42	3.507,96	3.970,37	4.493,72
PEAD Branco	247.339,60	279.942,63	316.843,22	358.607,85	405.877,69
PEAD Colorido	350.670,52	396.894,09	449.210,62	508.423,24	575.440,97
PEBD Branco	249.915,56	282.858,14	320.143,04	362.342,64	410.104,77
PEBD Colorido	411.868,91	466.159,34	527.606,06	597.152,36	675.865,90
PET Cristal	667.967,58	756.015,62	855.669,69	968.459,65	1.096.117,00
PET Verde	271.748,36	307.568,83	348.110,96	393.997,15	445.931,82
PET Colorido	30.338,13	34.337,15	38.863,30	43.986,06	49.784,07
PET Óleo	68.586,94	77.627,72	87.860,20	99.441,48	112.549,34
PP (diversos)	359.653,07	407.060,68	460.717,31	521.446,69	590.181,10
PP (copos)	7.047,71	7.976,70	9.028,15	10.218,19	11.565,10
PS	31.168,22	35.276,65	39.926,63	45.189,56	51.146,21
PVC	7.362,23	8.332,69	9.431,06	10.674,21	12.081,23
Isopor	10.681,96	12.090,00	13.683,64	15.487,35	17.528,81
Sacolinhas Plásticas	14.365,56	16.259,15	18.402,35	20.828,05	23.573,50
Outros Plásticos	7.067,90	7.999,55	9.054,01	10.247,46	11.598,23
Vidro	227.084,64	257.017,76	290.896,52	329.240,99	372.639,84
Outros Materiais	2.488,95	2.817,03	3.188,35	3.608,62	4.084,29
<b>(+) Subtotal das Vendas</b>	<b>5.438.411,77</b>	<b>6.155.275,11</b>	<b>6.966.631,67</b>	<b>7.884.937,06</b>	<b>8.924.288,72</b>
Repasse da CMTU-LD referente ao serviço de coleta	3.762.728,82	4.145.666,61	4.567.318,01	5.031.574,62	5.542.717,33
Repasse da CMTU-LD referente ao pagamento de aluguel	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70
Repasse da CMTU-LD referente ao recolhimento de INSS	591.432,40	641.101,34	688.300,21	730.344,19	763.551,86

**Apêndice 13. Continuação**

<b>(+) Subtotal dos Repasses da CMTU-LD</b>	<b>5.682.204,91</b>	<b>6.114.811,65</b>	<b>6.583.661,92</b>	<b>7.089.962,51</b>	<b>7.634.312,89</b>
<b>2. Total das Entradas</b>	<b>11.120.616,68</b>	<b>12.270.086,76</b>	<b>13.550.293,59</b>	<b>14.974.899,57</b>	<b>16.558.601,61</b>
<b>Saídas</b>					
Contabilidade	33.600,00	33.600,00	33.600,00	33.600,00	33.600,00
Assessoria Jurídica	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00
Água / Luz / Telefone / Internet	47.683,68	47.683,68	47.683,68	47.683,68	47.683,68
Aluguel	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70
Transporte de Cooperados	905.648,01	1.160.139,46	1.486.144,23	1.903.757,92	2.438.723,06
Consumo de Combustíveis	429.687,28	432.944,11	436.200,95	439.457,78	442.714,62
Manutenção de Caminhões	184.151,69	185.547,48	186.943,26	188.339,05	189.734,84
Depreciação dos Veículos	41.577,46	41.892,60	42.207,74	42.522,88	42.838,01
Salários dos Motoristas e Ajudantes	112.281,28	113.132,32	113.983,36	114.834,40	115.685,44
EPIs e Uniformes	1.030.833,44	1.320.502,60	1.691.570,19	2.166.909,56	2.775.821,58
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais</b>	<b>4.135.106,53</b>	<b>4.685.085,94</b>	<b>5.387.977,11</b>	<b>6.286.748,97</b>	<b>7.436.444,93</b>
Recolhimentos de INSS	591.432,40	641.101,34	688.300,21	730.344,19	763.551,86
Recolhimento de ISS	188.136,44	207.283,33	228.365,90	251.578,73	277.135,87
Recolhimento de PIS e Confins	198.502,03	224.667,54	254.282,06	287.800,20	325.736,54
<b>(-) Subtotal da Carga Tributária</b>	<b>978.070,87</b>	<b>1.073.052,21</b>	<b>1.170.948,17</b>	<b>1.269.723,12</b>	<b>1.366.424,26</b>
<b>(-) Gasto Anual com Rateio para Renda Média dos Cooperados</b>	<b>5.376.658,16</b>	<b>5.828.194,00</b>	<b>6.257.274,64</b>	<b>6.639.492,59</b>	<b>6.941.380,51</b>
<b>3. Total das Saídas</b>	<b>10.489.835,56</b>	<b>11.586.332,16</b>	<b>12.816.199,92</b>	<b>14.195.964,68</b>	<b>15.744.249,70</b>
<b>4. Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>630.781,13</b>	<b>683.754,60</b>	<b>734.093,67</b>	<b>778.934,89</b>	<b>814.351,90</b>
<b>5. Saldo Final</b>	<b>630.781,13</b>	<b>1.314.535,73</b>	<b>2.048.629,40</b>	<b>2.827.564,29</b>	<b>3.641.916,19</b>

