

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS
APLICADOS À VIABILIZAÇÃO DA
LOGÍSTICA REVERSA DE GARRAFAS DE
VIDRO NÃO RETORNÁVEIS EM BELO
HORIZONTE

LUIZ FERNANDO DE FREITAS JUNIOR

BELO HORIZONTE

2020

LUIZ FERNANDO DE FREITAS JUNIOR

**INSTRUMENTOS ECONÔMICOS
APLICADOS À VIABILIZAÇÃO DA
LOGÍSTICA REVERSA DE GARRAFAS DE
VIDRO NÃO RETORNÁVEIS EM BELO
HORIZONTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de concentração: Saneamento

Orientador: Prof. Dr. Raphael Tobias de Vasconcellos Barros

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2020

F866i

Freitas Junior, Luiz Fernando de.

Instrumentos econômicos aplicados à viabilização da logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte [recurso eletrônico] / Luiz Fernando de Freitas Junior. – 2020.

1 recurso online (xi, 166 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Raphael Tobias de Vasconcelos Barros.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Engenharia.

Idro -

Apêndices: f. 153-160.

Bibliografia: f. 140-152.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Saneamento - Teses. 3. Gestão de resíduos - Teses. 4. Coleta seletiva - Teses. 5. Logística reversa - Teses. 6. Belo Horizonte (MG) - Teses. 7. Vidro - Produtos - Teses. I. Barros, Raphael Tobias de Vasconcelos. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 628(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia

Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Avenida Antônio Carlos, 6627 - 4º andar - 31270-901 - Belo Horizonte - BRASIL
Telefax: 55 (31) 3409-1882 - posgrad@desa.ufmg.br
<http://www.smarh.eng.ufmg.br>

FOLHA DE APROVAÇÃO

Instrumentos de Política Ambiental Aplicados À Viabilização da Logística Reversa
de Garrafas de Vidro Não Retornáveis Em Belo Horizonte

LUIZ FERNANDO DE FREITAS JUNIOR

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. RAPHAEL TOBIAS DE VASCONCELOS BARROS

Prof. LISÊTE CELINA LANGE

Prof. JOSÉ FRANCISCO DO PRADO FILHO

Prof. FRANCISCO DE PAULA ANTLINES LIMA

Prof. VALERIA CRISTINA PALMEIRA ZAGO

Aprovada pelo Colegiado do PG SM *Moura*

Prof. Priscilla Macedo Moura
Coordenadora

Versão Final aprovada por

Prof. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros
Orientador

Belo Horizonte, 05 de março de 2020.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pela pessoa maravilhosa que é, pelo carinho, apoio, paciência, dedicação e amor.

Ao Rafael, pelo companheirismo e apoio.

À Mari, pelas conversas e pelas torcida (por Coimbra!).

Aos colegas do Programa SMARH pelas conversas e trocas de ideias.

Ao orientador prof. Raphael pelo apoio, dedicação, paciência e oportunidades.

À SLU e a Redesol pela colaboração, tempo e informações fornecidas

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa (CNPq) pela bolsa concedida.

Aos professores do Programa SMARH por compartilhar conhecimentos e oportunidades.

Aos alunos da turma de graduação em Engenharia Civil (2/2019) pela ajuda nas pesquisas de campo.

A todos e todas que, direta e indiretamente, contribuíram para este trabalho, meu obrigado!

**“[...] como nos foi possível criar um sistema econômico
que nos diz que é mais barato destruir a Terra e
exaurir as pessoas que nutrir ambas?”**

Hawen; Lovins; Lovins, (1999, p.301)

RESUMO

Entre os desafios da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil estão a expansão dos sistemas de coleta seletiva (SCS) municipais e a implantação de sistemas de logística reversa para viabilizar o retorno dos materiais coletados de volta às cadeias produtivas para reuso ou reciclagem. Entre os resíduos de logística reversa obrigatórios estão as embalagens em geral, como determinou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010). No município de Belo Horizonte (MG), em virtude da expansão de mercados comercializadores de bebidas, as garrafas de vidro não retornáveis se tornaram um problema para o SCS e, devido à falta de um SLR abrangente para o vidro, este resíduo tem se tornado um desafio aos serviços de limpeza urbana para a coleta e destinação ambientalmente adequada. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi propor instrumentos econômicos aplicáveis à viabilização da logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis no pós-consumo em Belo Horizonte (MG), reduzindo os impactos econômicos e ambientais que essas causam ao sistema público de limpeza urbana. A metodologia abrangeu a consulta a dados e informações secundárias na literatura; pesquisa de campo para coleta de dados primários sobre o potencial de geração doméstico e de grandes geradores no município e análise das fases 1 e 2 para seleção de instrumentos cabíveis à viabilização da logística reversa dos resíduos de vidro em Belo Horizonte. Os resultados da pesquisa permitiram caracterizar o SCS belo-horizontino e a problemática dos resíduos de vidro para o município, e então propor instrumentos econômicos potencialmente capazes de viabilizar a logística reversa das garrafas de vidro não retornáveis utilizadas no envase de bebidas alcoólicas. Os instrumentos econômicos selecionados foram: regulamentações; instrumentos fiscais; acordos voluntários de coleta especial; pagamentos por serviços ambientais; apoio e investimentos em educação ambiental; e políticas públicas ao setor empresarial de reciclagem no município e região metropolitana.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; sistemas de coleta seletiva; sistemas de logística reversa; garrafas de vidro não retornáveis; Belo Horizonte.

ABSTRACT

Among the challenges of urban solid waste management (MSW) in Brazil there are the expansion of municipal selective collection systems (SCS) and the implementation of reverse logistics systems (RLS) to enable the return of collected materials back to productive chains for reuse or recycling. Among the mandatory reverse logistics residues are packaging in general, as determined by the National Solid Waste Policy (Federal Law 12,305/2010). In the municipality of Belo Horizonte (MG), due to the expansion of beverage markets, non-returnable glass bottles have become a problem for SCS and, due to the lack of a comprehensive RLS for glass, this waste has been a challenge to urban cleaning services regarding the collection and environmentally appropriate disposal of this material. Thus, the aims of this thesis was to propose economic instruments applicable to the viability of the reverse logistics of non-returnable glass bottles in post-consumption in Belo Horizonte (MG), reducing the economic and environmental impacts that they cause to the public urban cleaning system. The methodology included the consultation of data and secondary information in the literature; field research to collect primary data on the potential of domestic generation and large generators in the mentioned municipality; and the analysis of phases 1 and 2 to select the appropriate instruments to develop the reverse logistics of glass waste viable in Belo Horizonte. The results of the research allowed to characterize the SCS Belo Horizonte and the problem of glass waste for this municipality, and then propose economic instruments potentially capable of enabling the reverse logistics of non-returnable glass bottles used in the filling of alcoholic beverages. The economic instruments selected were: regulations; tax instruments; voluntary special collection agreements; payments for environmental services; support and investments in environmental education; and public policies for the recycling business sector in the municipality and metropolitan region.

Keywords: Solid waste management; selective collection systems; reverse logistics systems; non-returnable glass bottles; Belo Horizonte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Processo de produção de vidro para embalagens	22
Figura 3-2 - Proporção de materiais na produção de embalagens de vidro.....	23
Figura 3-3 Ciclo de produção e reciclagem do vidro para embalagens (sem reuso).....	24
Figura 3-4 - Percentual dos principais materiais para embalagens no Brasil (2018)	25
Figura 3-5 - Market share do mercado cervejeiro no Brasil em inícios de 2017	30
Figura 3-6 - Distribuição geográfica (%) das empresas brasileiras da indústria de bebidas alcoólicas em 2016	32
Figura 3-7 - Mercado de bebidas não alcoólicas produzidas no Brasil (2017)	33
Figura 3-8 - Categorias e players no mercado de bebidas não alcoólicas (2017)	33
Figura 3-9 - Número de ações em PEV por Estado na Fase 1 da Coalizão Embalagens	51
Figura 3-10 - Conexão entre sistemas de coleta seletiva municipal e sistemas de logística reversa	53
Figura 3-11 - Posição dos catadores na recuperação dos materiais recicláveis dos resíduos gerados pós-consumo	55
Figura 3-12 - Esquema de comercialização de Créditos de Reciclagem (CRE)	65
Figura 3-13 - Máquinas para recebimento de garrafas de vidro vazias.....	68
Figura 4-1 - Síntese da metodologia adotada	76
Figura 5-1 - Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano	77
Figura 5-2 – Novos modelos de contentores para a coleta seletiva de Belo Horizonte	80
Figura 5-3 - Proporção dos resíduos recicláveis entregue às diferentes cooperativas de catadores em Belo Horizonte.....	81
Figura 5-4 - Espeterias em BH, georreferenciadas no Google – junho 2019.....	90
Figura 5-5 - Subdivisão das bebidas alcoólicas envasadas em garrafas de vidro em supermercados de Belo Horizonte, segundo pesquisa amostral em 2019	97
Figura 5-6 - Formas de descartar as garrafas de vidro, segundo os espetinhos visitados	103
Figura 5-7 - Supermercados e espetinhos participantes da pesquisa de campo	105
Figura 5-8 - Descarte irregular de garrafas de vidro (caixas) em LEV	108
Figura 5-9 - Efeitos colaterais na cadeia de produção e consumo com a adoção do instrumento 2 pelos bares, restaurantes, lanchonetes etc. em Belo Horizonte	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 - Vendas de bebidas alcoólicas no Brasil por categoria (em milhares de litros): 2011-2016.....	31
Tabela 3-2 - Valores destinados às cooperativas de catadores do Estado de Minas Gerais no Programa Bolsa Reciclagem	40
Tabela 3-3 - Serviço de coleta seletiva dos municípios participantes de 2015-2017, segundo situação quanto à existência (SNIS-RS 2017).....	49
Tabela 5-1 - Composição Gravimétrica dos Resíduos Domiciliares de Belo Horizonte	79
Tabela 5-2 - Composição (%) dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Belo Horizonte	83
Tabela 5-3 - Número de cervejarias por município e densidade de cervejarias	85
Tabela 5-4 - Cervejarias artesanais e microcervejarias na RMBH.....	86
Tabela 5-5 - Resumo da estatística descritiva de alguns dos dados coletados nos supermercados de Belo Horizonte	98
Tabela 5-6 - Resumo da estatística descritiva de alguns dados coletados nos espetinhos de Belo Horizonte.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 3-1 - Instrumentos econômicos baseados em abordagens de mercado	44
Quadro 5-1 - Ações implantadas pela Coalizão Embalagens em Belo Horizonte no âmbito do sistema de logística reversa nacional.....	82
Quadro 5-2 - Síntese geral das respostas referentes à pesquisa de campo nos supermercados de Belo Horizonte	95
Quadro 5-3 - Síntese geral das respostas referentes à pesquisa de campo espetinhos de Belo Horizonte.....	100
Quadro 5-4 – Síntese dos instrumentos econômicos propostos	139
Quadro 5-5 - Quadro comparativo dos instrumentos econômicos propostos	141

LISTA DE SIGLAS

AB Inbev - *Anheuser-Busch Inbev*

ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcolólicas

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas

ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados

ABRASEL-MG - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (de Minas Gerais)

ABRE - Associação Brasileira de Embalagens

ARA - *Altstoff Recycling Austria AG*

ASMARE - Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável

ASSOCIRECICLE - Associação dos Recicladores de Belo Horizonte

APC - *Australian Packaging Covenant*

CATAUNIDOS - Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede de Economia Solidaria

CNA - Companhia Nacional de Álcalis

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CRE - Certificados de Reciclagem

CTRS Macaúbas - Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas S/A

COOPEMAR OESTE - Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Oeste de BH

COOMARP PAMPULHA - Cooperativa dos Trabalhadores com materiais Recicláveis da Pampulha LTDA

COOPERSOLI - Cooperativa Solidária dos Recicladores e Grupos Produtivos do Barreiro e Região

COOPESOL LESTE - Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos da Região Leste

COOPERT - Cooperativa de Reciclagem e Trabalho Ltda

CVI - Companhia Industrial de Vidros

DSD - *Duales System Deutschland*

EEE - Empreendimentos Econômicos Solidários

EPR - *extended producer responsibility*

GEE - Gases de Efeito Estufa

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

IRPC - *Interregional Packaging Commission*

IVN - Indústria Vidreira do Nordeste

LEV - Local(is) de Entrega Voluntária

MEI - Micro empreendedor Individual

NISP - National Industrial Symbiosis Programme

OI – Owens Illinois

PAYT - *Pay-as-you-throw*

PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte

PEV - Ponto(s) de Entrega Voluntária

PGRSE - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais

PMGIRS-BH - Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte

PMSI - Programa Mineiro de Simbiose Industrial

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PSA - Pagamento por Serviços Ambientais

PSAU - Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos

PRO EUROPE - *Packaging Recovery Organization Europe*

REDESOL - Cooperativa Central Rede Solidária dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Minas Gerais

RIDE - Regiões Integradas de Desenvolvimento

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

SCS - Sistema de Coleta Seletiva

SLR - Sistema de Logística Reversa

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana (de Belo Horizonte)

SLU/DF - Superintendência de Limpeza Urbana do Distrito Federal

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TBO - *Take-back obligation*

TCLR - Termo de Compromisso de Logística Reversa de Embalagens em Geral

UE - União Europeia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
2.1	Objetivo Geral.....	19
2.2	Objetivos Específicos	19
3	REVISÃO DA LITERATURA	20
3.1	Desafios na gestão de resíduos sólidos urbanos	20
3.2	Mercado mundial de produção de vidro	21
3.3	Mercado brasileiro de bebidas e embalagens de vidro para bebidas	22
3.3.1	Produção de vidro para embalagens	22
3.3.2	O mercado de embalagens no Brasil nas últimas décadas.....	24
3.3.3	Fabricantes de vidro para embalagens no Brasil	27
3.3.4	O mercado de bebidas no Brasil	29
3.4	Legislações pertinentes à gestão de resíduos sólidos.....	34
3.4.1	Lei 11.445 de 2007: Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico	34
3.4.2	Lei 12.305 de 2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	34
3.4.3	Lei Estadual nº 18.031 de 2009: Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais	38
3.4.4	O “Bolsa Reciclagem” e outras legislações em Minas Gerais	39
3.5	Abordagens econômicas relacionadas à gestão de resíduos sólidos.....	41
3.5.1	Abordagem de comando-e-controle e abordagens de mercado.....	41
3.5.2	Instrumentos econômicos aplicados à gestão de resíduos sólidos.....	43
3.6	Sistemas de coleta seletiva e sistemas de logística reversa no Brasil e no mundo	48
3.6.1	Interconexões entre os sistemas de coleta seletiva e os sistemas de logística reversa no Brasil	52
3.6.2	Catadores, economia solidária e o pagamento por serviços ambientais... 54	
3.6.3	Experiências bem-sucedidas em sistemas de logística reversa de embalagens	58
3.6.3.1	O sistema de logística reversa de embalagens na Alemanha.....	58
3.6.3.2	O sistema de logística reversa de embalagens na Bélgica	60
3.6.3.3	O sistema de logística reversa de embalagens na Áustria.....	61
3.6.3.4	O sistema de logística reversa de embalagens na França	61
3.6.3.5	O sistema de logística reversa de embalagens na Austrália.....	62
3.6.3.6	O Termo de Compromisso de Logística Reversa de Embalagens em Geral no estado de São Paulo	63

3.6.4	Ações em logística reversa para garrafas de vidro no setor de bebidas brasileiro.....	66
4	METODOLOGIA	70
4.1	Fase 1: Levantamento de dados secundários	70
4.1.1	Pesquisa documental e bibliográfica	70
4.1.2	Observação Participante	71
4.2	Fase 2: Pesquisa de campo e levantamento de dados primários.....	72
4.2.1	Questionários	72
4.2.2	Entrevistas	73
4.2.3	Pesquisas em supermercados e espetinhos	73
4.2.4	Outros contatos	75
4.3	Fase 3: Análise dos dados e proposição dos instrumentos	76
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1	Gestão de resíduos sólidos urbanos em Belo Horizonte.....	77
5.1.1	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólido em Belo Horizonte.....	77
5.1.2	Programa Municipal de Coleta Seletiva em Belo Horizonte.....	78
5.1.3	A problemática das garrafas de vidro em Belo Horizonte: crescentes mercados, crescentes problemas	83
5.1.3.1	Espetinhos e outros grandes geradores	84
5.1.3.2	Cervejarias artesanais	85
5.1.4	Os impactos econômico-ambientais gerados pelas garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte.....	87
5.2	Resultados das pesquisas de campo.....	92
5.2.1	Supermercados e espetinhos.....	92
5.2.1.1	Considerações metodológicas: desafios em campo e análise dos dados	92
5.2.1.2	Resultados da pesquisa de campo quanto aos supermercados.....	94
5.2.1.3	Resultados da pesquisa de campo aos espetinhos.....	99
5.2.2	Entrevistas	106
5.2.2.1	Representante da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte	106
5.2.2.2	Representante da Redesol	110
5.2.3	Questionários	117
5.3	Instrumentos econômicos aplicáveis à logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis no município de Belo Horizonte	118
5.3.1	Instrumento 1: Regulamentação	118
5.3.2	Instrumento 2: Instrumentos fiscais.....	120

5.3.3	Instrumento 3: Acordos para coletas especiais.....	123
5.3.4	Instrumento 4: Pagamento aos serviços ambientais prestados pelas cooperativas de catadores e apoio em campanhas de educação ambiental	127
5.3.5	Instrumento 5: Ações tipo depósito-reembolso	132
5.3.6	Instrumento 6: Políticas públicas.....	134
5.4	Análise comparativa dos instrumentos econômicos propostos.....	138
5.4.1	Comentários gerais sobre a comparação dos instrumentos propostos....	142
6	CONCLUSÕES	144
7	REFERÊNCIAS	146
8	APÊNDICES.....	159

1 INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) ainda se apresenta cercada de desafios no Brasil. O crescente processo de urbanização, a elevação do poder de compra da população e as mudanças nos hábitos de consumo dos brasileiros são fatores que se refletem no aumento do volume dos RSU, engendrando desafios aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Na última década, o país avançou no arcabouço jurídico a respeito dos resíduos sólidos, mas as boas práticas encontram-se muito aquém do desejado – ainda que haja algumas exceções louváveis. A promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei Federal 12.305/2010) trouxe contribuições mais que necessárias para avançar na solução da problemática dos resíduos, dentre as quais destacam-se: atribuiu aos fabricantes, importadores, distribuidores e varejistas a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e pela logística reversa de alguns resíduos no pós-consumo; e reconheceu o papel fundamental dos catadores de materiais recicláveis na promoção da reciclagem, recomendando que os sistemas de coleta seletiva (SCS) e os sistemas de logística reversa (SLR) deem prioridade aos serviços prestados por esses atores (DEMAJOROVIC; MASSOTE, 2017; JABBOUR et al., 2014).

De acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos, em 2017 apenas 35,3% do universo amostral de 3.556 municípios participantes da pesquisa disseram ter alguma forma de coleta seletiva (SNIS, 2019), o que não significa qualidade e amplo atendimento a todos os municípios. Os serviços prestados pelos catadores, muitas vezes, são a única forma de coleta seletiva realizada nos municípios brasileiros (SILVA, 2017).

Com as mudanças socioeconômicas ocorridas no Brasil, também se tem alterado a composição dos RSU, com significativo aumento na fração seca. A presença de mais embalagens junto aos resíduos reflete uma elevação no poder de compra da população e igualmente aumenta a necessidade de ampliação da coleta seletiva e da logística reversa dos materiais coletados. A destinação de materiais recicláveis para aterros sanitários representa um grande custo de oportunidade, pois aterram-se materiais valiosos que poderiam ser reinseridos nas diversas cadeias produtivas como matéria-prima secundária,

além representar um enorme impacto ambiental pela necessidade de continuar a extração de novos recursos naturais para produzir produtos e serviços (SEHNEM et. al, 2019).

Entre os resíduos sólidos recicláveis, alguns podem ser mais problemáticos para os SCS e SLR – pelo menos em algumas regiões – como é o caso do vidro para embalagens. A Superintendência de Limpeza Urbana (SLU, 2019) de Belo Horizonte vem observando que no município as garrafas de vidro não retornáveis têm contribuído para o aumento dos RSU, fato este que tem onerado o sistema público de limpeza urbana na coleta e disposição deste material em aterro sanitário. Como os SLR – de responsabilidade do setor privado – ainda não atendem bem a todo território brasileiro, a capital mineira acaba arcando com os custos de lidar com a destinação das garrafas de vidro não retornáveis.