Fonte: Próprio Autor

**Apêndice 14. Fluxo de caixa projetado das cooperativas – Cenário 2**
**(Valores em Reais)**

<b>Ano / Descrição</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>1. Saldo Inicial</b>	<b>0,00</b>	<b>619.579,67</b>	<b>1.333.747,98</b>	<b>2.658.881,86</b>	<b>3.588.408,29</b>
<b>Entradas</b>					
Papelão	1.004.154,36	1.144.735,97	1.327.893,73	1.566.914,60	1.864.628,37
Papel Branco	418.585,71	477.187,71	553.537,74	653.174,53	777.277,69
Papel Jornal	176.574,98	201.295,48	233.502,75	275.533,25	327.884,57
Papel Misto	394.163,65	449.346,56	521.242,01	615.065,57	731.928,03
Embalagens Longa Vida	95.749,43	109.154,35	126.619,04	149.410,47	177.798,46
Lata de Alumínio	135.374,77	154.327,24	179.019,59	211.243,12	251.379,31
Metal Ferroso	163.212,25	186.061,97	215.831,89	254.681,63	303.071,13
Alumínio	47.148,18	53.748,92	62.348,75	73.571,53	87.550,12
Cobre e Peças Inteiras de Metal	7.301,37	8.323,56	9.655,33	11.393,29	13.558,02
Aço Inox e Antimônio	2.265,55	2.582,72	2.995,96	3.535,23	4.206,93
Outros Metais	2.709,86	3.089,24	3.583,52	4.228,55	5.031,98
PEAD Branco	244.757,66	279.023,73	323.667,53	381.927,68	454.493,95
PEAD Colorido	347.009,92	395.591,31	458.885,92	541.485,39	644.367,61
PEBD Branco	247.306,73	281.929,67	327.038,42	385.905,34	459.227,35
PEBD Colorido	407.569,48	464.629,21	538.969,88	635.984,46	756.821,50
PET Cristal	660.994,78	753.534,05	874.099,49	1.031.437,40	1.227.410,51
PET Verde	268.911,63	306.559,25	355.608,73	419.618,31	499.345,78
PET Colorido	30.021,44	34.224,44	39.700,35	46.846,42	55.747,23
PET Óleo	67.870,97	77.372,91	89.752,58	105.908,04	126.030,57
PP (diversos)	355.898,71	405.724,53	470.640,45	555.355,73	660.873,32
PP (copos)	6.974,14	7.950,52	9.222,60	10.882,67	12.950,38
PS	30.842,86	35.160,86	40.786,59	48.128,18	57.272,53
PVC	7.285,38	8.305,33	9.634,19	11.368,34	13.528,33
Isopor	10.570,45	12.050,31	13.978,36	16.494,47	19.628,42
Sacolinhas Plásticas	14.215,60	16.205,78	18.798,71	22.182,47	26.397,14
Outros Plásticos	6.994,12	7.973,29	9.249,02	10.913,84	12.987,47
Vidro	224.714,14	256.174,12	297.161,98	350.651,13	417.274,85
Outros Materiais	2.462,96	2.807,78	3.257,02	3.843,29	4.573,51
<b>(+) Subtotal das Vendas</b>	<b>5.381.641,06</b>	<b>6.135.070,81</b>	<b>7.116.682,14</b>	<b>8.397.684,93</b>	<b>9.993.245,07</b>
Repasse da CMTU-LD referente ao serviço de coleta	3.762.728,82	4.145.666,61	4.567.318,01	5.031.574,62	5.542.717,33
Repasse da CMTU-LD referente ao pagamento de aluguel	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70
Repasse da CMTU-LD referente ao recolhimento de INSS	580.929,70	669.617,81	704.324,08	871.541,68	1.008.499,88
<b>(+) Subtotal dos Repasses da CMTU-LD</b>	<b>5.671.702,22</b>	<b>6.143.328,13</b>	<b>6.599.685,79</b>	<b>7.231.160,00</b>	<b>7.879.260,91</b>
<b>2. Total das Entradas</b>	<b>11.053.343,28</b>	<b>12.278.398,94</b>	<b>13.716.367,93</b>	<b>15.628.844,93</b>	<b>17.872.505,98</b>
<b>Saídas</b>					
Contabilidade	33.600,00	33.600,00	33.600,00	33.600,00	33.600,00
Assessoria Jurídica	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00
Água / Luz / Telefone / Internet	47.683,68	47.683,68	47.683,68	47.683,68	47.683,68
Aluguel	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70	1.328.043,70
Transporte de Cooperados	921.417,92	1.069.173,86	1.262.000,31	1.514.835,54	1.817.931,02
Consumo de Combustíveis	429.687,28	432.944,11	436.200,95	439.457,78	442.714,62
Manutenção de Caminhões	184.151,69	185.547,48	186.943,26	188.339,05	189.734,84
Depreciação dos Veículos	41.577,46	41.892,60	42.207,74	42.522,88	42.838,01
Salários dos Motoristas e Ajudantes	112.281,28	113.132,32	113.983,36	114.834,40	115.685,44