A justificativa para este trabalho é promover uma discussão que contribua para selecionar instrumentos econômicos aplicáveis à viabilização da logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis no município de Belo Horizonte. Apesar das garrafas de vidro atenderem a um amplo mercado de bebidas alcoólicas e não alcoólicas, optou-se por considerar apenas o mercado das cervejas, tanto por ser esse muito maior comparado às outras bebidas alcoólicas (VIANA, 2018), quanto pela tradição de Belo Horizonte no lazer ligado aos bares, botecos e, nos últimos tempos, às cervejarias artesanais.

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo Geral*

Discutir e propor instrumentos econômicos aplicáveis à viabilização da logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte (MG), de forma a reduzir os impactos econômicos e ambientais que elas causam ao sistema público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos do município.

2.2 *Objetivos Específicos*

- Conhecer o cenário nacional quanto à dinâmica de produção, utilização e descarte de garrafas de vidros não retornáveis utilizadas no envase de cervejas, bem como isso tem se refletido nos sistemas públicos de limpeza urbana e de coleta seletiva.
- Apresentar ações e instrumentos econômicos aplicados na correção de impactos econômicos e ambientais ligados aos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa de embalagens.
- Apresentar o cenário sobre a geração de resíduos provenientes de garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte.
- Discutir e sugerir um conjunto de instrumentos econômicos para viabilizar a logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 *Desafios na gestão de resíduos sólidos urbanos*

A adequada gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) representa um grande desafio ambiental, econômico e social para muitos países, especialmente os países pobres e em desenvolvimento. A produção de resíduos sólidos está fortemente associada ao crescente processo de urbanização e industrialização, bem como ao crescimento populacional e às mudanças nos hábitos de consumo.

Como destaca o relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), em 2018, o Brasil gerou cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, dos quais 72,7 milhões de toneladas (92%) foram coletados. Do que foi coletado, apenas 43,3 milhões de toneladas (59,5%) foram destinadas a aterros sanitários, sendo que os 40,5% restantes foram dispostos inadequadamente. A coleta seletiva representa apenas 3,69% dos RSU coletados e encaminhados para unidades de triagem e de compostagem (SNIS, 2019).

Entre os muitos desafios ainda enfrentados no Brasil pelos serviços de limpeza urbana destacam-se a necessidade de organizações institucionais fortes e atuantes, além de infraestruturas para promover a coleta, o transporte, o tratamento e a correta destinação dos rejeitos (BARROS, 2012). Igualmente importante é reduzir a geração de resíduos sólidos e utilizar aqueles produzidos como matéria-prima secundária na indústria, poupando a extração de novos recursos naturais (LEITE, 2009).

Outro desafio que se reflete na gestão dos RSU é a chamada logística reversa. Trata-se de uma prática amplamente adotada em países desenvolvidos, mas que também tem se disseminado em países em desenvolvimento, como o Brasil, obrigando os fabricantes a se responsabilizarem pelo ciclo de vida de seus produtos no pós-consumo (SEHNEM et al., 2019). A logística reversa aplicada aos resíduos sólidos se desenvolveu com a recuperação obrigatória de produtos no pós-consumo cuja ameaça à saúde pública e ao meio ambiente eram evidentes, como pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, embalagens de agrotóxicos (LEITE, 2009). Todavia, outros tipos de RSU também trazem problemas para a saúde pública e oneram os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como é o caso das embalagens em geral.

Diversos países desenvolvidos já implementaram legislações e instrumentos para viabilizar a logística reversa de embalagens em geral, mitigando as atribuições dos sistemas públicos de limpeza urbana (PRO-EUROPE, 2010; CRUZ et al. 2014). O Brasil seguiu este caminho e, em 2010, com a promulgação de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), adotou a logística reversa obrigatória para diversos resíduos, inclusive para as embalagens em geral. Desde então, fez-se necessário a seleção de instrumentos para implantar e operacionalizar SLR de modo a escoar de volta ao setor produtivo materiais coletados pelos SCS, preferencialmente com a participação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

3.2 Mercado mundial de produção de vidro

A indústria mundial de produção do vidro é considerada um grande oligopólio. Freire (2016) destaca que quatro “grandes grupos multinacionais dominam o mercado mundial [de produção de vidro]: as japonesas ACG e NSG, a francesa Saint-Gobain e a norte-americana Guardian”. Os principais produtores e consumidores de vidro são os Estados Unidos, o Japão, a China e a União Europeia abarcando cerca de 70% do mercado mundial (FREIRE, 2016). Na China, graças à indústria automobilística e de construção civil, essa demanda vem apresentando acentuada expansão (ROSA; COSENZA; BARROSO, 2007).

Os vidros podem ser classificados segundo sua composição química ou de acordo com os usos previstos. Neste último caso, os diferentes tipos de vidro podem se subdividir em planos, ocos (para embalagens) e especiais (ROSA; COSENZA; BARROSO, 2007). De acordo com a Confederação Nacional do Ramo Químico (CNQ, 2015). Em 2011, os tipos de vidro colocados no mercado brasileiro fracionaram-se em: “os vidros planos [respondendo] por 51%, as embalagens por 36%, os vidros especiais por 5,5% e os domésticos por 8%”. Em nível mundial, a produção vidreira está fortemente voltada à fabricação dos vidros planos utilizados em áreas de grande demanda como a construção civil, a indústria automobilística, as indústrias de eletrodomésticos e moveleira, etc. No Brasil, a produção de vidros planos também é superior aos de outros subtipos sendo o mercado nacional atendido por seis empresas (algumas delas ligadas aos quatro grandes grupos multinacionais citados acima): Cebrace, Guardian, AGC, Vivix, Saint-Gobain e UBV (FREIRE, 2016). Por outro lado, os vidros para embalagens visam atender setores alimentícios, de bebidas, perfumarias, medicamentos, entre outros.

Dependendo do que se deseja investigar, o mercado de vidro para embalagens é de maior relevância. Quando se trata da geração de RSU, os vidros de embalagens representam uma abordagem mais pertinente, pois, diferente dos vidros planos cujo ciclo de vida é relativamente longo, os vidros de embalagens apresentam ciclos de vida relativamente curtos, assim, contribuem para geração de resíduos.

3.3 Mercado brasileiro de bebidas e embalagens de vidro para bebidas

3.3.1 Produção de vidro para embalagens

As principais matérias-primas utilizadas no processo convencional de produção de embalagens de vidro são a areia (SiO_2), a barrilha, o calcário e o feldspato. Nos fornos industriais as matérias-primas são fundidas a elevadas temperaturas (entre de 1.200-1.600°C) para que o fundente resultante possa ser modelado no produto final (**Figura 3.1**). Em seguida, há um recozimento dos objetos a menores temperaturas (cerca de 600°C) de modo a aliviar tensões estruturais no vidro, evitando-se quebras espontâneas *a posteriori*. Por fim, todos os produtos passam por processos de controle de qualidade antes de serem enviados aos clientes. Objetos rejeitados no controle de qualidade são reinsertados na cadeia produtiva como matéria-prima reciclável (CNI, 2016; ALVES; GIMENEZ; MAZALI, 2001).

Figura 3-1 Processo de produção de vidro para embalagens

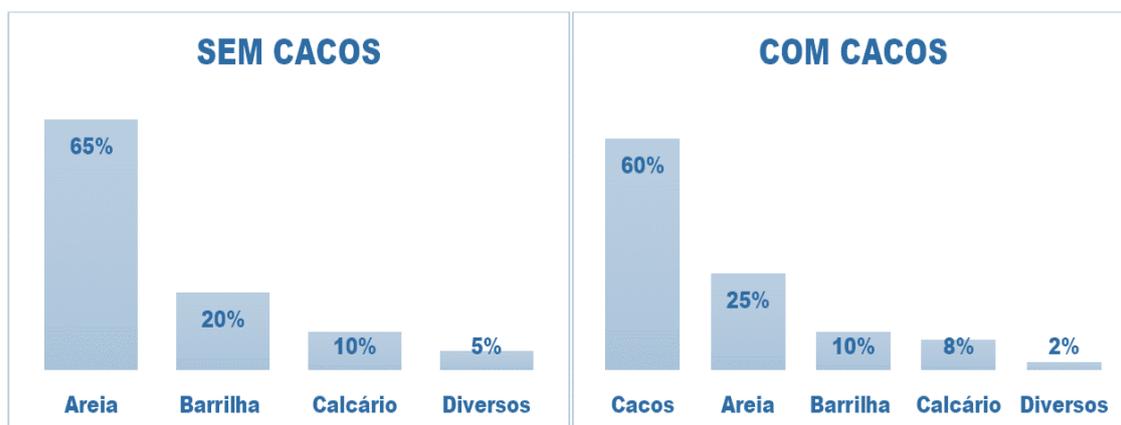


Fonte: ABIVIDRO (2011) *apud* CNI (2016)

Além da fabricação de vidro a partir de matérias-primas virgens, também é possível a produção com uso de resíduos deste material; o vidro é totalmente reciclável e o uso de cacos na confecção de novas embalagens reduz a demanda por novos recursos naturais

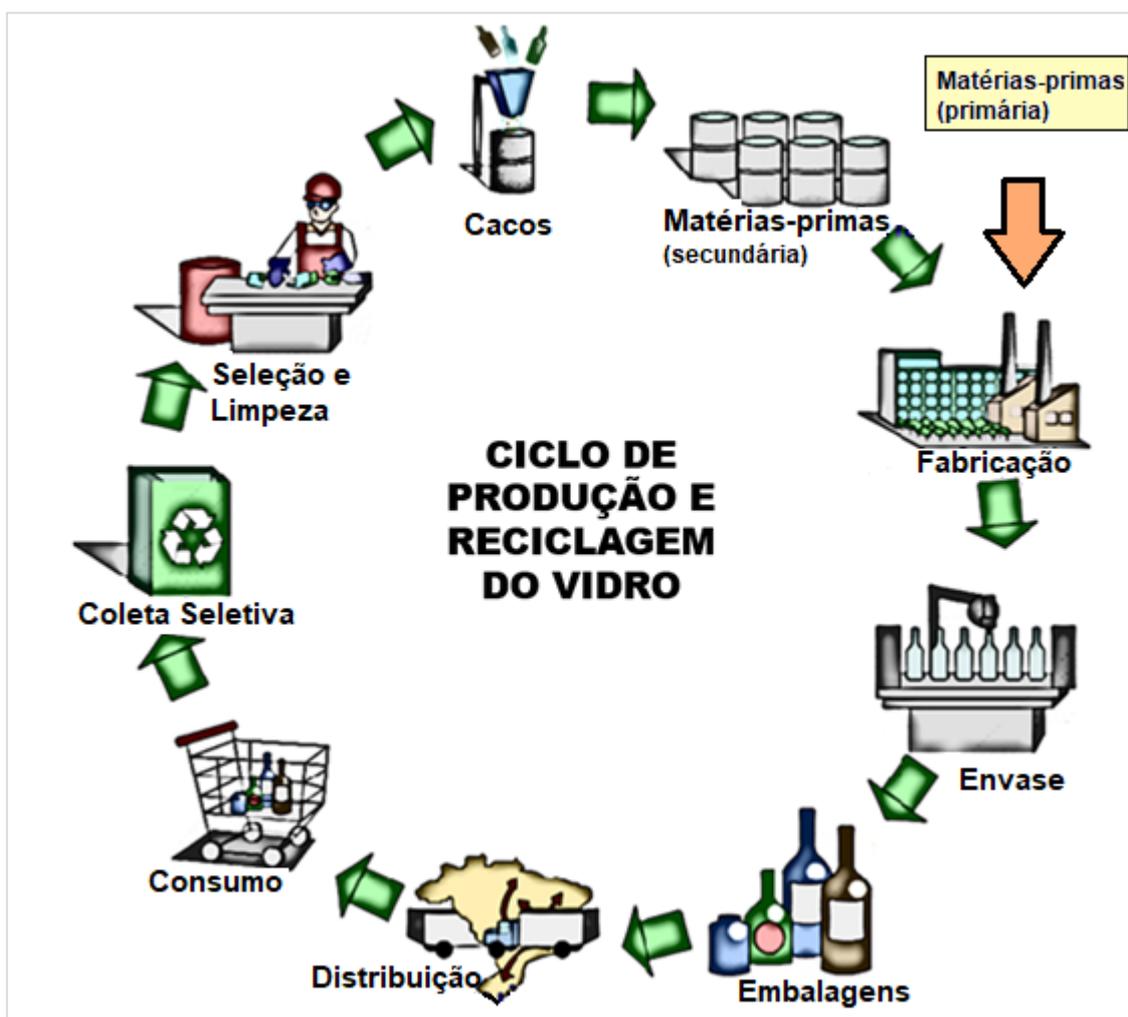
(Figura 3.2). Estima-se que o Brasil produza em média 980.000 toneladas de embalagens de vidro por ano (consumo per capita 5,5 kg/hab.ano), das quais 47% são recicladas na forma de cacos e refugos das próprias indústrias (CEMPRE, 2018; MAFRA, 2017; IPEA, 2012). Neste caso, a reciclagem (Figura 3.3) não apenas fornece vidro como matéria-prima secundária na manufatura de novos produtos, reduzindo a demanda de recursos naturais, como também desvia dos aterros sanitários um material totalmente reciclável.

Figura 3-2 - Proporção de materiais na produção de embalagens de vidro



Fonte: MAFRA (2017)

Figura 3-3 Ciclo de produção e reciclagem do vidro para embalagens (sem reuso)



Fonte: ABIVIDRO (2013), adaptado.

3.3.2 O mercado de embalagens no Brasil nas últimas décadas

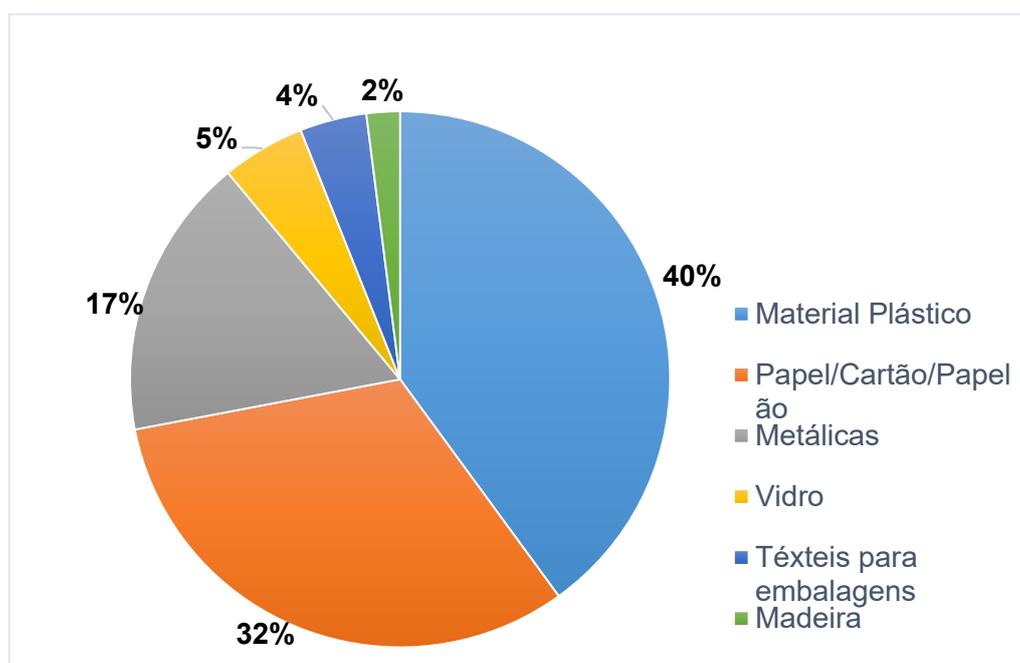
Especula-se que as primeiras embalagens usadas pelos seres humanos datem de 4.000 a.C. e que muitas delas eram adaptações de materiais e objetos encontrados diretamente na natureza como chifres ocos, bexigas de animais, conchas etc. Posteriormente, os seres humanos passaram a trabalhar e transformar diversos materiais como a cerâmica e o vidro. As primeiras garrafas de vidro datam de cerca de 3.000 a.C. (MUNHOZ; MAFRA; BAGGIO, 2007).

Na sociedades industriais atuais, a maioria dos bens de consumo vêm em embalagens cuja função não é apenas de armazenar e proteger, mas também informar e seduzir os consumidores, estando fortemente relacionadas à competitividade das empresas. Como afirmam Ferrão, Guimarães e Corrêa (2016), “aos olhos do consumidor, a embalagem e o produto são um só, e muitas vezes, é o principal meio de comunicação entre empresa-

consumidor”. Diversos materiais são utilizados na confecção de embalagens e concorrem entre si tanto no quesito adequação às finalidades pretendidas, quanto nos custos do material. Por outro lado, muitas embalagens são mistas e combinam as vantagens das propriedades de vários materiais (MUNHOZ; MAFRA; BAGGIO, 2007).

Segundo informações da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2019), em 2018 o mercado de embalagens no Brasil atingiu o valor bruto de produção de R\$ 78,5 bilhões de reais. Os plásticos ainda dominam a maior parcela (40%) entre os materiais (**Figura 3.4**). Entre os grandes utilizadores de embalagens está a indústria de bebidas. Para o mercado de bebidas as embalagens representam um importante fator de produção, pois interferem na conservação dos produtos, na logística de distribuição, no armazenamento e nas estratégias de *marketing* (CALVER, 2009; CRISPIM; BOGHI, 2008).

Figura 3-4 - Percentual dos principais materiais para embalagens no Brasil (2018)



Fonte: ABRE (2019), adaptado

Barbosa Junior e Moraes (2001) afirmam que as embalagens de vidro dominaram o mercado brasileiro de bebidas até o fim da década de 1980. Desde a década de 1990, devido à competição de outros materiais e novas tecnologias de produção, o vidro foi amplamente substituído pelos plásticos e as latas de alumínio. As garrafas PET assumiram a liderança do mercado de bebidas não alcoólicas na década de 1990 e início dos anos 2000, enquanto as embalagens de vidro mantiveram um consumo praticamente estável nesse período, principalmente servindo de embalagens para cervejas e

refrigerantes de marcas tradicionais com grande alcance de mercado e logísticas de distribuição bem estabelecidas (CRISPIM; BORGHI, 2008).

De fato, no segmento de embalagem para cerveja, o *market share* da embalagem de vidro passou de 95%, em 1990, para 72%, em 1999, sendo a diferença quase totalmente absorvida pela lata de alumínio. No caso de embalagem para refrigerante, a migração foi mais dramática, passando de 87 %, em 1990, para 8,7%, em 1999, em benefício quase que integralmente da embalagem PET. (BARBOSA JUNIOR; MORAES, 2001).

Entre os eventos que contribuíram para essa mudança no mercado de embalagens estavam a formação de um mercado mais competitivo (ampla concorrência ao invés do oligopólio da indústria do vidro), redução de barreiras à entrada de outros materiais no mercado, a estabilização da moeda brasileira com o Plano Real, possibilitando o controle da inflação e, principalmente, a migração de valor para produtos acondicionados em outros de tipos de embalagens como as PET (polietileno de tereftalato) (CRISPIM; BORGHI, 2008).

A produção das embalagens PET, comparadas às de vidro, apresentou algumas vantagens significativas para o mercado de bebidas brasileiro. Primeiramente, devido aos custos de produção das garrafas PET serem relativamente mais baratos, os pequenos produtores de bebidas puderam competir contra as grandes marcas nos mercados regionais. Em segundo lugar, a logística direta de distribuição dos produtos ficou muito mais simples e menos custosa.

A logística reversa exigida para retornar às indústrias as garrafas de vidro no pós-consumo – de modo a higienizá-las e reutilizá-las – não era mais necessária com o uso do PET. Crispim e Borghi (2008) resumem assim estas questões quanto as embalagens não retornáveis:

Os fabricantes passaram a ter acesso a uma embalagem que demandava menor investimento em ativos e processos de produção (engarrafamento, embalagem, higienização, depósitos, pessoas, etc.) e de distribuição (depósitos, caminhões, pessoas, sistemas, etc.). Os distribuidores passaram a ter acesso a um produto com embalagem mais funcional do ponto de vista de manipulação, estocagem e exposição, e sujeito a menores perdas por quebras, e que dispensava os processos de controle das embalagens retornáveis. Os consumidores passaram a dispor de uma maior disponibilidade de marcas posicionadas em diferentes faixas de preços, e não apenas das marcas globais. Além disso, a própria logística dos consumidores foi facilitada pela disponibilidade das embalagens *one way*. (CRISPIM; BORGHI, 2008)

Frente à concorrência de materiais como os plásticos e o alumínio, o mercado de embalagens de vidro reagiu produzindo as garrafas não retornáveis (*one way*) de forma a simplificar a logística de distribuição necessária às garrafas de vidro retornáveis

(CAETANO; LUNA, 2018). As garrafas de vidro, principalmente para as cervejas, aparentam maior apreciação no mercado de bebidas. É comum que os consumidores atribuam às bebidas envazadas em embalagens de vidro qualidades superiores (como conservação do sabor e aroma), o que dá às garrafas de vidro *one way* grande aceitabilidade no mercado (FERRÃO; GUIMARÃES; CORRÊA, 2016).

Todavia, ao mesmo tempo em que as garrafas de vidro não retornáveis atendem a novas demandas do mercado de bebidas, igualmente geram problemas ambientais e econômicos. Como ocorre com a poluição causada pelas embalagens PET, os custos de coleta e disposição final das garrafas de vidro não retornáveis, quando não há SLR implantados pelos fabricantes, acabam sendo suportadas por toda sociedade com a gestão dos RSU.

3.3.3 Fabricantes de vidro para embalagens no Brasil

Os principais fabricantes brasileiros de embalagens de vidro – especialmente, as garrafas – para envase de bebidas estão concentrados na região Sudeste, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (IBAM, 2012).

A primeira indústria de vidro para embalagens em Minas Gerais, que pertence à multinacional Verallia, começou a operar em 2019, no município de Jacutinga (MG), cerca de 474 km distante da capital mineira. A Verallia, integrante do francês Grupo Saint-Gobain, já atua no Brasil na fabricação de embalagens de vidro para alimentos e para bebidas visando a atender “segmentos cervejeiro, alcoólico e vinícola com garrafas nas cores âmbar e verde” (VERALLIA, 2019a). A empresa possui fábricas nas cidades de Porto Ferreira (SP), São Paulo (SP), Campo Bom (RS) sendo a quarta unidade em Jacutinga (MG) (VERALLIA, 2019b).

A Vidroporto S.A é uma indústria brasileira produtora de embalagens de vidro para bebidas alcólicas e alimentos localizada em Porto Ferreira (SP). Em 2018, a Vidroporto adquiriu a Indústria Vidreira do Nordeste (IVN), na cidade de Estância (SE), elevando sua produção em 35% e seu *marketshare* nacional de 18% para 22% (VIDROPORTO, 2019). Em seu *site*, a Vidroporto informa que desde 2013 “automatizou sua Usina de Beneficiamento de Caco [...] com capacidade de beneficiamento de 20 toneladas de vidro/hora” para inserir resíduos de vidro na confecção de novos produtos. Segundo a empresa, a fonte de resíduos de vidro para a reciclagem é tanto interna (refugos da própria

fabricação) quanto externa “proveniente de empresas envasadoras, distribuidoras, recicladores e coletas seletivas” (VIDROPORTO, 2019), porém, a companhia referida não informa se ela própria colabora ou colaborou na implementação da logística reversa para recuperação das embalagens para a reciclagem.

O grupo Nadir Figueiredo Indústria e Comércio S.A é uma empresa brasileira conhecida principalmente pela fabricação de vasilhames de vidro amplamente usados no acondicionamento de alimentos. Desde 2014, a empresa tem de suas operações concentradas na cidade de Suzano (SP). Em 2011, o grupo Nadir Figueiredo adquiriu a empresa vidreira Santa Marina, incorporando também outras importantes marcas nacionais como Marinex, SM, Colorex, Duralex, Sempre e Linha Copo Americano. Apesar do grupo Nadir Figueiredo não fornecer embalagens para bebidas, a importância da empresa deve-se a enormes variedades de produtos acondicionados em suas embalagens de vidro que são consumidos pelos brasileiros: frascos para molho, garrafas de azeite e *ketchup* (NADIR FIGUEIREDO, 2019).

A Owens Illinois (O-I) é a maior empresa de produção de embalagens de vidro do mundo e no Brasil atende ao setor alimentício, de bebidas, farmacêutico e de cosméticos; no país está situada nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco. Neste último estado, a presença da O-I se deu após a compra, em 2010, da Companhia Industrial de Vidros (CIV), antes pertencente ao grupo Cornélio Brennand. A O-I é parceira em projetos como o *Glass is Good* que, em parceria com comerciantes e cooperativas de catadores, buscam recuperar garrafas de vidro no pós-consumo para a reciclagem.

A Cervejaria Ambev integra o grupo Anheuser-Busch Inbev (AB Inbev) que reúne mais de duzentas marcas de cervejas, chopes, refrigerantes, sucos, isotônicos, energéticos, água, chás e bebidas mistas. Muitas dessas bebidas são envazadas em garrafas de vidro. A Ambev, devido à enorme demanda que tem por embalagens de vidro, produz suas próprias garrafas em uma fábrica localizada no Rio de Janeiro (RJ) e informa que “seis de cada dez [vasilhames] são feitos a partir de outras garrafas” (AMBEV, 2019; VAZ, 2016). A empresa afirma que continua investindo nas garrafas de vidro retornáveis (AMBEV, 2018) e que implantou SLR de suas garrafas não retornáveis em várias cidades brasileiras. A empresa também compra os resíduos de vidro (cacos) de cooperativas de catadores através do programa Ambev Recicla.

A Premier Pack é uma empresa importadora e distribuidora com matriz na cidade de São Paulo (SP) e outras duas unidades em Uberlândia (MG) e Recife (PB), que fornecem embalagens de vidro para os setores de perfumaria, alimentos e bebidas. Segundo informações no *site* da empresa, entre seus objetivos está fornecer embalagens de vidro *premium* para o setor de bebidas alcoólicas, incluindo cervejarias (PREMIER PACK, 2019).

Há outras indústrias produtoras de vidros no Brasil, algumas delas destinadas a embalagens mais específicas, como a Schott (embalagens para a indústria farmacêutica), Grupo Wheaton (embalagens para as indústrias de perfumaria, cosméticos, farmacêuticos etc.), Sobral Invicta S.A (fabricação de garrações, garrafas térmicas, caixa térmica), a Vidraria Anchieta (perfumaria, cosméticos, embalagens de vidro no geral) (ABIVIDRO, 2019). Estas indústrias produtoras de vidros também estão concentradas na região Sudeste, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com poucas unidades em outros estados brasileiros.

3.3.4 O mercado de bebidas no Brasil

É conveniente diferenciar as empresas que produzem as embalagens de vidro daquelas que compram as garrafas para envasar seus produtos (bebidas). Basicamente, o setor de bebidas pode ser subdividido em **alcoólicas** (cervejas, vinhos, cachaças, destilados, etc.) e **não alcoólicas** (refrigerantes, sucos, isotônicos, água mineral, etc.) (BARBOSA JUNIOR; MORAES, 2001). A Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) representa o setor de bebidas em geral, enquanto a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR) responde apenas pelas bebidas não alcoólicas.

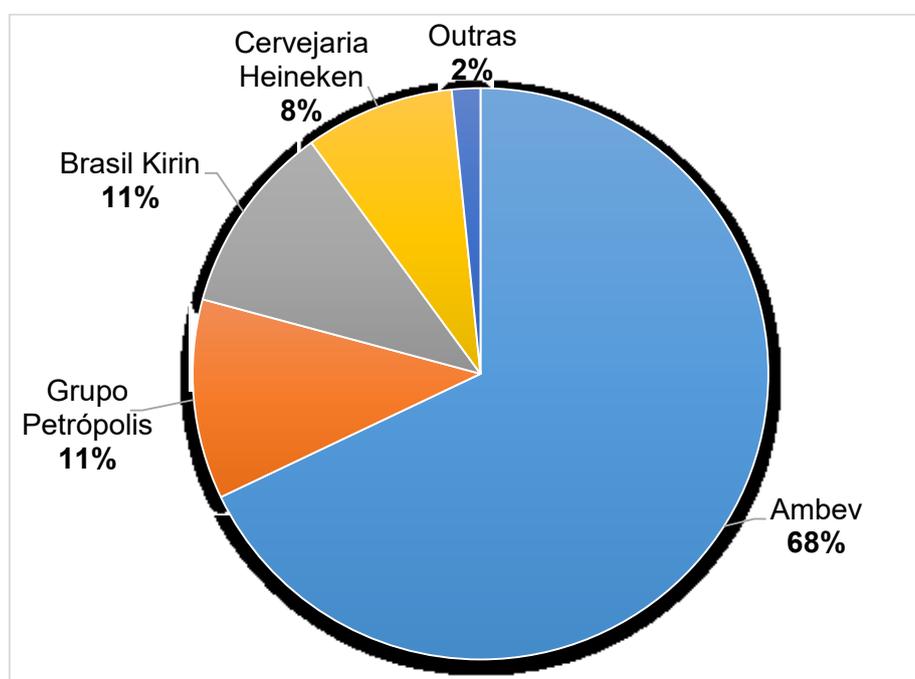
Considerando apenas o gigante mercado das cervejas no Brasil, percebe-se que quatro empresas dominam a produção nacional (**Figura 3.5**). A Cervejaria Ambev abarca uma parcela superior a 50% do *market share* de cervejas no Brasil, mas dados mostram que o grupo Heineken tem crescido no cenário nacional. Em 2017, a Cervejaria Heineken adquiriu a Brasil Kirin concentrando ainda mais o mercado cervejeiro nacional (ZOGBI, 2018; SCHELLER, 2017).

Viana (2018) destaca que no Brasil as cervejas responderam por mais 90% do consumo de bebidas alcoólicas em 2017, e que entre 2006 e 2015 a “produção de bebidas alcoólicas

creceu 26,8%, com maior destaque para a produção de vinhos (56,8%)”. Nesse cenário, o autor ainda aponta que as cervejas *premium* têm ganhado destaque no país, tanto na produção, quanto na importação, ao passo que vinhos e destilados também tiveram suas demandas aumentadas.

Em função da dinâmica atual do mercado, muitos dos principais *players* da indústria de bebidas alcoólicas do Brasil têm adotado uma estratégia de diversificação do portfólio de produtos, para atender às mais diversas necessidades dos consumidores. Especificamente no mercado de cervejas, tanto as empresas têm procurado adicionar cervejas Premium ao seu *mix* de produtos, como também adicionado outras categorias de bebidas [...]. A implantação da estratégia de diversificação por parte das grandes produtoras de cerveja com operações produtivas no Brasil tem sido acompanhada muitas vezes de aquisições de cervejarias artesanais. (VIANA, 2018)

Figura 3-5 - Market share do mercado cervejeiro no Brasil em inícios de 2017



Fonte: Xavier (2017)

A **Tabela 3.1** mostra as principais categorias de bebidas alcoólicas vendidas no Brasil entre 2011 e 2016, com destaque para as cervejas. Deve-se observar que a queda total no mercado entre 2015 e 2016 deveu-se a retração econômica brasileira no período, embora o mercado já apresente recuperações nos anos posteriores (VIANA, 2018). Pode-se perceber também que o mercado de vinho, apesar de quedas entre 2012 e 2015, vem apresentando expansão no país, tanto em produção quanto em importações e exportações.

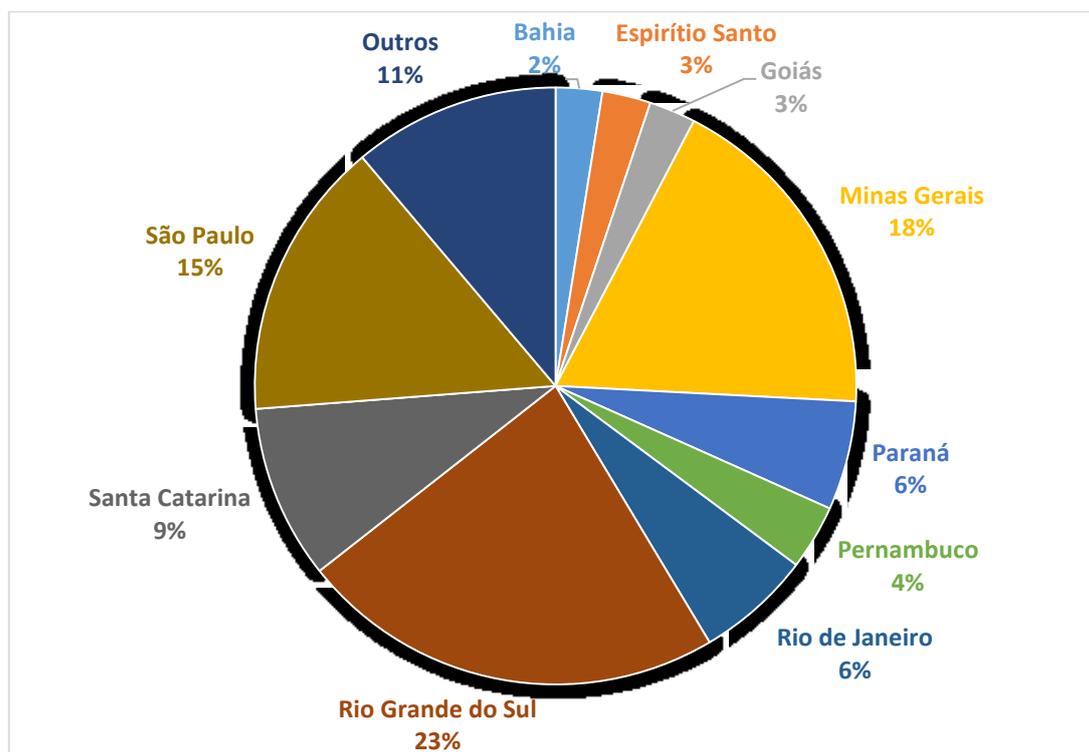
Tabela 3-1 - Vendas de bebidas alcoólicas no Brasil por categoria (em milhares de litros): 2011-2016

Tipos de Bebida	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cervejas	13.285.100	13.710.400	13.378.100	13.854.400	13.228.400	12.776.700
Cidra	13.766	14.606	15.273	15.365	15.679	16.082
DTR/Pré-misturas de alta concentração	75.743	72.269	69.959	70.943	79.342	112.274
Vodca, Whisky, Cachaça, Gin e outros	753.013	746.038	725.678	753.180	726.159	696.568
Vinhos	400.600	380.600	383.600	368.000	352.200	431.200
Total	14.528.200	14.924.900	14.572.700	15.061.800	14.401.800	13.942.800

Fonte. *Euromonitor International* (2018), disponível em Viana (2018)

Com relação à distribuição das cervejarias e de outras empresas de bebidas alcoólicas no território brasileiro (**Figura 3.6**), o destaque vai para os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo, com concentração da produção no Sul e no Sudeste (VIANA, 2018).

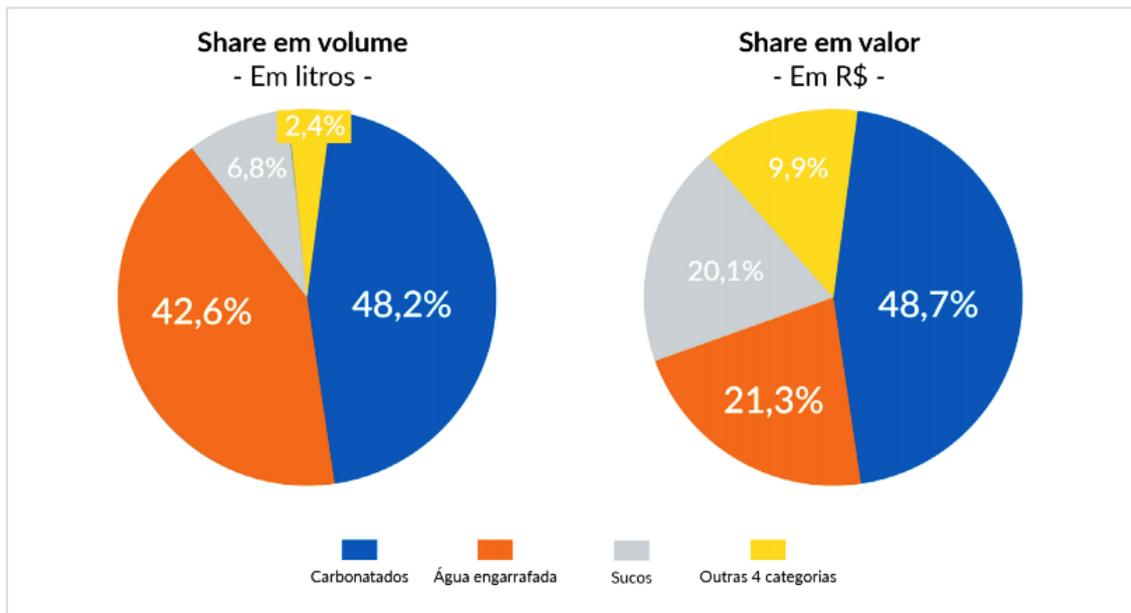
Figura 3-6 - Distribuição geográfica (%) das empresas brasileiras da indústria de bebidas alcoólicas em 2016



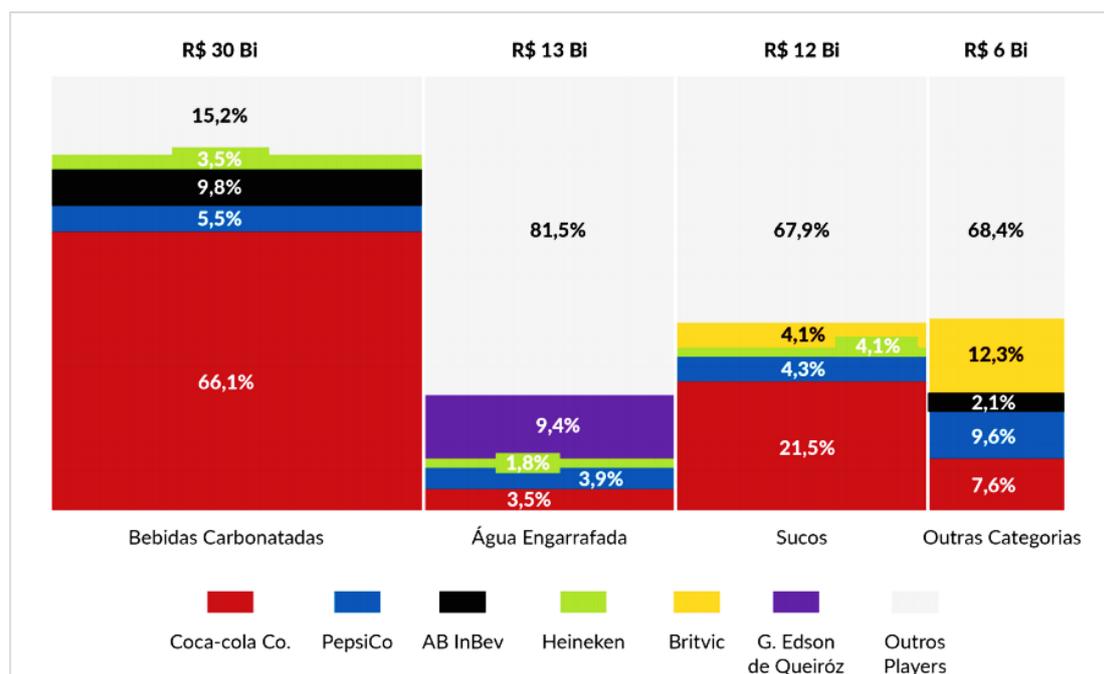
Fonte: Viana (2018), modificado

No caso das bebidas não alcoólicas, três categorias concentram cerca de 98% do mercado, tanto em volume quanto em valor comercializado: bebidas carbonatadas, águas engarrafadas e sucos (**Figura 3.7**). Salvo para águas engarrafadas, sucos e as outras categorias de bebidas onde o mercado é “relativamente pulverizado”, no caso das bebidas carbonatadas o mercado encontra-se bem concentrado nas mãos de poucos *players*, em especial, o grupo Coca Cola (MOBLICCI, 2018) (**Figura 3.8**).

Ao se pensar na logística reversa das embalagens de vidro no pós-consumo afim de reintroduzi-las na cadeia produtiva, é útil a distinção entre as empresas que produzem as garrafas daquelas que apenas se utilizam delas como vasilhames para acondicionar seu produto. De acordo com a PNRS, quando se trata da chamada responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a lei (Art. 32) determina que, no pós-consumo, tanto a cadeia de produção de embalagens, quanto as empresas que se utilizam dessas embalagens para acondicionar seus produtos são responsáveis pelo ciclo de vida do material.