**Apêndice 14. Continuação**

EPIs e Uniformes	1.067.045,49	1.102.346,97	1.323.576,01	1.615.659,40	1.938.508,09
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais</b>	<b>4.187.088,49</b>	<b>4.375.964,72</b>	<b>4.795.839,00</b>	<b>5.346.576,42</b>	<b>5.978.339,40</b>
Recolhimentos de INSS	580.929,70	669.617,81	704.324,08	871.541,68	1.008.499,88
Recolhimento de ISS	188.136,44	207.283,33	228.365,90	251.578,73	277.135,87
Recolhimento de PIS e Confins	196.429,90	223.930,08	259.758,90	306.515,50	364.753,44
<b>(-) Subtotal da Carga Tributária (-) Gasto Anual com Rateio para Renda Média dos Cooperados</b>	<b>5.281.179,08</b>	<b>6.087.434,68</b>	<b>6.402.946,17</b>	<b>7.923.106,17</b>	<b>9.168.180,76</b>
<b>3. Total das Saídas</b>	<b>10.433.763,61</b>	<b>11.564.230,63</b>	<b>12.391.234,05</b>	<b>14.699.318,51</b>	<b>16.796.909,35</b>
<b>4. Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>619.579,67</b>	<b>714.168,31</b>	<b>1.325.133,88</b>	<b>929.526,42</b>	<b>1.075.596,63</b>
<b>5. Saldo Final</b>	<b>619.579,67</b>	<b>1.333.747,98</b>	<b>2.658.881,86</b>	<b>3.588.408,29</b>	<b>4.664.004,91</b>