Figura 3-7 - Mercado de bebidas não alcoólicas produzidas no Brasil (2017)

Fonte: Moblicci (2018)

Figura 3-8 - Categorias e *players* no mercado de bebidas não alcoólicas (2017)

Fonte: Moblicci (2018)

No caso das empresas produtoras de bebidas, são elas as primeiras responsáveis pelo ciclo de vida de suas embalagens (garrafas de vidro, no caso) no pós-consumo; afinal, são essas empresas que colocam os produtos finais (as bebidas) no mercado. Contudo, no processo de reciclagem, as empresas produtoras de vidro para embalagens são as detentoras dos fornos capazes de fazer o processo fusão e a confecção de novos vasilhames. Além do

mais, os resíduos de vidro são fonte de matéria-prima secundária para as indústrias produtoras de embalagens, justificando, assim, uma responsabilidade de ambos setores.

Apesar de muitas garrafas de bebidas alcoólicas e não alcoólicas gerarem impactos econômico-ambientais pelo descarte das embalagens no pós-consumo, este trabalho tem como foco os resíduos provenientes de garrafas de vidro não retornáveis utilizadas no envasamento de cervejas.

3.4 Legislações pertinentes à gestão de resíduos sólidos

De forma geral, as legislações discutidas a seguir permitem compreender o arcabouço jurídico no qual se insere a gestão dos RSU em âmbito nacional e no estado de Minas Gerais. Muitas delas fornecem diretrizes e instrumentos aplicáveis a problemáticas dos resíduos.

3.4.1 Lei 11.445 de 2007: Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Desde 2007, a Lei Federal nº11.445, regulamentada pelo Decreto 7.217 de 2010, definiu diretrizes para promoção do saneamento básico no Brasil. Entre os quatro serviços componentes do saneamento básico (Art. 3, inciso I) estão a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. Uma importante contribuição desta Lei está no Art. 57 que alterou o inciso XXVII do *caput* do Art. 24 da Lei nº 8.666/1993, dispensando de licitação a contratação de associações ou cooperativas de catadores para a “coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis” (BRASIL, 2007).

Segundo Sant’Ana e Metello (2016):

A Lei Nacional de Saneamento (nº 11.405/2007) trouxe a mais significativa alteração legal que pode propiciar um grande salto na inclusão dos catadores. Ela alterou a Lei de Licitações permitindo que municípios pudessem contratar cooperativas e associações de catadores para realizarem coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos sem a necessidade de licitação. (SANT’ANA; METELLO, 2016, p.29)

3.4.2 Lei 12.305 de 2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos

A lei Federal nº 12.305 de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil e representa um importante marco regulatório. No Art. 3º da PNRS é feita uma conceituação para diferenciar os

resíduos e os rejeitos. De modo geral, resíduos sólidos são definidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade” que ainda possuem possibilidade de reutilização ou recuperação, ou seja, economicamente há um valor associado a eles. Já os rejeitos são resíduos sólidos cuja disposição final em aterros sanitários é a mais adequada por ainda não se dispor de viabilidade técnica e/ou econômica de reutilização ou reciclagem.

Vários princípios (Art. 6º) nortearam a elaboração da PNRS, entre os quais o “poluidor-pagador e o protetor-recebedor” (inciso II), a ecoeficiência (inciso V), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (inciso VII); o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (inciso VIII).

O Art. 3º traz importantes conceitos que embasam a Lei, entre eles o de acordo setorial (inciso I) e ciclo de vida do produto (inciso IV), mas é bem-vindo destacar a definição assumida para a logística reversa (inciso XII):

XII – Logística reversa: 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)

A logística reversa é um dos instrumentos da PNRS (Art. 8º) que, além de uma faceta ambiental, tem caráter econômico, ao passo que busca maneiras para “viabilizar” a restituição dos resíduos ao setor produtivo e social ao determinar a inclusão dos catadores e associações de catadores nesse processo. Outros instrumentos são a coleta seletiva (inciso III), o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de materiais reutilizáveis e recicláveis (inciso IV), a educação ambiental (inciso VIII) e os incentivos fiscais, financeiros e creditícios (inciso IX).

Os planos municipais de gestão de resíduos sólidos também são instrumentos da PNRS e condicionam a obtenção de recursos da União, principalmente quando da implantação de SCS com a participação de cooperativas de catadores (Art. 18, § 1º). Os planos devem identificar quem são os “geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico” (Art. 19, inciso IV), bem como aqueles cujo “volume [de resíduos] não sejam equiparados aos resíduos domiciliares [estipulados] pelo poder público municipal” (Art. 20, inciso I).

Quantos aos SLR, o Art. 19, inciso XV, determina a “descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33”.

No Capítulo III, toda Seção II trata da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, definida anteriormente no Art. 3º, inciso XVII, como:

XVII – Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei; (BRASIL, 2010a)

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é uma importante determinação da PNRS, pois apoiada no princípio do poluidor-pagador, exige que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes se responsabilizem pelos produtos e materiais que colocam no mercado e contribuam com o poder público na destinação ambientalmente adequada dos resíduos no pós-consumo (DEMAJOROVIC; MASSOTE, 2017; COUTO; LANGE, 2017). No caso brasileiro, ao responsabilizar o setor privado pela logística reversa de alguns resíduos no pós-consumo, a lei incentiva que os mesmos invistam em novos *designs* e materiais cuja reciclagem seja facilitada, agregando valor às matérias-primas secundárias que retornam para a cadeia produtiva. No caso das embalagens em geral, o Art. 32 é claro ao afirmar que “As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem”. Assim, deve-se proceder à recuperação das embalagens no pós-consumo via coleta seletiva e logística reversa (Art. 33, §1º) para reinseri-las nos ciclos produtivos.

Vale mencionar também o Art. 33 sobre a implantação do sistema de logística reversa:

§3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o §1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

- I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- II - disponibilizar postos 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, nos casos de que trata o § 1º. (BRASIL, 2010a; grifo nosso)

Ainda, no Art. 33, é igualmente importante a determinação:

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes. (BRASIL, 2010a; grifo nosso)

De modo a implantar os SLR para embalagens em geral no Brasil, em 2012, 23 entidades representantes de milhares de empresas fundaram a Coalizão Embalagens para responder ao Edital de Chamamento para Logística Reversa de Embalagens nº 02/2012, do Ministério do Meio Ambiente. A Coalizão Embalagens, formada por associações representantes dos diversos setores empresariais ligados a embalagens (fabricantes de embalagens; fabricantes de produtos comercializados em embalagens; importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens; produtos comercializados em embalagens) e o Ministério do Meio Ambiente assinaram em 2015 o Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral no Brasil, cumprindo metas de recuperação e reciclagem acordadas para as embalagens (COALIZÃO EMBALAGENS, 2017).

Devido ao fato de muitos setores produtivos não terem aderido ao Acordo Setorial supracitado, em outubro de 2017, o Decreto nº 9.177 regulamentou o Art. 33 da Lei 12.305/10 e exigiu “isonomia [...] no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa obrigatória” (BRASIL, 2017). Com isso, mesmo os não signatários do Acordo Setorial de Logística Reversa – casos dos setores do vidro e do aço –, “são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, consideradas as mesmas obrigações imputáveis aos signatários e aos aderentes de acordo setorial firmado com a União” (BRASIL, 2017).

Ainda para criar incentivos à indústria brasileira na utilização dos resíduos sólidos como insumos nos processos produtivos, o governo federal aprovou o Decreto Federal nº

7.619/2011 que regulamentou “a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) na aquisição de resíduos sólidos”. Os resíduos contemplados foram aqueles provenientes de produtos de plástico, papel, vidro, aço, alumínio, entre outros, “adquiridos diretamente de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, constituídas de, no mínimo, vinte cooperados pessoas físicas, sendo vedada, neste caso, a participação de pessoas jurídicas” (Art. 2º, Decreto nº 7.619/2011).

3.4.3 Lei Estadual nº 18.031 de 2009: Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais

Em janeiro de 2009, o Estado de Minas Gerais promulgou sua Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 18.031, Decreto Regulamentador nº 45.181/2009) (MINAS GERAIS, 2009), cerca de um ano antes da Lei Federal 12.305/2010, porém, tendo a Lei 11.445/2007 disciplinando as políticas nacionais de saneamento. Uma vez que leis estaduais não podem ser menos restritivas que as federais, serão apresentados apenas um apanhando geral da legislação mineira sobre os resíduos sólidos.

A lei mineira visa à “promoção do desenvolvimento social, ambiental e econômico” (inciso II, Art. 7º) atrelado aos resíduos sólidos, através da “responsabilidade socioambiental compartilhada entre poder público, geradores, transportadores, distribuidores e consumidores no fluxo de resíduos sólidos” (inciso V, Art. 7º).

Entre os instrumentos previsto no Art.10 da lei estão:

VII - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios destinados a atividades que adotem medidas de não-geração, redução da geração, reutilização, reaproveitamento, reciclagem, geração de energia, tratamento ou disposição final de resíduos sólidos;

XI - os programas de incentivo à comercialização e ao consumo de materiais recicláveis ou reciclados, voltados para os mercados locais; (MINAS GERAIS, 2009)

A Seção IV aborda aspectos quanto aos objetivos e responsabilidades da logística reversa no estado mineiro. Cabe destacar duas atribuições importantes do titular dos serviços de limpeza urbana e dos fabricantes e importadores de produtos:

Art. 26 - Na implementação da logística reversa, caberá:

[...] II - ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

b) articular com os geradores de resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços de limpeza urbana;

- c) manter postos de coleta para os resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;
- III - ao fabricante e ao importador de produtos:
 - a) recuperar os resíduos sólidos na forma de novas matérias-primas ou novos produtos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos;
 - b) desenvolver e implementar tecnologias que absorvam os resíduos sólidos reversos ou eliminem-nos de sua produção;
 - c) manter postos de coleta de resíduos sólidos reversos disponíveis aos revendedores, comerciantes e distribuidores e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; (MINAS GERAIS, 2009; grifos nosso)

Como será abordado posteriormente, os municípios mineiros que mantêm postos de coleta para resíduos recicláveis nem sempre têm facilidade em “articular com os geradores de resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços de limpeza urbana”. Assim, resíduos de embalagens mais problemáticos acabam sendo pouco visados dentro das ações dos fabricantes. Igualmente, os “postos de coleta de resíduos sólidos reversos disponíveis aos revendedores, comerciantes e distribuidores” instalados dentro das ações do Acordo Setorial nem sempre foram suficientes para atender as demandas dos municípios.

O Art. 33 (incisos I e II) reforça as obrigações dos fabricantes, importadores, revendedores, comerciantes e distribuidores sobre a necessidade de recuperação dos resíduos recicláveis no pós-consumo para reutilização ou reciclagem, bem como a disponibilização da infraestrutura necessária para que os consumidores restituam os resíduos aos fabricantes. Também incentiva a “parceria ou a contratação formal das organizações de catadores existentes no Município” para executar a coleta dos resíduos recicláveis (Art.33, § 1º).

3.4.4 O “Bolsa Reciclagem” e outras legislações em Minas Gerais

A lei mineira nº 19.823 de 2011 (Decreto nº 45.975/2012), conhecida como Bolsa Reciclagem, tem por objetivo conceder incentivos financeiros a associações e cooperativas de catadores para “reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos”. Trata-se de incentivos na “forma de auxílio pecuniário” (Art.3º) e, de acordo com o parágrafo único do Art. 1º, será “fato gerador a segregação, o enfardamento e a comercialização” de materiais como papeis, metais, plásticos, vidros e “outros resíduos pós-consumo, conforme dispuser o regulamento” (MINAS GERAIS, 2011). Os recursos só podem ser recebidos por associações ou cooperativas de catadores reconhecidas “pelo

comitê gestor da Bolsa Reciclagem ou pela entidade por ele indicada” e investidos na infraestrutura e gestão dos estabelecimentos.

A Bolsa Reciclagem é um estímulo à coleta seletiva e ao pagamento pelos serviços ambientais prestados pelos catadores visando a inclusão social. Além do mais, como ressalta o § 2º do Art. 7º, esta lei busca uma integração entre diferentes esferas de governo para ampliar a coleta seletiva mineira. Na **Tabela 3.2** estão valores repassados às cooperativas de catadores em Minas Gerais a partir de 2012. No Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais, é possível identificar quais e quanto recebeu cada cooperativa no âmbito do programa¹.

Tabela 3-2 - Valores destinados às cooperativas de catadores do Estado de Minas Gerais no Programa Bolsa Reciclagem

Ano	Valor Empenhado	Valor Pago
2012	3.000.000,00	1.488.939,07
2013	2.249.999,95	2.220.632,25
2014	2.250.000,01	2.236.731,26
2015	3.734.876,06	3.721.473,68
2016	2.596.322,00	2.553.325,69
2017	3.026.268,02	593.408,22
2018	2.999.999,96	2.999.999,96

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais, 2012-2018. Outras orientações normativas em Minas Gerais quanto aos resíduos recicláveis são: Deliberação Normativa COPAM nº 172 de 2011 “que estabelece os princípios, diretrizes, estratégias e critérios que orientarão a atuação do Estado no apoio à implantação ou ampliação da coleta seletiva nos municípios”; e a Deliberação Normativa COPAM nº. 188 de 2013 que “Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais”. Além do mais, a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) previu em seu Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI, Volume 5, eixo Sustentabilidade) que a coleta seletiva nos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte considerará as “Redes de organizações de catadores, a exemplo da Cataunidos

¹ Na entrevista com representante da Redesol, item 5, foi dito que alguns repasses estavam em atraso.

e Redesol, já existentes na RMBH” e instrumentos como as “Compensações financeiras e pagamento por serviços ambientais” (MINAS GERAIS, 2011, p.1.166).

Enfim, as legislações mineiras sobre resíduos sólidos tentam incentivar surgimento e/ou aprimoramento do mercado da reciclagem, num espírito solidário que englobem toda cadeia produtiva e também as cooperativas e associações de catadores. Para isso modificou o Art. 4º da Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001, que “dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos”, reforçando os incentivos creditícios e financeiros para programas de coleta seletiva em parceria com “organizações de catadores” (MINAS GERAIS, 2001).

3.5 Abordagens econômicas relacionadas à gestão de resíduos sólidos

3.5.1 Abordagem de comando-e-controle e abordagens de mercado

Durante as primeiras etapas do amadurecimento de políticas ambientais nos anos 1970-1980, predominou a chamada “abordagem de comando-e-controle” baseada em regulamentações que estabeleciam padrões ambientais de qualidade desejáveis para o meio ambiente. Num esforço inicial de proteger a natureza e a saúde, muitas leis foram aprovadas em diversos países, mas o fato de algumas delas intervirem na economia fez com que recebessem críticas quanto à inflexibilidade de soluções permitidas para se atingir os objetivos ambientais (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012; THOMAS; CALLAN, 2010; SEROA DA MOTTA, 2006).

O principal problema apontado quanto à abordagem de comando-e-controle é que os governantes nem sempre consideram critérios como **custo-efetividade** (o mínimo de recursos necessário para se atingir um objetivo) e **eficiência alocativa** (benefícios adicionais iguais aos custos marginais) para regulamentar a proteção ambiental (THOMAS; CALLAN, 2010). Além do mais, governantes lidam com informações imperfeitas, instituições políticas frágeis e influência de grupos políticos poderosos que afetam os objetivos das regulamentações (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012). Apesar das críticas, é necessário destacar que muitas legislações são amplamente utilizadas em diversos países, representando um importante esforço na proteção do meio ambiente e da sociedade em geral (SEROA DA MOTTA, 2006).

Nas últimas décadas, devido às fragilidades apontadas na abordagem de comando-e-controle, novos instrumentos passaram a ser adotados baseando-se numa abordagem de mercado. Os instrumentos nesta abordagem visam a corrigir falhas de mercados obrigando seus participantes a considerarem, por exemplo, as externalidades negativas causadas à sociedade. A principal vantagem atrelada à abordagem de mercado é promover **incentivos** para que “empresas e consumidores [ajustem] seu comportamento à mudança resultante nas condições do mercado” (THOMAS; CALLAN, 2010, p.113). Um dos princípios da Economia é que as pessoas reagem a incentivos e, portanto, dentro de abordagens mercadológicas as forças básicas dos mercados podem, em princípio, operar e levar a resultados desejados de forma eficiente. O **Quadro 3.1** traz uma síntese de alguns dos diversos instrumentos de mercado utilizados no mundo. O Quadro 3.1, apesar de não esgotar todos os instrumentos disponíveis, organiza alguns dos mais utilizados internacionalmente e apresenta vantagens e fragilidades de cada um.

Entre os instrumentos citados no Quadro 3.1, os sistemas de depósito-reembolso (também chamado de sistema de consignação e em alguns casos de *bottle bills*) são muito utilizados para corrigir externalidades ligadas à gestão dos resíduos sólidos (XEVEGENOS et al., 2014). Países como “Índia, Síria, Líbano, Egito, Chipre, Alemanha, Austrália, Canadá, Estados Unidos, França, Suíça e Islândia” adotam os sistemas de depósito-reembolso para implementar a logística reversa de embalagens de bebidas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p.249). Isto porque tal instrumento possui, de modo geral, custos administrativos relativamente moderados e está ligado a um incentivo que induz os consumidores a mudarem seu comportamento, colaborando com o sistema coleta e recuperação das embalagens no pós-consumo. Burstyn e Bursztyn (2012, p.251) destacam que a importância do sistema de depósito-reembolso está no “seu papel pedagógico e de responsabilização dos produtores e consumidores”. Assim, se estabelecem práticas de produção e consumo mais conscientes quanto aos custos ambientais sinalizados pelos preços no mercado.

Para além dos instrumentos de comando-e-controle e de mercado, também há **instrumentos de persuasão** (como os acordos voluntários e a educação ambiental) firmados entre o setor privado, o poder público e a sociedade visando à proteção ambiental. Esses instrumentos de persuasão frequentemente combinam-se com outros instrumentos destacando a importância de se ter um leque de opções à proteção ambiental

(ALBERINI; SEGERSON, 2002). Quando se trata de “programa públicos voluntários”, as empresas podem aderir ou não, ponderando sobre os custos e benefícios em participar.

Independentemente de como os governos estabelecem as políticas públicas ambientais, seja através de regulamentações, instrumentos de mercado ou acordo voluntários, fato é que muitas empresas incluem em suas estratégias organizacionais a responsabilidade social e ambiental, tanto devido a incentivos fiscais governamentais, quanto porque buscam transmitir aos seus clientes uma imagem positiva de empresa cidadã e ambientalmente responsável (PARSA et al., 2015; LEITE, 2009; SROUFE et al., 2000).

Por fim, mesmo que os princípios econômicos ajudem a entender e projetar uma sociedade melhor, eles não bastam. As relações humanas transcendem a Economia e os mercados também apresentam falhas. As abordagens econômicas neoclássicas, os princípios políticos neoliberais e o ideal de mercado perfeitamente competitivo recebem várias críticas dentro e fora da Economia. Nem sempre a solução econômica mais eficiente é também a mais desejável e a mais justa, portanto, não contribui para uma sociedade melhor.

3.5.2 Instrumentos econômicos aplicados à gestão de resíduos sólidos

Diversos instrumentos econômicos são mobilizados mundialmente na resolução de problemas ambientais e com os problemas ligados à gestão dos resíduos sólidos não é diferente. Entre os instrumentos mais aplicados à gestão dos resíduos no Brasil está a Taxa de Limpeza Urbana vinculada ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (CIASCA, 2012).

Segundo Ciasca (2012), com base em dados do IBGE (2008), mesmo a Taxa de Limpeza Urbana não era cobrada em 61,4% dos municípios avaliados, enquanto 35,7% vinculavam a taxa ao IPTU. Já o SNIS de 2017 (SNIS, 2019, p.125), trabalhando com uma amostra de 3.556 municípios participantes e fazendo extrapolações com os municípios *não* participantes da pesquisa concluiu que, “hipoteticamente”, 67% “não cobram” pelos serviços de gestão de resíduos prestados. Considerando ser a Taxa de Limpeza Urbana um dos instrumentos mais básicos para garantir a autossustentabilidade econômico-financeira do manejo dos resíduos sólidos é preocupante o percentual de município que sequer *não* a praticam.