Fonte: Próprio Autor

**Apêndice 15. Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD – Cenário 3**
**(Valores em Reais)**

<b>Ano / Descrição</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>1. Saldo Inicial</b>	<b>506.020,00</b>	<b>1.516.871,98</b>	<b>7.410.887,19</b>	<b>14.621.581,77</b>	<b>23.527.591,10</b>
<b>Entradas</b>					
Papelão	707.626,95	2.770.211,53	3.379.658,07	4.123.182,84	5.030.283,06
Papel Branco	250.093,37	1.040.788,81	1.269.762,35	1.549.110,07	1.889.914,28
Papel Misto	335.953,96	1.269.152,90	1.548.366,54	1.889.007,17	2.304.588,75
Embalagens Longa Vida	45.134,46	194.702,48	237.537,02	289.795,17	353.550,11
Lata de Alumínio	54.980,10	229.566,11	280.070,65	341.686,19	416.857,15
PEAD Branco	203.539,80	853.313,05	1.041.041,92	1.270.071,14	1.549.486,79
PEAD Colorido	270.528,78	1.139.164,92	1.389.781,20	1.695.533,06	2.068.550,34
PEBD Branco	175.248,81	759.006,94	925.988,46	1.129.705,93	1.378.241,23
PEBD Colorido	472.060,00	2.102.162,45	2.564.638,19	3.128.858,59	3.817.207,48
PET Cristal	626.356,37	2.751.197,61	3.356.461,08	4.094.882,52	4.995.756,67
PET Verde	305.361,52	1.243.599,64	1.517.191,56	1.850.973,70	2.258.187,92
PP (diversos)	449.492,95	1.957.896,43	2.388.633,65	2.914.133,05	3.555.242,32
PP (copos)	17.643,12	87.954,23	107.304,16	130.911,08	159.711,51
<b>(+) Subtotal das Vendas</b>	<b>3.914.020,19</b>	<b>16.398.717,08</b>	<b>20.006.434,84</b>	<b>24.407.850,50</b>	<b>29.777.577,62</b>
Repasso da CMTU-LD referente ao pagamento de aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(+) Subtotal dos Repasses da CMTU-LD</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>
<b>2. Total das Entradas</b>	<b>4.106.020,19</b>	<b>16.590.717,08</b>	<b>20.198.434,84</b>	<b>24.599.850,50</b>	<b>29.969.577,62</b>
<b>Saídas</b>					
Contabilidade	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84
Funcionários	118.086,90	236.173,80	236.173,80	236.173,80	236.173,80
Telefone/Internet	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Monitoramento e Segurança	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00
Energia Elétrica (Iluminação)	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Material de Escritório	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00
Material de Limpeza	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Documento do Caminhão	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00
Manutenção do Caminhão	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
EPIs	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00
Depreciação do Caminhão	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00
Manutenção dos equipamentos	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00
Consumo de Água	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Gás (Empilhadeira)	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00
Material para enfiamento	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
Aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Fixas</b>	<b>446.735,74</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>
Energia Elétrica (produção)	278.995,32	600.913,00	733.113,85	894.398,90	1.091.166,66
Combustível	21.453,26	36.860,87	43.188,26	50.907,68	60.325,37
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Variáveis</b>	<b>300.448,58</b>	<b>637.773,86</b>	<b>776.302,12</b>	<b>945.306,58</b>	<b>1.151.492,03</b>
Recolhimentos de ICMS	302.427,76	1.307.315,43	1.594.924,83	1.945.808,29	2.373.886,11
Recolhimento de PIS	117.420,61	491.961,51	600.193,05	732.235,52	893.327,33
Recolhimento de COFINS	25.441,13	106.591,66	130.041,83	158.651,03	193.554,25
Recolhimento de CSLL	42.271,42	177.106,14	216.069,50	263.604,79	321.597,84
Recolhimento do IRPJ	46.968,24	196.784,60	240.077,22	292.894,21	357.330,93
Recolhimento do INSS	9.923,10	19.846,20	19.846,20	19.846,20	19.846,20
<b>(-) Subtotal da Carga Tributária</b>	<b>544.452,26</b>	<b>2.299.605,55</b>	<b>2.801.152,61</b>	<b>3.413.040,02</b>	<b>4.159.542,66</b>
Papelão	418.534,23	1.574.416,47	1.935.706,83	2.357.012,12	2.870.003,52

**Apêndice 15. Continuação**

Papel Branco	164.120,57	656.301,72	806.907,03	982.529,80	1.196.372,29
Papel Misto	170.247,78	618.010,30	759.828,66	925.204,86	1.126.570,87
Embalagens Longa Vida	36.216,96	150.125,80	184.576,02	224.748,87	273.664,29
Lata de Alumínio	52.902,30	212.254,48	260.961,74	317.759,88	386.918,66
PEAD Branco	95.261,26	383.756,23	471.818,97	574.510,05	699.549,17
PEAD Colorido	134.464,56	544.077,84	668.930,50	814.522,78	991.799,41
PEBD Branco	93.171,77	387.752,92	476.732,81	580.493,38	706.834,74
PEBD Colorido	149.338,45	639.029,34	785.671,06	956.671,84	1.164.886,48
PET Cristal	245.548,23	1.036.375,59	1.274.198,63	1.551.527,10	1.889.208,89
PET Verde	107.741,34	421.627,30	518.380,53	631.205,70	768.584,34
PP (diversos)	133.321,03	558.014,59	686.065,40	835.387,07	1.017.204,71
PP (copos)	2.663,15	12.757,23	15.684,71	19.098,48	23.255,16
<b>(-) Subtotal da Compra de Materiais das Cooperativas</b>	<b>1.803.531,63</b>	<b>7.194.499,81</b>	<b>8.845.462,90</b>	<b>10.770.671,93</b>	<b>13.114.852,54</b>
<b>3. Total das Saídas</b>	<b>3.095.168,21</b>	<b>10.696.701,87</b>	<b>12.987.740,26</b>	<b>15.693.841,17</b>	<b>18.990.709,87</b>
<b>4. Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>1.010.851,98</b>	<b>5.894.015,21</b>	<b>7.210.694,58</b>	<b>8.906.009,33</b>	<b>10.978.867,75</b>
<b>5. Saldo Final</b>	<b>1.516.871,98</b>	<b>7.410.887,19</b>	<b>14.621.581,77</b>	<b>23.527.591,10</b>	<b>34.506.458,85</b>