Quadro 3-1 - Instrumentos econômicos baseados em abordagens de mercado

Categoria/ Instrumento	Descrição	Fragilidades	Vantagens	Exemplos
Encargos por poluição (Ecotaxas)	Parte da premissa que empresas que cujos produtos gerem externalidades negativas devem absorver os custos marginais externos até que a produção equilibre os custos marginais sociais e os benefícios marginais sociais. Centra-se no “princípio do poluidor-pagador”. Uso de taxa pigouviana (taxas incitativas) para internalizar externalidades negativas. Ecotaxas	É difícil quantificar o custo marginal externo; logo, é difícil definir uma taxa pigouviana apropriada. Limita o campo de soluções à redução da produção do bem. Envolve custos de fiscalização e possíveis tentativas de evasão da taxa. Não deve ser aplicado na mesma área onde foram arrecadadas.	Uma única taxa corretiva sobre a produção. Cria incentivos para buscar tecnologias que reduzam a poluição. Caso contrário, paga-se a taxa proporcional à poluição. Promove ações mais custo-efetivas por parte das empresas. Gera receita para o governo devido à “poluição não reduzida”.	Serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos (ex. PAYT) Taxa de limpeza urbana (Aplicabilidade aos resíduos considerada forte, quando sobre produtos.)
Subsídios Ambientais (ou Incentivos Financeiros)	Subsídios para equipamento de redução da poluição Subsídios de redução da poluição por unidade Subsídio pigouviano que busca “igualar-se ao benefício marginal externo”	Dificuldade em quantificar e definir um subsídio adequado e garantir eficiência alocativa. Pode desincentivar investimentos em novas tecnologias de redução da poluição. Os custos do subsídio provêm da tributação de toda sociedade. Pode aumentar as emissões agregadas pela entrada de novos empreendimentos. Subsídios e isenções mal empregados podem ter efeito negativo ao meio ambiente.	Atuam de forma preventiva evitando que se polua. “Usados para internalizar a externalidade positiva” Funcionam bem associados a regulamentações. Podem ser usados na transição para tecnologias mais limpas. Incentivam o poluidor a aderir ao subsídio.	Empréstimos a juros baixos, isenção fiscal, descontos, créditos fiscais e concessões Decreto Federal nº 7.619, de 21 de novembro de 2011 que “Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos”.

Continua

Quadro 3.1 - Continuação

Categoria/ Instrumento	Descrição	Fragilidades	Vantagens	Exemplos
Sistema de depósito-reembolso (ou sistema de consignação)	Cobra-se antecipadamente por um possível dano e reembolsa-se caso o dano não ocorra.	Cria de antemão produtos com preços mais elevados devido ao “depósito” prévio. Pode ser afetado por movimentos transfronteiriços de produtos, mas, em geral, é um problema apenas em nível entre países.	Internaliza a externalidade antecipadamente. Só penaliza o poluidor caso a poluição ocorra. Caso ocorra poluição, supõe-se que seus custos já foram pagos no “depósito”. O reembolso gera incentivos para os consumidores colaborarem (“comportamento responsável com o meio ambiente”). Necessita de menos fiscalizações para operar; “estimula o uso mais eficiente da matéria-prima” e mais reciclagem	Sistema depósito-reembolso tipo <i>botte bills</i> para garrafas de vidro e latas de cerveja e refrigerante. Sistema de recuperação “uso múltiplo” e “ <i>one way</i> ” em Quebec, Canadá. Pagamento por serviços ambientais (Aplicabilidade aos resíduos considerada forte. Muito utilizado na questão dos RSU)
Sistema de comércio de licenças de poluição	Estabelece “direitos de propriedade” sobre o meio ambiente: estabelece um mercado para a poluição. O poder público após definir limites considerados aceitáveis para a poluição emite licenças (cotas, leilões, venda) no mercado. Estas licenças podem posteriormente ser negociadas entre os poluidores.	Devido a informações imperfeitas, o governo precisa lidar com a definição de preços para atingir o objetivo ambiental. Não dispensa regulamentações (padrões ambientais), custos de transação e fiscalizações. O meio ambiente como bem público é difícil estabelecer “direito de propriedade”. Grupos com forte poder de influenciar seus interesses. “Podem criar áreas perigosas de poluição (<i>hot spots</i>)”	Opera baseado em “créditos para poluição” e “permissão para poluição” que podem ser negociadas entre as empresas. Redutores de poluição de baixo custo têm incentivos em negociar suas licenças: redução da poluição mais custo-efetiva. Opera segundo as leis de mercado. Objetiva um padrão ambiental regional e não emissões individuais. Gera receita para o governo no leilão ou distribuição inicial das licenças.	Políticas sobre a poluição do ar (<i>Clean Ar Act</i> , 1990) nos EUA. Licenças para emissão de gases de efeito estufa (mercado de carbono) estabelecido com o Protocolo de Kyoto. (Aplicabilidade aos resíduos considerada fraca.)

Fonte: Baseado em Thomas e Callan (2010); Bursztyn & Burszty (2012); Xevgenos et al. (2014)

Em Ciasca (2012) elencaram-se outros instrumentos e projetos do setor privado e do setor público que visavam a melhorar a gestão dos resíduos sólidos no Brasil: IPTU Verde² implantado pelas prefeituras de Guarulhos (SP) e Venda Nova do Imigrante (ES) intencionando elevar a participação dos municípios no SCS; projeto de troca de resíduos por bônus na conta de luz implantado pela EcoAmpla, atual Enel; o *site* Rota da Reciclagem que permite localizar pontos de entrega de embalagens da Treta Pack em São Paulo (SP); o Programa Bolsa de Resíduos da Federação de Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan) e do Sebrae-RJ que estabelece um mercado para os resíduos industriais no estado fluminense (Nos mesmos moldes, a Federação das Indústrias de Minas Gerais – Fiemg criou o programa Bolsa de Resíduos e o Programa Mineiro de Simbiose Industrial – PMSI numa versão do *National Industrial Symbiosis Programme* – NISP britânico).

Na Europa uma ampla variedade de instrumentos técnicos, legais, econômicos e de comunicação são utilizados na gestão dos resíduos sólidos (XEVGENOS et al., 2014). A principal forma de cobrança nos países desenvolvidos é através do PAYT (*Pay-as-you-throw*), taxa cobrada sobre o peso ou volume de resíduos produzidos. Pode haver, inclusive, cobrança nula sobre os materiais recicláveis de forma a promover incentivos para a contribuição dos cidadãos com os SCS. Os países da União Europeia, por exemplo, adotam taxas sobre aterros sanitários e incineradores como mecanismo de desestímulo ao usos dessas formas de tratamento. Sobre tais taxas, Ciasca (2012) alerta:

[...] apesar de a taxa aplicada para aterro sanitário gerar um efeito real sobre o volume de resíduos dispostos em aterro, esta não causa um menor efeito sobre a redução do volume de resíduo gerado por habitante. A taxa sobre aterro sanitário é um sinal econômico, com a função de orientar aos gestores municipais a adotarem técnicas de valorização do resíduo, realizando reciclagem e compostagem. Contudo, a taxa não orienta o comportamento da população na realização de triagem e de reciclagem, que são opções prioritárias a fim de reduzir o volume de resíduo disposto em aterro sanitário. (CIASCA, 2012)

Outro instrumento adotado no território europeu – e posteriormente adotado em outros países desenvolvidos – em complemento às taxas sobre aterro é a responsabilidade por parte dos produtores/fabricantes pelos SLR das embalagens colocadas no mercado (BROUILLAT; OLTRA, 2012). A chave de sucesso do programa europeu é atribuir aos produtores/fabricantes a responsabilidade (*extended producer responsibility* – EPR) por

² No Art. 35 da PNRS lê-se “Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no *caput*, na forma de lei municipal.” (BRASIL, 2010a)

recuperar e reciclar suas embalagens no pós-consumo, fazendo-os repensar todo ciclo de vida das embalagens. Os SLR de embalagens da União Europeia foram inspirados nos sistemas *Duales System Deutschland* (DSD) (Alemanha), *Eco-Emballages* (França), *Fost Plus* (Bélgica) e *ARA Altstoff Recycling* (Áustria) e atualmente compõem o PRO EUROPE (*Packaging Recovery Organization Europe*). O PRO EUROPE é uma organização composta por 31 sistemas de responsabilidade dos produtores na UE que utilizam-se o sistema “*The Green Dot*” como forma de estabelecer a logística reversa de suas embalagens no pós-consumo (PRO EUROPE, 2010). Pelo sistema *The Green Dot* os produtores em cada país da União Europeia criaram entidades gestoras responsáveis por implantar e gerenciar o SLR de embalagens em seus territórios nacionais. Cada produtor paga licenças de adesão à entidade gestora proporcional ao tipo e volume de materiais colocados no mercado, custeando a reciclagem das embalagens recuperadas pelos SLR (MARQUES et al., 2014; CRUZ et al., 2014). Em 2019, 31 países europeus com 29 organizações de recuperação de embalagens usavam o sistema *The Green Dot*, abarcando uma população de cerca de 540 milhões de pessoas (PRO EUROPE, 2019) e sendo considerado exemplo de logística reversa de embalagens na Europa e no mundo. Alguns desses sistemas serão apresentados mais a diante.

No Brasil, a Coalizão Embalagens representa o setor produtivo na implementação e operacionalização dos SLR de embalagens; contudo, ela não tem a natureza de entidade gestora como ocorre com as empresas que compõem o PRO EUROPE.

Os sistemas de depósito-reembolso também são muito adotados nos países desenvolvidos, principalmente para recuperação de garrafas de bebidas, particularmente as garrafas de vidro. Austrália, Canadá e Estados Unidos são países que adotam sistemas de depósito-reembolso para viabilizar a recuperação das garrafas no pós-consumo, esquema conhecido como *bottle bills*³. Nos Estados Unidos⁴, até novembro de 2019, dez estados usavam de sistemas de depósito-reembolso para recuperação de garrafas no pós-consumo (HICKLE, 2014). Devido aos impactos negativos associados aos plásticos e as metas para elevar sua recuperação e reciclagem, a União Europeia (EU-28) cogita a implantação de sistemas de depósito-reembolso (*deposit-return schemes – DRS*)

³ *Bottle Bill Resource Guide*: <<http://www.bottlebill.org/index.php>>. Último acesso em 11/01/2020.

⁴ Lista dos preços praticados pelos estados norte-americanos que adotam o *bottle bills*: <<http://www.bottlebill.org/index.php/current-and-proposed-laws/usa/additional-links>>. Acesso em 19/11/2019.

obrigatórios para embalagens de uso único (“*single-use packaging*”) (LEE; EATHERLEY, GARCIA, 2018).

Uma gestão de resíduos sólidos bem-sucedida dificilmente é aquela onde aplicou-se um único instrumento (técnico, legal, econômico) pois a problemática é bastante heterogênea e o ambiente urbano compõe-se de múltiplos atores com diferentes interesses. Instrumentos mais específicos podem ser – e são – aplicados quando se deseja melhorar a gestão de alguns resíduos mais problemáticos.

3.6 Sistemas de coleta seletiva e sistemas de logística reversa no Brasil e no mundo

“O fato de o fabricante [...] recuperar seu produto significa que este continua sendo um ativo.” (Hawken, Lovins, Lovins, 1999, p.16)

As atividades de logística empresarial são fundamentais para o bom funcionamento e competitividade das empresas. Leite (2009) afirma que a logística é subdividida em quatro áreas: a logística de suprimentos, a logística de apoio à manufatura, a logística de distribuição e a logística reversa, estando as três primeiras áreas já bem consolidadas nas cultura empresarial.

A logística reversa, entretanto, começou a ganhar mais relevância em virtude do surgimento de políticas ambientais mais rigorosas que procuraram responsabilizar os fabricantes (setor produtivo) pelos impactos de seus produtos no pós-consumo (princípio do poluidor-pagador), mas também sob a ótica de estratégias de competitividade empresarial para obtenção, por exemplo, de matérias-primas secundárias mais baratas (LEITE, 2009).

Para viabilizar os sistemas de logística reversa (SLR), diversas ações precisam ser implementadas, sendo uma delas fundamental: a implantação de sistemas de coleta seletiva (SCS) para a recuperação e restituição ao setor produtivo dos resíduos no pós-consumo (IBAM, 2012). A coleta seletiva pode ser implantada como parte do sistema de gestão de resíduos sólidos já existente no município (SCS municipal), mas pode também ser implantada pelos fabricantes paralelamente à gestão do município ou numa forma mista destes sistemas (IBAM, 2012). De acordo com o Art. 36 da Lei 12.305/2010, cabe aos municípios *estabelecer* SCS municipais e *articular* com o setor produtivo medidas para o escoamento do material coletado via SLR dos fabricantes/produtores.

De acordo com pesquisa do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos de 2017 (**Tabela 3.3**), dos “3.556 municípios participantes [da] edição [apurou-se] que 1.256 ou apenas 35,3% desse universo amostral dispõem de alguma forma de coleta seletiva”, sendo que 2.300 (41,1%) declararam não dispor de coleta seletiva (SNIS, 2019). Tais dados apontam que há ainda muito a se fazer para promover sistemas de gestão de resíduos municipais alinhados com as legislações nacionais e com as boas práticas.

Tabela 3-3 - Serviço de coleta seletiva dos municípios participantes de 2015-2017, segundo situação quanto à existência (SNIS-RS 2017)

Situação quanto à existência de coleta seletiva de “recicláveis secos” (campo CS001)	Quantidade de municípios (Percentual de municípios)		
	Ano 2015	Ano 2016	Ano 2017
Municípios COM coleta seletiva	1.256 (22,5%)	1.215 (21,8%)	1.256 (22,5%)
Municípios SEM coleta seletiva	2.264 (40,6%)	2.455 (44,1%)	2.300 (41,3%)
Sem informação	2.050 (36,8%)	1.900 (34,1%)	2.024 (36,2%)
Total	5.570 (100%)	5.570 (100%)	5.570 (100%)

Nota: Resultados baseados na resposta SIM ou NÃO no campo CS001, independentemente da forma adotada (porta a porta, pontos voluntários ou outra modalidade) e de sua abrangência em âmbito municipal. Fonte: SNIS (2019), adaptado.

A Fase 1 do Acordo Setorial firmado entre o poder público e a Coalizão Embalagens teve por objeto “a implementação, estruturação, incremento e operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis”, e abrangeu o período de novembro de 2015 a novembro de 2017, apesar do Relatório também contabilizar ações anteriores a este intervalo.

As ações e metas para a Fase 1 foram prioritariamente aplicadas às Cidades Sede da Copa do Mundo de Futebol de 2014⁵ e suas regiões metropolitanas, além de cidades classificadas como Aglomerações Urbanas (AU) e Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE). Todos os municípios que não se enquadravam nestes agrupamentos foram denominados de Ex-Sedes (COALIZÃO EMBALAGENS, 2017).

De acordo com o Relatório apresentado pela Coalizão Embalagens (2017), na Fase 1 do Acordo Setorial obtiveram-se, entre outros, os seguintes resultados:

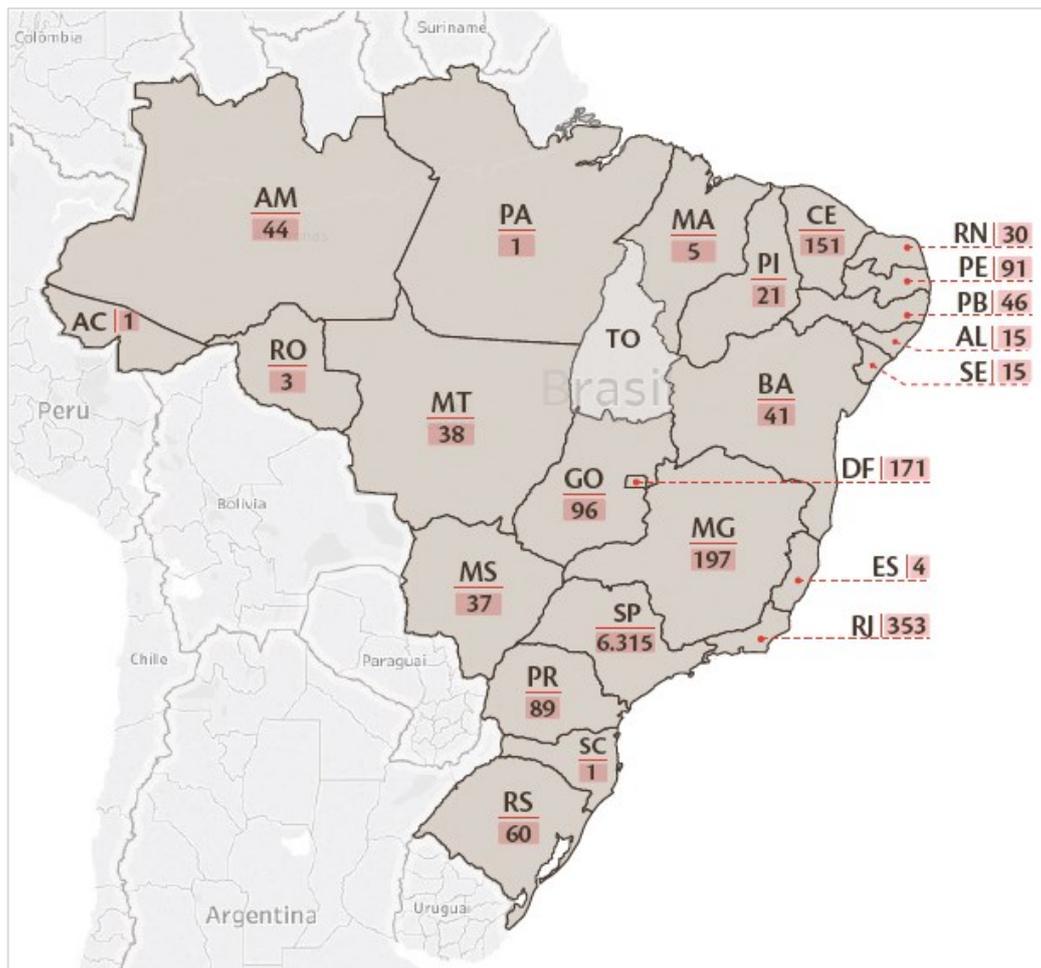
⁵ Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo.

- Entre 2012 e novembro de 2017, foram apoiadas um total de **802 organizações de catadores** - Cooperativas e Associações, sendo **355** localizadas naqueles municípios definidos como prioritários e que compõem a Fase 1 (**204** localizadas nas Cidades Sede, 151 nas RM, AU, RIDE) e 447 em outras regiões, que recebem a nomeação de Ex-Sede (p. 42).
- Foram realizadas **4.487** ações nessas organizações de catadores, voltadas para capacitação, gestão, estruturação, adequação [...], sendo **2.305** em municípios prioritários (**1.563** nas Cidades Sede, 742 nas RM, AU, RIDE) e **2.182** em outras regiões (Ex-Sede) (p. 42).
- No período de 2012 a outubro de 2017, foram implantados **2.082 PEV**, sendo **1.502 PEV** localizados naqueles municípios definidos como prioritários e que compõem a Fase 1 (**790** nas Cidades Sede, **712** nas RM, AU, RIDE) e **548** nas Ex-Sede. (p.58)
- As ações em PEV contabilizadas correspondem ao período de 2012 a novembro de 2017 da Fase 1 e abrangem 24 Estados do país. Foram realizadas **1.892** ações de **implantação**, **106** ações de **manutenção** e **5.828** ações de **operacionalização** dos PEV (p.59).
- Indústrias recicladoras: sendo **858** contabilizadas, até [...] novembro de 2017, com **22** Centros de coleta de embalagens de alumínio, **27** indústrias recicladoras de papel, **809** empresas que reciclam e produzem embalagens de plástico, incluídas as empresas do Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis - CAMR. (p.39)
- O total de investimentos da Coalizão Embalagens no período de 2012 a 2017, conforme as ações previstas no Acordo Setorial de Embalagens em Geral, inclui investimentos em Triagem (Associações e Cooperativas de catadores e ANCAT), em PEV - Pontos de Entrega Voluntária, Campanhas de conscientização, Investimentos em Novas Tecnologias e Aumento da Capacidade Instalada para incremento da reciclagem, perfaz o [...] valor total investido [de] **R\$ 2.791.595.269,79**. (p.81)

Ressalta-se que dos 2.082 PEV instalados no país, 1.514 o foram no estado de São Paulo (COALIZÃO EMBALAGENS, 2017, p.58), ou seja, um único estado recebeu cerca de 73% dos PEV. Mesmo sendo São Paulo o estado mais populoso e de maior PIB entre os estados brasileiros, tudo isto indica ações muito concentradas por parte do setor privado.

Entre as diversas ações da Coalizão Embalagens na implantação de SLR duas merecem um pouco mais de atenção. Em primeiro lugar, pelo Relatório apresentado, tudo indica que a Coalizão buscou investir nas cooperativas e associações de catadores como forma prioritária de impulsionar a logística reversa das embalagens em território nacional. Além de se tratar de determinações legais e estar entre as cláusulas do Acordo Setorial, fato é que a participação dos catadores na cadeia da reciclagem brasileira já é amplamente reconhecida, apesar da necessidade de mais políticas públicas e investimentos. Em segundo lugar, a Coalizão investiu na implantação e operacionalização de Pontos de Entrega Voluntário (PEV) de modo a disponibilizar aos cidadãos locais para depositarem as embalagens destinada a logística reversa no pós-consumo. As ações de implantação e operacionalização de PEV (**Figura 3.9**) foram financiadas pelos fabricantes. Dessa forma, os PEV implantados pela Coalizão contribuem com os SCS dos municípios, quando estes dispõem de tal coleta.