Fonte: Próprio autor

**Apêndice 16. Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD – Cenário 4**
**(Valores em Reais)**

<b>Ano / Descrição</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>1. Saldo Inicial</b>	<b>506.020,00</b>	<b>35.137,39</b>	<b>483.906,07</b>	<b>997.111,86</b>	<b>1.583.248,51</b>
<b>Entradas</b>					
Papelão	505.899,77	2.081.439,31	2.355.803,88	2.666.333,78	3.017.796,12
Papel Branco	178.797,85	782.012,03	885.092,82	1.001.761,18	1.133.808,16
Papel Misto	240.181,68	953.596,76	1.079.294,95	1.221.562,04	1.382.582,03
Embalagens Longa Vida	32.267,73	146.292,58	165.576,11	187.401,50	212.103,80
Lata de Alumínio	39.306,62	172.487,88	195.224,34	220.957,81	250.083,32
PEAD Branco	145.515,57	641.149,35	725.662,34	821.315,40	929.576,96
PEAD Colorido	193.407,63	855.928,37	968.752,42	1.096.448,36	1.240.976,52
PEBD Branco	125.289,65	570.291,06	645.463,88	730.545,60	826.842,34
PEBD Colorido	337.487,21	1.579.490,77	1.787.691,09	2.023.335,29	2.290.040,89
PET Cristal	447.797,46	2.067.152,92	2.339.634,33	2.648.032,84	2.997.082,85
PET Verde	218.310,40	934.396,94	1.057.564,32	1.196.966,98	1.354.744,98
PP (diversos)	321.353,48	1.471.094,37	1.665.006,43	1.884.478,98	2.132.881,26
PP (copos)	12.613,49	66.085,71	74.796,79	84.656,11	95.815,04
<b>(+) Subtotal das Vendas</b>	<b>2.798.228,55</b>	<b>12.321.418,04</b>	<b>13.945.563,71</b>	<b>15.783.795,86</b>	<b>17.864.334,27</b>
Repasso da CMTU-LD referente ao pagamento de aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(+) Subtotal dos Repasses da CMTU-LD</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>
<b>2. Total das Entradas</b>	<b>2.990.228,55</b>	<b>12.513.418,04</b>	<b>14.137.563,71</b>	<b>15.975.795,86</b>	<b>18.056.334,27</b>
<b>Saídas</b>					
Contabilidade	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84
Funcionários	118.086,90	236.173,80	236.173,80	236.173,80	236.173,80
Telefone/Internet	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Monitoramento e Segurança	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00
Energia Elétrica (Iluminação)	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Material de Escritório	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00
Material de Limpeza	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Documento do Caminhão	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00
Manutenção do Caminhão	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
EPIs	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00
Depreciação do Caminhão	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00
Manutenção dos equipamentos	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00
Consumo de Água	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Gás (Empilhadeira)	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00
Material para enfardamento	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
Aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Fixas</b>	<b>446.735,74</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>
Energia Elétrica (produção)	199.460,56	451.504,85	511.019,88	578.379,88	654.618,93
Combustível	17.646,57	29.709,90	32.558,41	35.782,39	39.431,34
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Variáveis</b>	<b>217.107,13</b>	<b>481.214,75</b>	<b>543.578,29</b>	<b>614.162,27</b>	<b>694.050,27</b>
Recolhimentos de ICMS	216.212,99	982.270,74	1.111.748,59	1.258.293,55	1.424.155,30
Recolhimento de PIS	83.946,86	369.642,54	418.366,91	473.513,88	535.930,03
Recolhimento de COFINS	18.188,49	80.089,22	90.646,16	102.594,67	116.118,17
Recolhimento de CSLL	30.220,87	133.071,31	150.612,09	170.465,00	192.934,81
Recolhimento do IRPJ	33.578,74	147.857,02	167.346,76	189.405,55	214.372,01
Recolhimento do INSS	9.923,10	19.846,20	19.846,20	19.846,20	19.846,20
<b>(-) Subtotal da Carga Tributária</b>	<b>392.071,04</b>	<b>1.732.777,03</b>	<b>1.958.566,72</b>	<b>2.214.118,84</b>	<b>2.503.356,52</b>
Papelão	558.295,27	1.148.505,87	1.299.895,98	1.471.241,55	1.665.173,01

**Apêndice 16. Continuação**

Papel Branco	218.925,32	478.759,20	541.866,77	613.292,84	694.133,94
Papel Misto	227.098,58	450.826,37	510.251,97	577.510,75	653.635,23
Embalagens Longa Vida	48.310,88	109.513,82	123.949,36	140.287,73	158.779,73
Lata de Alumínio	70.567,96	154.835,47	175.245,09	198.344,99	224.489,80
PEAD Branco	127.071,83	279.942,63	316.843,22	358.607,85	405.877,69
PEAD Colorido	179.366,28	396.894,09	449.210,62	508.423,24	575.440,97
PEBD Branco	124.284,60	282.858,14	320.143,04	362.342,64	410.104,77
PEBD Colorido	199.207,01	466.159,34	527.606,06	597.152,36	675.865,90
PET Cristal	327.544,10	756.015,62	855.669,69	968.459,65	1.096.117,00
PET Verde	143.719,38	307.568,83	348.110,96	393.997,15	445.931,82
PP (diversos)	177.840,89	407.060,68	460.717,31	521.446,69	590.181,10
PP (copos)	2.965,14	7.976,70	9.028,15	10.218,19	11.565,10
<b>(-) Subtotal da Compra de Materiais das Cooperativas</b>	<b>2.405.197,25</b>	<b>5.246.916,75</b>	<b>5.938.538,21</b>	<b>6.721.325,63</b>	<b>7.607.296,05</b>
<b>3. Total das Saídas</b>	<b>3.461.111,16</b>	<b>8.025.731,17</b>	<b>9.005.505,86</b>	<b>10.114.429,38</b>	<b>11.369.525,48</b>
<b>4. Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>470.882,61</b>	<b>4.487.686,87</b>	<b>5.132.057,85</b>	<b>5.861.366,47</b>	<b>6.686.808,79</b>
<b>5. (-) Repasse dos resultados às cooperativas</b>	<b>0,00</b>	<b>4.038.918,19</b>	<b>4.618.852,06</b>	<b>5.275.229,82</b>	<b>6.018.127,91</b>
<b>6. Saldo Final</b>	<b>35.137,39</b>	<b>483.906,07</b>	<b>997.111,86</b>	<b>1.583.248,51</b>	<b>2.251.929,38</b>