Figura 3-9 - Número de ações em PEV por Estado na Fase 1 da Coalizão Embalagens



Fonte: Coalizão Embalagens (2017)

Outros desafios para a logística reversa de embalagens no pós-consumo, além da implantação e operação de SCS, são: a triagem, o beneficiamento e o transporte desse material; a recuperação de materiais em escalas condizentes com as demandas das indústrias; regularidade na entrega dos materiais recuperados; a criação de mercados para matérias-primas secundárias; a responsabilização da cadeia produtiva na minimização de externalidades de seus produtos (IBAM, 2012). Leite (2009) ainda acrescenta:

Para a maior parte dos bens descartados existe algumas condições necessárias para a reintegração ao ciclo produtivos, como a tecnologia de reciclagem, ou o mercado para a aplicação dos materiais etc., mas nem sempre todas as condições necessárias são apresentadas para completar o ciclo de retorno. Em alguns casos, a causa principal pode ser a baixa disponibilidade do produto de pós-consumo, em razão das dificuldades de captação que impedem as escalas econômicas de atividade; em outros, a causa pode ser a característica monopsônica ou oligopsônica dos mercados de matéria-primas secundárias, que desencoraja os investimentos não verticalizados, dificultando a estruturação logística adequada e o desenvolvimento de novas aplicações para os materiais reciclados. (LEITE, 2009, p.22).

3.6.1 Interconexões entre os sistemas de coleta seletiva e os sistemas de logística reversa no Brasil

Quando os cidadãos descartam suas embalagens para a reciclagem, eles o fazem através de diversos canais dependendo tanto da disponibilidade de local quanto dos incentivos que recebem. Na gestão dos resíduos sólidos no Brasil, os SCS municipais são de responsabilidade das prefeituras (titulares dos serviços) enquanto os SLR estão imputados aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. No entanto, aquilo que é coletado pelos SCS municipais, de alguma forma, também deve retornar às cadeias produtivas através de SLR. Assim, deve haver interconexões (“articulação”) entre ambos os sistemas. E mais, na ausência de SCS nos municípios, diz a lei 12.305/2010, os fabricantes não estão isentos de coletar as embalagens para a reciclagem.

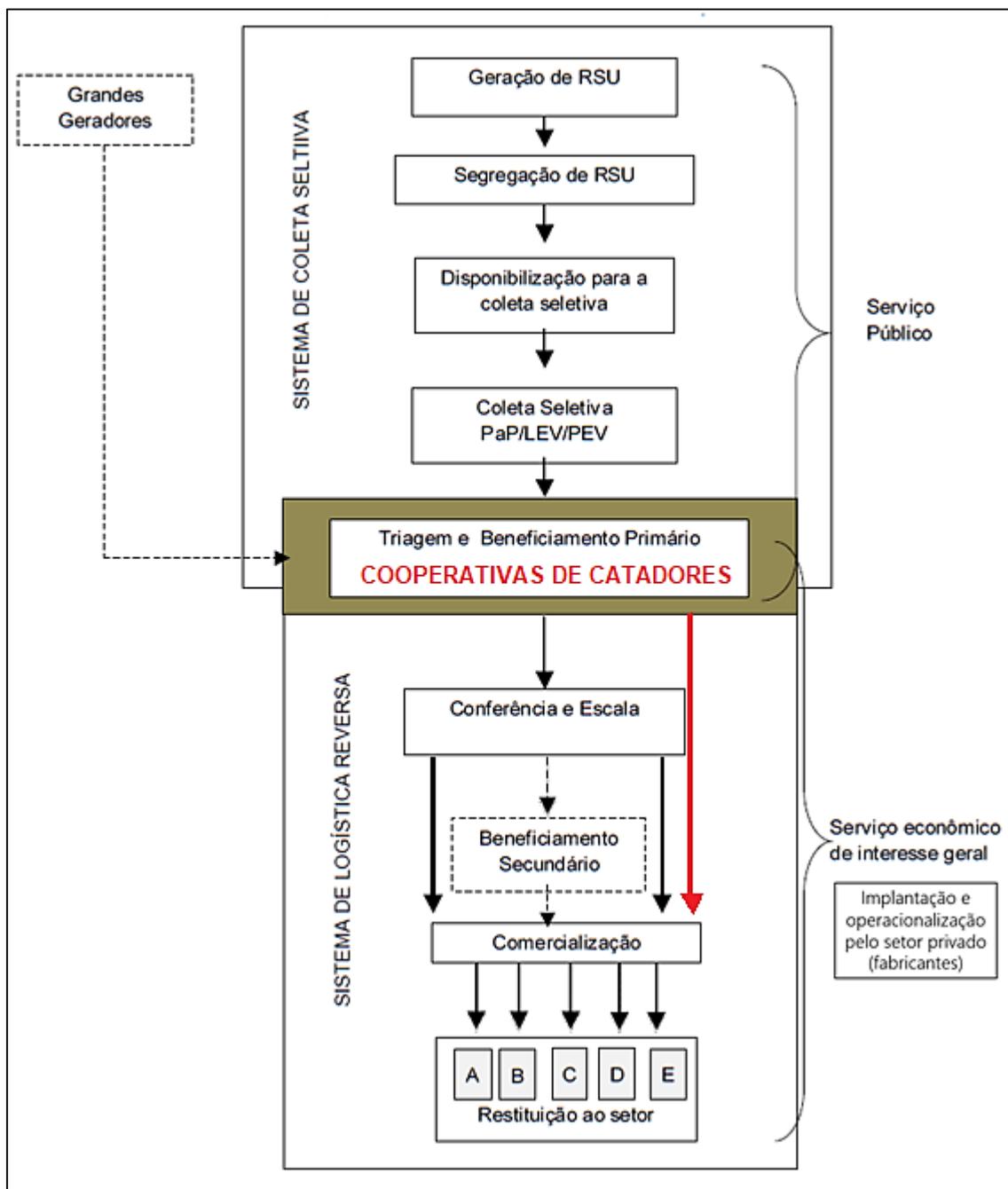
Como pode ser observado no esquema da **Figura 3.10** são as cooperativas que em grande medida coletam os materiais, bem como os recebem da coleta seletiva municipal e da coleta em PEV dos fabricantes. Após a triagem e beneficiamento, os materiais são comercializados com atravessadores ou com as indústrias recicladoras. Assim, no Brasil, o elo entre os SCS municipais e os SLR se dá através das cooperativas de catadores (IBAM, 2012).

Na Figura 3.10 é possível observar que outras fontes de resíduos recicláveis podem chegar até as cooperativas de catadores: o que é chamado “Grandes Geradores” pode ser, tanto fabricantes, quanto comerciantes cujas atividades gerem grandes volumes de resíduos. Mesmo que os resíduos sejam fornecidos como doação, ainda é preciso ter em consideração que os catadores prestam um serviço ambiental, portanto, devem ser devidamente remunerados pelo trabalho. Ainda na Figura 3.10 as etapas de “Conferência e Escala” e “Beneficiamento Secundário” poderão ser necessárias ou não, dependendo da qualidade e da quantidade dos materiais obtidos no beneficiamento primário; não sendo necessárias etapas posteriores ao beneficiamento primário, os materiais podem ser comercializados (seta vermelha).

Todo esse sistema voltado para as cooperativas traz benefícios aos catadores, mas igualmente levanta algumas questões e críticas. Demajorovic e Massote (2017) ao abordar os impactos do Acordo Setorial (AS) de embalagens apontam que, na opinião de um dos entrevistados, o setor privado, muitas vezes, se beneficia dos investimentos já feitos pelos municípios. Portanto, concluem os autores, “o acordo pega uma carona na estrutura já em

operação para ampliar seus resultados a um custo bastante reduzido para cada um de seus integrantes”.

Figura 3-10 - Conexão entre sistemas de coleta seletiva municipal e sistemas de logística reversa



Fonte: IBAM (2012), modificado

Demajorovic e Massote (2017) criticam que o Acordo Setorial deixou algumas brechas como ausência de metas *individuais* na recuperação de embalagens o que traz vantagens a “cadeias mais estruturadas, como alumínio, PET e papelão”, permitindo aos

“fabricantes integrantes do acordo [cumpram] os requisitos legais estabelecidos pela PNRS a um custo bastante reduzido”. E acrescentam:

[...] a implementação do acordo possibilita que fabricantes e usuários de embalagem sejam *freeriders* de estruturas já financiadas pelas autoridades municipais, sem uma contrapartida a esse investimento já realizado. Os recursos que são investidos em cooperativas por parte da prefeitura, como disponibilização do galpão e pagamentos de despesas de operação, continuarão a ser responsabilidade do setor público. Enquanto isso, a questão da remuneração das atividades da cooperativa, uma importante bandeira do movimento nacional de catadores, foi desconsiderada pelo AS. (DEMAJOROVIC; MASSOTE, 2017; grifo nosso)

3.6.2 Catadores, economia solidária e o pagamento por serviços ambientais

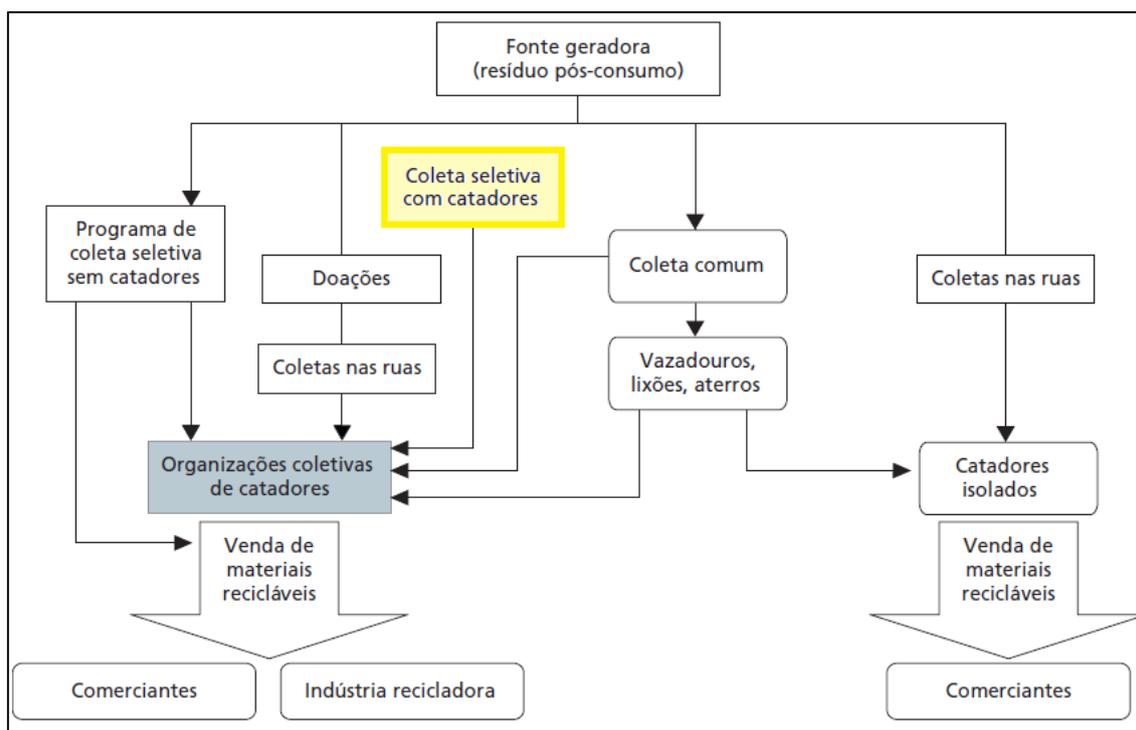
Os modelos de desenvolvimento adotados pelo Brasil no século XX abrangeram diferentes modelos de gestão de seus resíduos sólidos (PEREIRA; CURI, 2013). Enquanto muitos municípios ainda são incapazes oferecer adequadamente os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, o modelo privatista vem ganhando força no país (SILVA, 2017). Legislações como a Lei das Parcerias Público-Privadas (Lei 11.079/2004) e a Lei de Concessões (Lei 8.987/1995) incentivaram maior participação do setor privado na esfera pública, principalmente através das terceirizações dos serviços (WIRTH; OLIVEIRA, 2016). Sobre o avanço das terceirizações nos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, Silva (2017) destaca:

Apesar de representar um mecanismo mais simples e, por que não dizer, mais cômodo para o poder público, a terceirização dos serviços de limpeza urbana resulta em um entrave relevante à implementação de programas de coleta seletiva e gestão compartilhada dos resíduos sólidos. Em geral, as empresas terceirizadas são remuneradas de acordo com o peso e o volume dos resíduos urbanos coletados, de modo que essa forma de contratação estabelece para as empresas contratadas um regime de incentivos contrários à redução de resíduos na fonte geradora. (SILVA, 2017, p.12)

A recuperação de materiais recicláveis no Brasil é executada amplamente através da atividade de catadores, associações e cooperativas de catadores (LIMA et al., 2018; AQUINO et al., 2009). São estimados 800.000 catadores atuantes no território nacional, sendo 85.000 deles reunidos em associações e cooperativas, além de uma grande parcela em catação difusa e/ou sazonal (LENCIONI, 2017). Estima-se que cerca de 90% da reciclagem de materiais no país dependa dos serviços dos catadores (SILVA, 2017), representando uma fonte de emprego e renda para milhares de famílias.

Os catadores prestam serviços à sociedade recuperando materiais cujos destinos seriam aterros sanitários ou lixões, mas também prestam serviços ambientais ao fomentar a partir de matérias-primas secundárias diversas cadeias produtivas (**Figura 3.11**). Infelizmente, esses serviços ambientais prestados pelos catadores não são devidamente reconhecidos e remunerados (SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012; CARMO; OLIVEIRA; ARRUDA, 2006). Ao recuperar os materiais recicláveis os catadores reduzem as externalidades negativas causadas pelos RSU aos sistemas públicos de limpeza urbana, sem com isso extrair do montante comercializado um valor justo e proporcional ao trabalho por eles dispendido (SILVA, 2017; RIBEIRO et al., 2014). Isto porque na grande maioria das vezes segue-se por uma cadeia de valor “negativa” da indústria recicladora até os catadores, onde atravessadores e sucateiros têm maior poder de mercado e obtêm maiores lucros pelos materiais negociados.

Figura 3-11 - Posição dos catadores na recuperação dos materiais recicláveis dos resíduos gerados pós-consumo



Fonte: IPEA (2012), modificado

A necessidade de se implantar SCS nos municípios, como determina a PNRS, abriu espaço importante para valorização dos catadores e inclusão social com possível redução de custos para o sistema de limpeza urbana. Sant’ana e Metello (2016) relatam que o

poder público despense menos recursos financeiros contratando as cooperativas de catadores para execução da coleta seletiva:

Em nossa experiência como gestores públicos, nenhuma medida obteve maior eficácia, do ponto de vista da inclusão dos catadores de materiais recicláveis, do que a contratação formal das cooperativas para atuar no serviço de coleta seletiva regular. Os municípios que investiram nesse processo de contratação têm conseguido obter um avanço significativo no total coletado e reciclado, além de aumentar de forma contundente a renda do catador, fortalecendo o processo de inclusão social. Esse ciclo virtuoso se desenvolve porque a contratação formal embute uma remuneração ao catador que vai além do material coletado. Ou seja, além do alumínio, do papelão, do material PET catado, as cooperativas recebem pelo serviço que realizam na coleta seletiva. Como o valor da tonelada de material catado é baixo, o pagamento pelo serviço de coleta significa um ganho de renda expressivo por parte dos catadores, o qual gera outros efeitos positivos que alimentam o ciclo virtuoso. Outro elemento positivo do ciclo virtuoso são os ganhos ambientais econômicos obtidos pelas prefeituras. Isto porque, caso não houvesse esse serviço, todo material coletado e reciclado pelas cooperativas seria destinado aos aterros ou a lixões. Por qualquer estatística que se apure, seja considerando os custos de transporte, transbordo e aterramento, seja considerando apenas o de transporte para o lixão, o custo total da tonelada coletada pelas cooperativas por meio da coleta seletiva tem se mostrado mais baixo que o de aterramento ou transporte ao lixão. Ou seja, além do ganho ambiental mais evidente – reciclar ao invés de descartar – há o ganho financeiro, na medida em que os contratos com as cooperativas têm custado menos ao poder público do que se gasta no serviço de coleta de resíduos sólidos tradicional, por meio de grandes empresas de coleta de lixo. (SANT’ANA; METELLO, 2016, p.35; grifo nosso).

Ribeiro et al. (2014), estudando uma amostra de 33 cooperativas de catadores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro concluíram que o trabalho desses atores “poupou quase R\$ 1 milhão anuais aos cofres públicos, valor que custaria a coleta tradicional desses resíduos”. Além disso, “cerca de R\$ 34 milhões foram poupados pelo sistema produtivo estadual”, mesmo que, infelizmente, “as cooperativas de catadores se apropriam apenas da metade do valor do material reciclável negociado com as indústrias”. Segundo os autores, a outra metade é “apropriada pelos comerciantes revendedores de recicláveis”. Desse modo, é economicamente mais vantajoso a contratação das cooperativas para realização da coleta seletiva do que empresas terceirizadas.

As cooperativas de catadores, “organizadas dentro dos princípios da economia solidária”, têm uma visão voltada para o coletivo onde as receitas de comércio de recicláveis são revertidas em melhorias das próprias unidades e na qualidade de vida dos cooperativados (LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016). A economia solidária não está ligada apenas à causa dos catadores, mas seus princípios alinham-se à novas formas de trabalho coletivo e da autogestão praticada por esses atores. Diferentemente da economia neoclássica tradicional, na economia solidária prevalece a cooperação ao invés da competição,

a autogestão em detrimento da heterogestão, a propriedade coletiva do capital, “ordem e instruções [fluindo] de baixo para cima e as demandas e informações de cima para baixo” (SILVA, 2017; SINGER, 2002).

O trabalho coletivo nas cooperativas traz vantagens como um maior “poder de barganha” diretamente com a indústria, mais investimentos em organização e infraestrutura (uma das maiores dificuldades das cooperativas), acesso a linhas de crédito e linhas de financiamento, atração de novos membros e menor rotatividade dos cooperativados, maiores produtividade e eficiência (SILVA, 2017), além de outros ganhos, tais como o senso de comunidade e cooperação e a voz política na mobilização em prol de políticas públicas para o setor.

Contudo, no atual contexto os catadores ainda estão em posição frágil (CARMO; OLIVEIRA; ARRUDA, 2006; MEDINA, 1997). Primeiramente, deparam-se com um mercado oligopsônico, caracterizado por poucos compradores (atravessadores e as indústrias recicladoras) com grande poder de mercado para influenciar os preços (SILVA, 2017; ARANTES; BORGES, 2013). Em segundo lugar, muitos catadores e cooperativas acabam tendo que negociar com os chamados “atravessadores” que compram os materiais por preços menores – reunindo maiores volumes de recicláveis – e posteriormente negociando a valores mais elevados com as indústrias recicladoras (LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016; ARANTES; BORGES, 2013). Após o esforço dedicado à recuperação dos materiais, muitas cooperativas e catadores se veem obrigadas a aderir à política de preços dos atravessadores, muitas vezes por não terem condições de negociar diretamente com as indústrias (SILVA, 2017; CATÃO, 2016). Por fim, as condições de trabalho dos catadores nem sempre favorecem uma atividade competitiva por questões como infraestruturas insatisfatórias, baixo rendimento sazonal de alguns materiais, tributações inoportunas, ausência de capital de giro, entre outros (LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016; SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012).

Considerando os serviços ambientais e econômicos prestados pelos catadores na recuperação dos materiais recicláveis, bem com a necessidade melhorar as condições de trabalhos e os preços por tais serviços, é preciso investir em políticas públicas que promovam mais justiça social para esses atores. Entre tais políticas públicas destaca-se o pagamento por serviços ambientais (PSA), especialmente, o pagamento por serviços

ambientais urbanos (PSAU) atrelado ao mercado da reciclagem. De acordo com o IPEA (2010):

Entende-se como serviços ambientais urbanos as atividades realizadas no meio urbano que gerem externalidades ambientais positivas, ou minimizem externalidades ambientais negativas, sob o ponto de vista da gestão dos recursos naturais, da redução de riscos ou da potencialização de serviços ecossistêmicos, e assim corrijam, mesmo que parcialmente, falhas do mercado relacionadas ao meio ambiente. Um instrumento de PSAU seria aquele que fosse pago aos produtores de serviços ambientais urbanos, a fim de estimulá-los a continuar ou intensificar suas atividades. (IPEA, 2010, p.8; grifo nosso)

O PSAU é um instrumento econômico e pode ser utilizado como incentivo na minimização de impactos ambientais de resíduos mais problemáticos em muitos municípios brasileiros, como é o caso do vidro. De acordo com Bursztyn e Bursztyn (2012, p.267) o pagamento por serviços ambientais permite que os poluidores paguem àqueles que neutralizam – ou pelo menos minimizam – seus impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade. Os mesmo autores afirmam que o PSA na “linha dos instrumentos de transferência de renda (*conditional cash transfers* – CCT) representa a união de política de proteção social com política ambiental.”