Fonte: Próprio autor

**Apêndice 17. Fluxo de caixa projetado da CVMR-LD – Cenário 5**
**(Valores em Reais)**

<b>Ano / Descrição</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>1. Saldo Inicial</b>	<b>506.020,00</b>	<b>213.103,03</b>	<b>660.267,12</b>	<b>1.185.389,76</b>	<b>1.812.199,74</b>
<b>Entradas</b>					
Papelão	500.618,77	2.074.607,12	2.406.544,25	2.839.722,22	3.379.269,44
Papel Branco	176.931,41	779.445,13	904.156,35	1.066.904,49	1.269.616,34
Papel Misto	237.674,47	950.466,64	1.102.541,30	1.300.998,73	1.548.188,49
Embalagens Longa Vida	31.930,89	145.812,38	169.142,37	199.587,99	237.509,71
Lata de Alumínio	38.896,30	171.921,70	199.429,17	235.326,42	280.038,44
PEAD Branco	143.996,56	639.044,82	741.291,99	874.724,55	1.040.922,21
PEAD Colorido	191.388,68	853.118,84	989.617,85	1.167.749,07	1.389.621,39
PEBD Branco	123.981,78	568.419,12	659.366,18	778.052,09	925.881,99
PEBD Colorido	333.964,24	1.574.306,20	1.826.195,19	2.154.910,32	2.564.343,28
PET Cristal	443.122,97	2.060.367,62	2.390.026,44	2.820.231,20	3.356.075,12
PET Verde	216.031,50	931.329,84	1.080.342,62	1.274.804,29	1.517.017,10
PP (diversos)	317.998,92	1.466.265,60	1.700.868,10	2.007.024,35	2.388.358,98
PP (copos)	12.481,82	65.868,79	76.407,79	90.161,20	107.291,82
<b>(+) Subtotal das Vendas</b>	<b>2.769.018,29</b>	<b>12.280.973,78</b>	<b>14.245.929,59</b>	<b>16.810.196,91</b>	<b>20.004.134,32</b>
Repasso da CMTU-LD referente ao pagamento de aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(+) Subtotal dos Repasses da CMTU-LD</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>	<b>192.000,00</b>
<b>2. Total das Entradas</b>	<b>2.961.018,29</b>	<b>12.472.973,78</b>	<b>14.437.929,59</b>	<b>17.002.196,91</b>	<b>20.196.134,32</b>
<b>Saídas</b>					
Contabilidade	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84	39.420,84
Funcionários	118.086,90	236.173,80	236.173,80	236.173,80	236.173,80
Telefone/Internet	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Monitoramento e Segurança	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00
Energia Elétrica (Iluminação)	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Material de Escritório	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00
Material de Limpeza	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Documento do Caminhão	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00	2.304,00
Manutenção do Caminhão	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
EPIs	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00
Depreciação do Caminhão	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00	23.500,00
Manutenção dos equipamentos	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00	10.080,00
Consumo de Água	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Gás (Empilhadeira)	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00	4.704,00
Material para enfiamento	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
Aluguel	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00	192.000,00
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Fixas</b>	<b>446.735,74</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>	<b>564.822,64</b>
Energia Elétrica (produção)	197.378,43	450.022,81	522.026,46	615.991,22	733.029,55
Combustível	17.546,92	29.638,97	33.085,21	37.582,54	43.184,23
<b>(-) Subtotal das Despesas Operacionais Variáveis</b>	<b>214.925,34</b>	<b>479.661,78</b>	<b>555.111,67</b>	<b>653.573,77</b>	<b>776.213,78</b>
Recolhimentos de ICMS	213.955,97	979.046,50	1.135.693,94	1.340.118,85	1.594.741,43
Recolhimento de PIS	83.070,55	368.429,21	427.377,89	504.305,91	600.124,03
Recolhimento de COFINS	17.998,62	79.826,33	92.598,54	109.266,28	130.026,87
Recolhimento de CSLL	29.905,40	132.634,52	153.856,04	181.550,13	216.044,65
Recolhimento do IRPJ	33.228,22	147.371,69	170.951,16	201.722,36	240.049,61
Recolhimento do INSS	9.923,10	19.846,20	19.846,20	19.846,20	19.846,20
<b>(-) Subtotal da Carga Tributária</b>	<b>388.081,86</b>	<b>1.727.154,44</b>	<b>2.000.323,76</b>	<b>2.356.809,72</b>	<b>2.800.832,79</b>
Papelão	552.467,31	1.144.735,97	1.327.893,73	1.566.914,60	1.864.628,37