3.6.3 Experiências bem-sucedidas em sistemas de logística reversa de embalagens

Diversos países, principalmente os desenvolvidos, já implementaram variados instrumentos que viabilizam a logística reversa de suas embalagens no pós-consumo. Na Europa, políticas voltadas para elevar as taxas de reciclagem e diminuir as disposições em aterros sanitários há tempos vêm sendo discutidas e colocadas em prática. Em 1994 a Diretiva 94/62/EC orientou as políticas quanto a gestão de embalagens e resíduos de embalagem na União Europeia (UE) e a Diretiva 1999/31/EC estabeleceu metas para a redução da disposição de resíduos em aterros sanitários (XEVGENOS et al., 2015). Em 2018, a Diretiva UE 2018/852 substituiu e alterou a Diretiva 94/62/EC estabelecendo novas normas para o países-membros da UE. Tais diretivas estabelecem um rigoroso conjunto de metas a serem alcançadas por cada membro da UE em seus territórios, tanto em taxas de reciclagem, quanto em desvio de resíduos dos aterros (MANNARINO; FERREIRA; GANDOLLA, 2016).

3.6.3.1 O sistema de logística reversa de embalagens na Alemanha

A Alemanha é considerada uma referência na Europa e no mundo em se tratando de reciclagem. Em 1991 o país passou a adotar novos SCS e SLR visando a alcançar metas

de recuperação de materiais estabelecidas pela *Verpackungsgesetz* (Lei de Embalagens), lei que “obrigou a indústria, pela primeira vez, a se responsabilizar pela reciclagem de todas as suas embalagens colocadas em circulação” (PURWIN; CRAIZER, 2018). Todo o SLR alemão de embalagens no pós-consumo passou então a ser financiado pela indústria (CRUZ; CABRAL; MARQUES, 2014).

O sistema alemão de coleta dos resíduos sólidos domésticos é conhecido como *Duales System Deutschland* (DSD), um sistema dual onde, paralelamente à coleta convencional realizada pelos serviços municipais de limpeza urbana, também ocorre a coleta seletiva das embalagens pós-consumo para a logística reversa até as indústrias. Para executar o SCS e a reciclagem, empresas alemãs se uniram e criaram a *Duales System Deutschland GmbH* (DSD GmbH), empresa privada que coleta os resíduos de embalagens recicláveis, enquanto o sistema de limpeza pública coleta o restante dos outros resíduos. Para receber as embalagens no pós-consumo, criaram-se os Pontos Verdes (*Der Grüne Punkt*), locais onde os alemães depositam as embalagens separadas segundo o tipo de material. Pelo sistema DSD os fabricantes compram licenças proporcionais as quantidade e tipo de embalagens que colocaram no mercado, o que permite que suas embalagens no pós-consumo possam ser recebidas nos *Der Grüne Punkt*, garantindo que as mesmas serão coletadas e recicladas (THOMAS; CALLAN, 2010). Os preços das licenças são repassados aos consumidores internalizados aos preços dos produtos. A partir de 2006, outras empresas passaram a compor o SCS e reciclagem de embalagens pós-consumo na Alemanha (PURWIN; CRAIZER, 2018). A abertura para entrada de novas empresas no SLR das embalagens procurou tornar tal mercado mais competitivo e eficiente, reduzindo os custos do sistema (CRUZ et al., 2014).

A taxa de recuperação de materiais recicláveis passou de 68% para 79% entre 2000 e 2015 (BMU, 2018). O vidro correspondeu a cerca de 2,5 milhões de toneladas coletadas em 2017. Desde 2003, o consumidor efetua um depósito compulsório para “embalagens de bebidas descartáveis para água mineral, cerveja e refrigerantes” entre 0,1L a 3L consideradas “ecologicamente não vantajosas” por não entrarem no ciclo de reaproveitamento (BMU, 2019).

3.6.3.2 O sistema de logística reversa de embalagens na Bélgica

A Bélgica possui uma gestão de resíduos sólidos exemplar, com taxas de reciclagem numa média de 80% referentes às embalagens. Os percentuais de recuperação e reciclagem para materiais como o vidro são impressionantes, chegando a praticamente 100% (LEYSEN; PREILLON, 2014). As empresas belgas são responsáveis por coletar e reciclar as embalagens que colocam no mercado, arcando também com os custos daí advindos. As empresas são taxadas pelas embalagens (*Packaging Charge*) e refletem o imposto nos preços dos produtos; do ponto de vista do governo, isso visa a desestimular ou, pelo menos, arcar com os custos do consumo de descartáveis. Todas as empresas que “colocam” mais 300 kg de embalagens no mercado por ano estão sujeitas a obrigações de devolução (TBO – *take-back obligation*). Duas organizações criadas pelo setor industrial e monitoradas pelo governo belga ficam a cargo da coleta e reciclagem das embalagens: a *Fost Plus* responsabiliza-se pela organização e coleta das embalagens domésticas, enquanto a *VAL-I-PAC* não organiza, mas recebe informações sobre a reciclagem feita pelo setor industrial, além de dar incentivos para elevar as taxas de reciclagem (ADAMS, 2016; LEYSEN; PREILLON, 2014). O financiamento destes sistemas é de cerca de 50% devido a taxas de adesão dos fabricantes e 50% proveniente da comercialização com a reciclagem (ADAMS, 2016). As taxas pagas na Bélgica são uma das mais elevadas na União Europeia, mas a efetividade de recuperação e reciclagem também é uma das maiores (EUROPEAN COMMISSION – DG ENVIRONMENT, 2014).

A Bélgica estabeleceu elevadas metas de reciclagem para embalagens, com 90% de recuperação total para resíduos de embalagens domésticas. No caso do vidro, tudo indica que o percentual de recuperação das embalagens domésticas alcançou os 100% já em 2003 (ADAMS, 2016). Todo o sistema de gestão da logística reversa de embalagens é regulado pelo governo através do Comissão Inter-regional de Embalagem – IRPC (*Interregional Packaging Commission*), de modo a garantir informações de qualidade, justa divisão dos custos e sanções a possíveis “caronas” no sistema (ADAMS, 2016). Desde 1993 a Bélgica adota formas de taxar as embalagens comercializadas (conhecidas como *Packaging Charge*) visando a incentivar os percentuais de recuperação e reciclagem de materiais. A *Packaging Charge* caracteriza-se pelo sistema depósito-reembolso e procura também incentivar a redução do consumo descartáveis.

3.6.3.3 O sistema de logística reversa de embalagens na Áustria

O sistema austríaco de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos também é considerado exemplar na União Europeia. Desde 1993, a Lei de Embalagens na Áustria (*Die Verpackungsverordnung 2014*, VVO - BGBl. II Nr. 184/2014), atualizada em 2014, atribui a coleta e a destinação das embalagens aos produtores, importadores, varejistas etc. (*extended producer responsibility*) cujas responsabilidades por sua vez foram transferidas para a *Altstoff Recycling Austria AG (ARA)* e a *ARA Glas Recycling GmbH (PACNEXT, 2014; XEVENOS et al. 2014)*. Os produtores financiam o sistema do ARA através da compra de licenças segundo a proporção de embalagens que colocaram no mercado de modo a custear a logística reversa das mesmas no pós-consumo. Em 2012, o ARA recebeu cerca de 144 milhões de euros em licenças obtidas pelos fabricantes/produtores (XEVENOS et al. 2014). Isso permitiu que os resíduos na Áustria fossem coletados com uma grande eficiência de segregação, melhorando muito os processos de reciclagem.

O ARA *Glas Recycling* é responsável pela coleta e recuperação dos resíduos de vidro. Há cerca de 80.600 contêineres para coleta do vidro no país, onde os cidadãos devem separar o material por cor no momento da entrega: vidros transparentes e vidros coloridos (ARA, 2019). O sistema de coleta do vidro austríaco, assim como dos outros materiais recicláveis, é tanto o porta a porta, quanto do tipo ponto a ponto. A lei de embalagens austríaca exige uma recuperação de 80% para o vidro doméstico, mas esta meta já foi ultrapassada chegando a cerca de 85%, o que equivaleu a cerca de 240.000 toneladas em 2017 (LEE, EATHERLEY; GARCIA, 2018).

3.6.3.4 O sistema de logística reversa de embalagens na França

Na França a primeira legislação que responsabilizou o setor produtivo pela logística reversa de suas embalagens data de 1992 (*Lalonde Decree n° 92-377*) com posteriores alterações nos anos seguintes, criando o chamado Eco-Emballages. Pelo sistema francês, que adota princípios do *The Green Dot*, os fabricantes, importadores, distribuidores, varejistas etc. financiam a coleta e reciclagem das embalagens no pós-consumo através do pagamento de licenças pagas à Eco-Emballages. Até 2012 já haviam sido concedidas pouco mais de 23.000 licenças (PACNEXT, 2014).

Como ocorre no sistema alemão, o sistema Eco-Emballages objetiva a coleta dos resíduos recicláveis (embalagens) apenas de origem doméstica (XEVGENOS et al. 2014). Os governos municipais são apoiados pela Eco-Emballages que cobre cerca de 80% do sistema e o restante fica a cargo dos governos locais com recursos de impostos sobre a gestão dos resíduos (PRO-EUROPE, 2010). As empresas podem estruturar SLR em acordos com os governos locais, mas a maior parte delas preferem o participar do Eco-Emballages. Em 2009, a taxa de reciclagem geral foi de 63% (80% para o vidro, 54% para papeis, 32% para alumínio, 22% para plásticos) a um custo de 406 milhões para a Eco-Emballages. Para 2016, a taxa chegou a 68,3% (86,5% para o vidro, 65,1% para papeis, 43,1% para alumínio, 58,9% para plásticos) (ECO-EMBALLAGES, 2016).

Na França a coleta seletiva pode se dar, tanto porta a porta, quanto ponto a ponto, sendo que o vidro é recolhido de ambas as formas; em alguns casos é possível o cidadão descartá-lo por cor. Estima-se que tenham sido coletados cerca de 3 milhões de toneladas de embalagens de vidro doméstico em 2010 em cerca de 134.000 pontos de coleta na França (FEVE, 2012).

3.6.3.5 O sistema de logística reversa de embalagens na Austrália

Na Austrália a preocupação com o meio ambiente, o uso dos recursos naturais e a gestão dos resíduos data de 1992 (*Australian Governments on the National Strategy for Ecologically Sustainable Development*). Em 2009, surgiu a Política Nacional de Resíduos australiana (*National Waste Policy: Less Waste, More Resources*), mas desde 1999 há um acordo voluntário, o *Australian Packaging Covenant* (APC) que trata da recuperação e reciclagem de embalagens no pós-consumo (XEVGENOS et al. 2014). Além disso, cada estado possui legislações próprias que direcionam instrumentos de proteção ambiental ligados aos resíduos (EPHC, 2009).

O APC determina que produtores e governos dividam as responsabilidades pela coleta e destinação das embalagens a serem recicladas: os produtores financiam parte do sistema (50%), mas os governos, através de taxas cobradas aos munícipes, financiam a outra parte (50%). A adesão das empresas ao APC, bem como a extensão dos acordos variam entre os diferentes territórios australianos. Contudo, não aderir ao APC não isenta os produtores de estabelecerem seus próprios sistemas de recuperação de embalagens e cumprirem as metas nacionais (PACNEXT, 2014).

Em 2012, a taxa geral de reciclagem na Austrália era de 63,8% (papeis 76,8%, vidro 47,3%, plásticos 41,5%, latas de aço 38,9%, alumínio 67,3%), mas para 2025 o país já traçou novas metas (*2025 National Packaging Targets*) com “embalagem 100% reutilizável, reciclável ou compostável”, entre outras (APCO, 2019; PACNEXT, 2014).

O sistema de coleta de resíduos australiano é bem diverso e pode variar entre as regiões. Em geral, adota-se a coleta segregada em três tipos de “lixeiros” (*kerbsides*): orgânicos, recicláveis e rejeitos. Entre os recicláveis, a média em peso, de 46 a 57% são papeis e de 20 a 35% são vidros (BLUE ENVIRONMENT, 2018).

A taxa geral de recuperação do vidro foi de cerca de 57% em 2018, mas este é considerado um material de baixo valor como matéria-prima secundária e possível “contaminante” de outros recicláveis, principalmente o papel, se não coletado separadamente (AUSTRALIA, 2018). O vidro pode ser coletado porta a porta junto a outros materiais recicláveis ou pode ser coletado em pontos de entrega voluntária. Entre os instrumentos utilizados para permitir maiores recuperações do vidro, principalmente garrafas, usa-se de sistemas de depósito-reembolso (*bottle bills*). O estado *South Australia* é referência para recuperação, logística reversa e reciclagem das garrafas de bebidas no país com taxa de 76,4%, superior à média nacional. Pelo sistema de depósito-reembolso do *South Australia* o cidadão recebe 10 centavos de dólar australiano na devolução de cada garrafas, o que permitiu “mais de 612 milhões de vasilhames (41.372 toneladas)” retornadas à cadeia produtiva entre 2018-2019 (EPA, 2019).

3.6.3.6 O Termo de Compromisso de Logística Reversa de Embalagens em Geral no estado de São Paulo

O estado de São Paulo avançou em algumas ações de logística reversa, mas não se pode desconsiderar que o estado possuiu a maior concentração de indústrias recicladoras do país, o que facilita as operações logística e o transporte. O Termo de Compromisso de Logística Reversa de Embalagens em Geral (TCLR) foi firmado em 2018 entre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), a Secretaria de Meio Ambiente (SMA) e algumas das empresas no estado. Segundo a FIESP (2019):

Atualmente esse TCLR conta com 58 entidades participantes, sendo 7 (sete) intervenientes anuentes (Fiesp, Ciesp, Fecomercio, Abetre, Abrelpe, SMA e Cetesb); sendo 51 entidades signatárias (Associações, Sindicatos e Institutos), representando um universo de mais de 1.000 (mil) empresas aderentes. (FIESP, 2019)

O SLR de embalagens do TCLR opera através do **Certificados de Reciclagem (CRE)**, documentos adquiridos pelas empresas aderentes ao Termo como forma de comprovação das metas de reciclagem (FIESP, 2019). O objetivo é que empresas possam compensar as quantidades de embalagens colocadas no mercado através da compra do CRE. Ainda de acordo com informações da FIESP (2019), a chave de sucesso do SLR está nas chamadas empresas **Certificadoras**:

O diferencial do Sistema é a rastreabilidade do processo, realizado por empresa privada denominada Certificadora, que tem entre as suas funções a homologação dos Operadores; o levantamento da massa de embalagens dos fabricantes; a checagem da origem e validade das notas fiscais, da operação de venda do material, entre outros. Ao final, todo o processo é checado por auditoria externa de renome. (FIESP, 2019)

Resumidamente, como pode ser visto na **Figura 3.12**, o sistema funciona da seguinte maneira: cooperativas de catadores e/ou empresas privadas de reciclagem emitem notas fiscais (“lastro para o crédito”) comprovando a recuperação e reciclagem de certa quantidade de materiais; as Certificadoras “checam” as informações e emitem CRE que podem ser adquiridos pelos setores fabricantes/produtores; os fabricantes/produtores compram estes CRE de modo a comprovar juntos ao órgão ambiental a meta de reciclagem de embalagens acordada; a Certificadora faz o pagamento às cooperativas e/ou recicladores privados pelos CRE comercializados.

A aquisição dos CRE se dá através de concorrência entre as empresas que precisam comprovar suas metas de reciclagem, semelhante a leilões dos certificados. No *site* de uma dessas empresas certificadoras explica-se como ocorrem as concorrências:

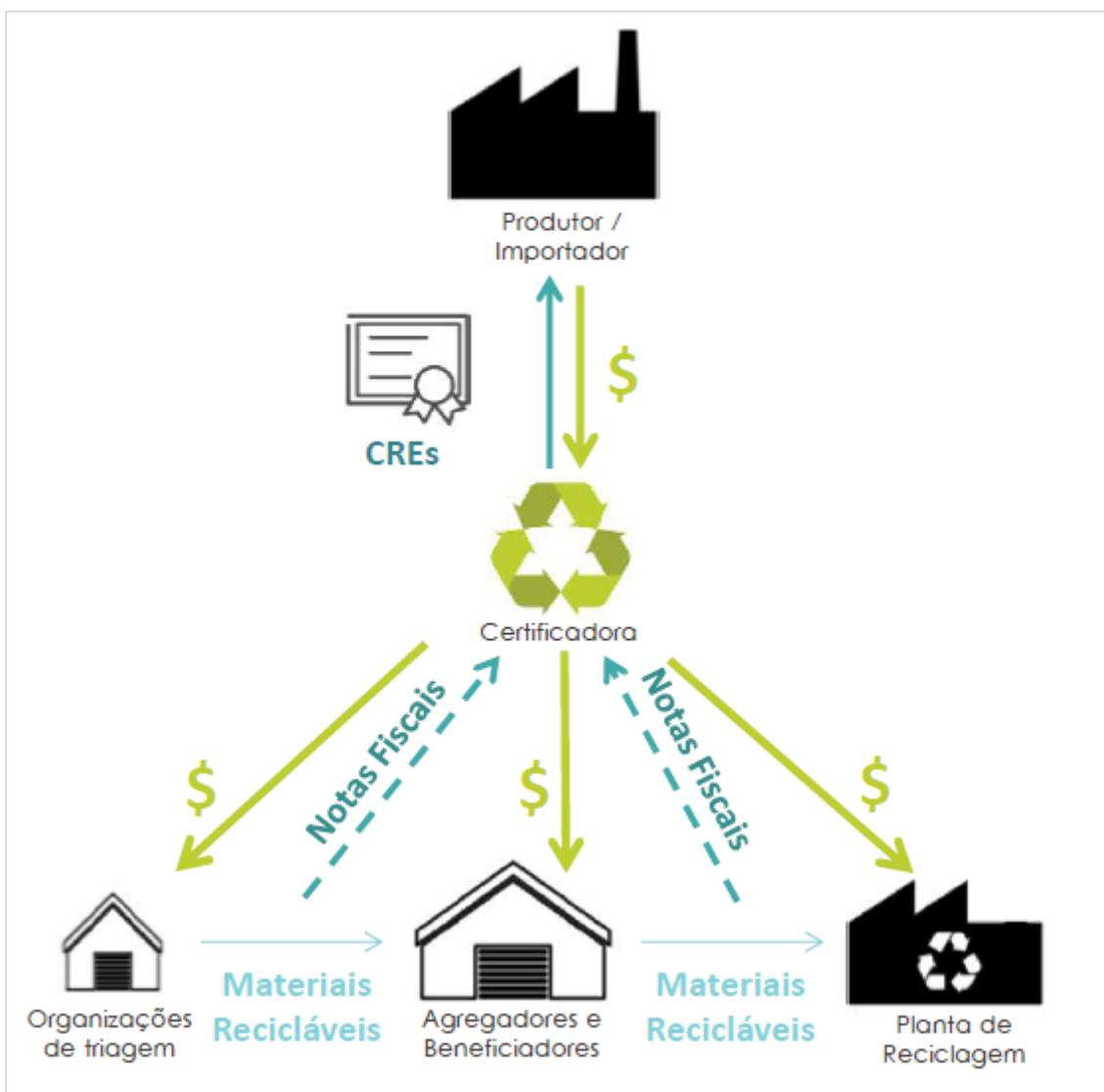
Nesse sistema, as empresas participantes da Concorrência lançaram suas demandas de créditos de reciclagem (quantidade e tipo de material a serem compensados) antecipadamente e após o levantamento desses dados foi iniciada a homologação das ofertas dos créditos por parte dos operadores. Na Concorrência todos os operadores disputaram por meio de lances a quantidade de créditos que iriam vender e a qual preço. (EURECICLO, 2018)

Até final de novembro de 2019 haviam sido realizados seis concorrências de CRE em São Paulo. No último deles (Concorrência nº 005/2019) contabilizaram-se os seguintes resultados (FIESP, 2019):

- 111 empresas aderentes;
- 18.461 toneladas de materiais reciclados, sendo:
 - Plástico → demanda: 9.505 t (preço médio: R\$ 94,25/t)

- Metal → demanda: 263 t (preço médio: R\$ 10,00/t)
- Papel → 5.302 t (preço médio: R\$ 10,00/t)
- Vidro → 3.391 t (preço médio: R\$ 83,05/t)

Figura 3-12 - Esquema de comercialização de Créditos de Reciclagem (CRE)



Fonte: EURECICLO (2018)

Observar que os plásticos representaram a maior quantidade demandada e a valores bem superiores aos metais e papeis. Já o vidro foi o terceiro mais demandado, mas com valor por tonelada superior aos do papel e metal. O mercado de CRE opera semelhante ao mercado de créditos de carbono, sendo um instrumento do tipo “Sistema de comércio de licenças de poluição” descrita no Quadro 3.1.