**Apêndice 17. Continuação**

Papel Branco	216.640,00	477.187,71	553.537,74	653.174,53	777.277,69
Papel Misto	47.806,57	449.346,56	521.242,01	615.065,57	731.928,03
Embalagens Longa Vida	47.806,57	109.154,35	126.619,04	149.410,47	177.798,46
Lata de Alumínio	69.831,31	154.327,24	179.019,59	211.243,12	251.379,31
PEAD Branco	125.745,35	279.023,73	323.667,53	381.927,68	454.493,95
PEAD Colorido	177.493,91	395.591,31	458.885,92	541.485,39	644.367,61
PEBD Branco	122.987,21	281.929,67	327.038,42	385.905,34	459.227,35
PEBD Colorido	197.127,52	464.629,21	538.969,88	635.984,46	756.821,50
PET Cristal	324.124,92	753.534,05	874.099,49	1.031.437,40	1.227.410,51
PET Verde	142.219,12	306.559,25	355.608,73	419.618,31	499.345,78
PP (diversos)	175.984,43	405.724,53	470.640,45	555.355,73	660.873,32
PP (copos)	3.958,09	7.950,52	9.222,60	11.368,34	12.950,38
<b>(-) Subtotal da Compra de Materiais das Cooperativas</b>	<b>2.204.192,32</b>	<b>5.229.694,09</b>	<b>6.066.445,14</b>	<b>7.158.890,94</b>	<b>8.518.502,27</b>
<b>3. Total das Saídas</b>	<b>3.253.935,26</b>	<b>8.001.332,95</b>	<b>9.186.703,21</b>	<b>10.734.097,07</b>	<b>12.660.371,48</b>
<b>4. Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>292.916,97</b>	<b>4.471.640,83</b>	<b>5.251.226,38</b>	<b>6.268.099,85</b>	<b>7.535.762,85</b>
<b>5. (-) Repasse dos resultados às cooperativas</b>	<b>0,00</b>	<b>4.024.476,75</b>	<b>4.726.103,74</b>	<b>5.641.289,86</b>	<b>6.782.186,56</b>
<b>6. Saldo Final</b>	<b>213.103,03</b>	<b>660.267,12</b>	<b>1.185.389,76</b>	<b>1.812.199,74</b>	<b>2.565.776,02</b>

Fonte: Próprio autor