As cooperativas têm “prioridade” nas concorrências “em relação aos operadores privados” pois são consideradas “estruturas socialmente vulneráveis” (EURECICLO,

2018). Entretanto, competem entre si sendo necessário atenção se as mesmas dispõem de condições para concorrer nestes tipos de transação sem subverter os princípios de economia solidária que (muitas vezes) as fundamentam. Igualmente é preciso questionar se não se trata de uma forma barata demais de transferir para as cooperativas responsabilidades por fomentar toda a cadeia de reciclagem enquanto buscam formas de receber pelos CRE. Afinal, muitas cooperativas enfrentam muitos desafios iniciais para começar suas atividades, portanto, para terem condições para concorrer nos leilões dos CRE. Todavia, ao que tudo indica pelas concorrências realizadas, o TCLR tem se mostrado uma boa maneira que impulsionar o mercado de reciclagem com participação das cooperativas no estado paulista e os CRE funcionam semelhante ao PSA.

3.6.4 Ações em logística reversa para garrafas de vidro no setor de bebidas brasileiro

O setor de bebidas no Brasil possui uma complexa atividade logística para distribuir seus produtos no amplo território nacional. Em se tratando do retorno das garrafas no pós-consumo, certamente há uma antiga e bem-estruturada logística reversa que foi perdendo espaço à medida que novas embalagens ganharam espaço no cenário brasileiro (CRISPIM; BORGHI, 2008).

Quanto às garrafas de vidro não retornáveis, apesar das mesmas terem tal classificação, não significa que os fabricantes estão isentos de dar a elas uma destinação ambientalmente adequada no pós-consumo, ou seja, não são retornáveis para reutilização, mas são para reciclagem ou mesmo reuso em outros ciclos produtivos. Por isso, destacar-se-ão a seguir alguns projetos do setor de bebidas no Brasil que procuram recuperar as garrafas de vidro não retornáveis, tornando-as “retornadas”, e, portanto, dando-lhes destinação adequada.

Em São Paulo a Cervejaria Heineken iniciou um projeto em parceria com o grupo Pão de Açúcar para disponibilizar máquinas que recebem garrafas de vidro no pós-consumo, dando um reembolso financeiro ao consumidor pelo material devolvido. As máquinas (**Figura 3.13**) coletam as garrafas que são entregues à cooperativas em São Paulo para o beneficiamento, sendo posteriormente vendidas a outra empresa. O esquema funciona basicamente assim:

Para incentivar a participação do público frequentador destes supermercados, o Grupo [Heineken] trouxe também a Méliuz como parceira da ação, *startup* brasileira de *cashback* (sistema que devolve ao consumidor uma porcentagem

do valor gasto em compras). Para essa iniciativa específica, a cada garrafa reciclável de vidro depositada na máquina de triturar, o participante receberá R\$ 0,10 de *cashback* (retorno de uma parte do investimento) no aplicativo da Méliuz. Ao completar R\$ 20,00 de saldo no extrato da Méliuz, o consumidor poderá solicitar o resgate do valor para sua conta corrente ou poupança, sem nenhum custo. (CICLO VIVO, 2019)

O projeto da Heineken, nomeado de “Volte Sempre”, além das máquinas instaladas em alguns supermercados paulistanos, previa campanhas de conscientização dos consumidores quanto ao descarte adequado do vidro ou a opção pelo consumo de cervejas envasadas em garrafas retornáveis:

Para aqueles que forem compartilhar a cerveja com os amigos, os garçons irão sugerir a garrafa de 600ml, que são retornáveis. Em alguns desses bares e de forma itinerante, uma das máquinas da 4Glass será disponibilizada para que os clientes dos estabelecimentos tenham acesso e conheçam a ação que estará acontecendo nos supermercados. (CICLO VIVO, 2019)

A Cervejaria Ambev também disponibiliza máquinas para coleta de suas garrafas de vidro no pós-consumo (Figura 3.13). Na devolução das garrafas, a máquina entrega um cupom que permite descontos na compra de novas bebidas da marca. Uma pesquisa da empresa apontou “que 70% dos entrevistados já perceberam que as retornáveis são a opção mais barata e 21% consome esse tipo de vasilhame por enxergar suas vantagens sustentáveis” (AMBEV, 2017). Em 2017 a Ambev investiu “R\$ 1,5 milhão no desenvolvimento de uma máquina própria de coleta de garrafas retornáveis” sendo previsto haver cerca de 1.400 máquinas disponíveis em supermercados das principais capitais brasileiras até o final daquele ano (AMBEV, 2017). Apesar do número de máquinas corresponderem ao ano de 2017, afirmava-se que elas atenderiam apenas as “principais capitais brasileiras”. Entretanto, mesmo que atendessem a todas as 27 capitais, ainda assim o número por capital seria em torno de 51 máquinas, valor irrisório para atender a população (como será comentado na Metodologia, item 4.2.4, tentou-se contato com a Ambev para atualizar o número de máquinas coletoras de garrafas, mas não se obteve resposta.).

Para cumprir as suas chamadas “metas de sustentabilidade 2025”, a Ambev lançou em 2018 o programa Aceleradora 100+ que selecionou 21 *startups* capazes de propor soluções aos desafios da empresa. A Ambev deseja que 100% de suas embalagens (de diversos materiais, não só as de vidro) sejam retornáveis ou feita majoritariamente com material reciclado. Além do Aceleradora 100+, a Ambev tem o programa Ambev Recicla que promove “ações para desenvolver e aumentar a produtividade das organizações de

catadores parceiras com investimentos em capacitação, doação de equipamentos e melhorias de gestão e infraestrutura” (AMBEV, 2019)

Figura 3-13 - Máquinas para recebimento de garrafas de vidro vazias



Fonte: A) Ciclo Vivo (2019); B) Autor

No caso das bebidas não alcoólicas, algumas iniciativas para logística reversa das embalagens de vidro valem ser mencionadas. Gigantes do ramo das bebidas como a multinacional *The Coca-Cola Company* sempre atuaram com garrafas retornáveis apesar do portfólio da empresa ter adotado ao longo dos anos embalagens de variados materiais ou mesmo de vidro não retornável. Em 2018, a Coca Cola Brasil anunciou a adoção no país (e na América Latina) das chamadas “garrafas únicas” de vidro retornáveis, como “parte do compromisso Mundo sem Resíduos” da empresa para “reciclar o equivalente a cada garrafa ou lata que vende globalmente até 2030”. Segundo a empresa, a “adaptação do Sistema Coca-Cola Brasil para a mudança exigiu um investimento da ordem de R\$ 100 milhões”, mas permitirá que as garrafas comercializadas retornem à cadeia produtiva para reuso ou reciclagem, ao invés de irem para aterros sanitários (COCA COLA BRASIL, 2018).

Outra iniciativa que busca estabelecer uma logística reversa para embalagens pós-consumo no Brasil é o programa “*Glass is Good*”, idealizado pela Diageo e atualmente

sob a responsabilidade da Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE). O programa *Glass is Good* foca na recuperação de embalagens de vidro de bebidas no pós-consumo para serem recicladas. Segundo a ABIVIDRO (2015), a dinâmica para a logística reversa se dá como se vê abaixo:

O ciclo funciona da seguinte maneira: bares, restaurantes e casas noturnas se comprometem a separar e armazenar as garrafas consumidas. Assim, cooperativas conveniadas à Diageo [agora a ABRABE] percorrem esses locais e recolhem os vidros da marca, assim como os da concorrência, além de outros materiais recicláveis. O material é vendido a preço de mercado para a indústria vidreira Owens-Illinois, que beneficia os cacos para retirar impurezas. Após essa etapa, está 100% reciclado e se converte novamente em matéria-prima, reutilizada na produção de novas embalagens. (ABIVIDRO, 2015)

Uma característica importante do programa *Glass is Good* é a inclusão das cooperativas de catadores no SLR, promovendo a geração de renda para os cooperados parceiros, ao mesmo tempo que tal logística reversa evita desvios dos vasilhames para a produção clandestina de bebidas falsificadas.

Mais que cumprir obrigações legais, esses exemplos mostram que possível e necessário criar uma “economia reversa” para recuperar e reciclar os resíduos sólidos, agregando-lhes valor no mercado de matérias-primas secundárias. Para isso, diversos atores precisam colaborar na implantação e operacionalização dos SLR, sendo a contribuição dos fabricantes de enorme relevância. Existe um grande portfólio de instrumentos econômicos que permitem viabilizar esses SLR sendo preciso analisar o contexto local para poder escolhê-los. Trata-se de uma oportunidade de criar uma economia circular em muitos municípios do Brasil.

4 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o presente trabalho priorizou métodos qualitativos. A pesquisa considerou etapas do ciclo de vida das garrafas de vidro levantadas através da literatura, bem como a visão da problemática sob o enfoque da teoria das externalidades.

Thomas e Callan (2010) destacam que as modelagens são “instrumentos fundamentais para a economia ambiental”. Contudo, neste trabalho não serão empregados modelagens econômicas, e sim a discussão dos instrumentos de política ambiental com base na pesquisa bibliográfica e de campo.

4.1 Fase 1: Levantamento de dados secundários

4.1.1 Pesquisa documental e bibliográfica

Marconi e Lakatos (2003) afirmam que as pesquisas documental e bibliográfica possibilitam o estabelecimento de um *back-ground* do contexto de interesse, além de orientar outros métodos de coleta de dados e informações. No presente trabalho, as pesquisas documental e bibliográfica envolveram consultas à literatura nacional e internacional para se compreender a problemática envolvida na logística reversa de embalagens em geral, especialmente, a logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis utilizadas pelas indústrias de bebidas alcoólicas produtoras de cerveja. Para isto, buscou-se conhecer os principais pontos sobre o ciclo de vida das garrafas de vidro.

Além disso, levantaram-se outras informações sobre logística reversa de embalagens e sua relação com a questão dos resíduos sólidos; princípios de economia ambiental e aplicações da economia solidária como modelo alternativo de geração de renda para catadores de materiais recicláveis; aplicações de instrumentos econômicos na resolução de problemas ligados à gestão de resíduos sólidos; informações institucionais sobre SCS e SLR internacionais e nacionais; e legislações pertinentes.

As fontes para as pesquisas documental e bibliográfica basearam-se em consultar:

- Revistas, artigos científicos, livros, dissertações, teses, livros, relatórios, etc.
- Publicações e *sites* de instituições privadas: empresas do setor fabricante de embalagens em geral e de embalagens de vidro, fabricantes de bebidas alcoólicas e associações de classe (ABRE, ABRABE, ABIVIDRO, ABIR).

- Publicações de órgãos de pesquisa como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Também se obteve informações em *sites* institucionais de outros países.
- Literatura jornalística escrita: guardado o devido posicionamento crítico frente às informações levantadas, a literatura jornalística escrita mostrou-se uma fonte muito útil de informações não encontradas na literatura acadêmica e documental.

4.1.2 Observação Participante

A observação participante é um método de coleta de informações que permite ao observador situa-se em meio a um grupo ou evento, obtendo conhecimentos de forma privilegiada, talvez difíceis de conseguir noutros contextos. Ferreira, Torrecilha e Machado (2012) comentam que “tradicionalmente, a observação participante tem implicado entrevistas e análise documental em conjunto com a observação”.

O autor participou como observador do grupo de trabalho (GT) “Logística Reversa de Embalagens em Geral” instituído pela Portaria 999 de 22/10/2018 da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte com o objetivo de propor novas soluções para a implantação e operacionalização da logística reversa de materiais recicláveis provenientes de embalagens em geral. Durante o período desta pesquisa, o GT realizou 5 reuniões nas seguintes datas: 1ª reunião, em 13 de dezembro de 2018; 2ª reunião, em 05 de fevereiro de 2019; 3ª reunião, em 26 de fevereiro de 2019; 4ª reunião, em 19 de março de 2019; 5ª reunião, em 18 de junho de 2019. Nestas reuniões, os participantes discutiram os principais problemas, os desafios e as possíveis opções para implantar um SLR de embalagens pós-consumo em Belo Horizonte. O problema relacionado às embalagens de vidro, principalmente garrafas de vidro não retornáveis, foi o foco de todas as reuniões do GT por ser esse o maior desafio para a gestão dos resíduos sólidos recicláveis no município. Os registros das observações foram feitos através de notas de campo datadas por reunião para posterior análise.

4.2 Fase 2: Pesquisa de campo e levantamento de dados primários

A coleta de dados primários ajudou a compor melhor o cenário da problemática dos resíduos de vidro de embalagem em Belo Horizonte. Utilizou-se de uma triangulação metodológica para a coleta dos dados. Os instrumentos de pesquisa bem como os atores contatados são detalhados a seguir. Os Questionários e Roteiros de Entrevista foram submetidos à avaliação do Conselho de Ética em Pesquisa através da Plataforma Brasil.

4.2.1 Questionários

Optou-se pelo uso de Questionários com dois dos atores de difícil acesso presencial. Evitou-se questionários extensos de modo a não desestimular a colaboração. O uso de questionário objetivou levantar informações sobre ações e projetos de logística reversa de garrafas de vidro. Todos os questionários foram encaminhados por *e-mail* anexados de uma breve nota explicativa acerca do objetivo da pesquisa.

ABRABE. O setor de bebidas, representado pela Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) foi contatado primeiramente por telefone, onde fez-se uma breve apresentação do pesquisador e do objetivo da pesquisa. A ABRABE forneceu um contato de *e-mail* para submissão do questionário ao seu setor de Sustentabilidade. Encaminhou-se à ABRABE o Questionário (**Apêndice A**) via *e-mail*, em 30 de agosto de 2019, almejando obter informações sobre os programas *Glass is Good* e *Ecogesto*.

ABRASEL-MG. A Associação Brasileira de Bares e Restaurantes de Minas Gerais (ABRASEL-MG) é a associação de classe que representa (também) numerosos bares e restaurantes no município de Belo Horizonte. Optou-se por realizar investigação junto a esta entidade, primeiramente, devido a mesma estar representada no GT de Logística Reversa de Embalagens da SLU, portanto, estando a par das discussões sobre os problemas quantos aos resíduos de vidro. Em segundo lugar, a indisponibilidade de recursos humanos inviabilizou uma pesquisa de campo com os numerosos bares e restaurantes no município. Por isso, a ABRASEL-MG foi contatada, primeiramente, por telefone para uma breve apresentação do pesquisador e do objetivo da pesquisa. Encaminhou-se à ABRASEL-MG o Questionário (**Apêndice B**) por *e-mail*, em 29 de agosto de 2019, solicitando informações sobre projetos de logística reversa nos quais seus associados porventura fossem participantes.

4.2.2 Entrevistas

As entrevistas realizadas foram do tipo semiestruturada com uso de Roteiro, mas sempre abrindo espaço para outras indagações quando necessário.

SLU. Além da participação no GT, fez-se entrevista com representante da SLU para se apurar informações sobre o SCS e a problemática dos resíduos de vidro de embalagens no município, entre outros assuntos. A entrevista foi realizada no dia 12 de novembro de 2019 com apoio de um Roteiro (**Apêndice C**). A entrevista durou cerca de uma hora, foi gravada e transcrita com auxílio do *software* gratuito *Dictation.io*[©]. O tratamento do material transcrito foi feito por Análise Temática (AT) adaptada, como proposto por Souza (2019) com base no trabalho de Braun e Clarke (2006). A SLU também forneceu relatórios (para a Análise documental) das reuniões do GT.

Cooperativas de Catadores. Quanto aos catadores de materiais recicláveis, a entrevista foi realizada com uma representante da Redesol (Cooperativa Central Rede Solidária dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Minas Gerais). A Redesol estava representada no GT Logística Reversa de Embalagens em Geral da SLU e possui um plano de negócio com ênfase na reciclagem de vidro. A entrevista, realizada no dia 17 de dezembro de 2019, contou com apoio de um Roteiro (**Apêndice D**). A entrevista durou cerca de quarenta minutos, foi gravada e transcrita com auxílio do *software* gratuito *Dictation.io*[©]. O tratamento do material transcrito foi feito por Análise Temática (AT) adaptada, como proposto por Souza (2019) com base no trabalho de Braun e Clarke (2006).

4.2.3 Pesquisas em supermercados e espetinhos

A pesquisa de campo em supermercados e espetinhos foi do tipo exploratória descritiva. A execução desta etapa da pesquisa ocorreu devido à colaboração de uma equipe de 29 alunos de graduação em Engenharia Civil da UFMG. Os alunos foram previamente orientados sobre a ida à campo, bem como sobre o intuito de todas as questões da pesquisa. Posteriormente, os alunos foram divididos em equipes de três a quatro alunos, cada equipe responsabilizando-se por pesquisar uma das nove regionais de Belo Horizonte. A pesquisa de campo objetivou obter informações junto aos supermercados (justificado a seguir) e aos espetinhos (**Apêndice F**) em Belo Horizonte.

A investigação no varejo ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa, contactou-se por telefone a Associação Mineira de Supermercados (AMIS) por esta entidade representar redes varejista no estado mineiro, bem como estar representada no GT da SLU. Fez-se uma breve apresentação do objetivo da pesquisa e perguntou-se sobre a possibilidade de fornecimento de dados sobre o comércio de bebidas envasadas em garrafas de vidro nos supermercados de Belo Horizonte. A AMIS não pôde fornecer os dados solicitados, seja porque não dispunha deles, seja por se tratar de informações restritas aos associados, justificando a etapa seguinte.

Numa segunda etapa, optou-se por uma pesquisa de campo por amostragem para levantar tanto os dados dos *supermercados*, quanto dos *espetinhos*. No dia 10 de setembro de 2019, antes das equipes irem a campo, o pesquisador compareceu a uma das reuniões na sede a AMIS em Belo Horizonte de modo a apresentar as intenções da pesquisa e pedir a colaboração da associação no levantamento dos dados. Posteriormente, enviou-se um *e-mail* com o Formulário (**Apêndice E**) para apreciação da AMIS solicitando que a mesma contribuísse com uma *Carta de recomendação* aos seus entes associados para facilitar o contato seguinte das equipes de pesquisa. Como não se obteve o retorno da AMIS, decidiu-se pela ida a campo sem a carta de recomendação. De modo a não criar barreiras na obtenção dos dados, evitou-se no Formulário dos supermercados perguntas sobre estratégias competitivas de vendas dos entes associados. A pesquisa de campo organizou-se da seguinte maneira:

- i. Os alunos voluntários subdividiram-se em equipes de três ou quatro pessoas e cada equipe escolheu uma das nove regionais em Belo Horizonte para realizar a pesquisa. A regional Oeste não teve equipe para a pesquisa de campo; portanto, somente oito regionais foram abrangidas.
- ii. Em cada regional escolhida a equipe responsável precisou localizar, pelo menos, *quatro supermercados e quatro espetinhos/espeterias* dispostos a contribuir com a pesquisa. A escolha do *número* de estabelecimentos por regional deveu-se, tanto à limitação de alunos, quanto do tempo disponível para a pesquisa. A escolha dos estabelecimentos foi guiada pela oportunidade e disposição do supermercados e espetinhos em participar, ou seja, foi uma amostragem não probabilística por acessibilidade (VERGARA, 1998).

- iii. Após localizar estabelecimentos dispostos a contribuir, os alunos entregaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos entrevistados ficando com uma cópia assinada e datada para registro da pesquisa. Em seguida, aplicou-se o Formulário com o registro das respostas em folha.
- iv. As respostas foram reunidas e os dados analisados de forma qualitativa, bem como através de estatística descritiva.
- v. Por fim, cada equipe fez uma apresentação sobre os resultados obtidos, bem como os desafios e limitações durante a pesquisa. O autor teve acesso a relatórios produzidos pelos alunos como forma de entender a dinâmica das equipes em campo.

4.2.4 Outros contatos

Outros contatos ocorreram ao longo deste trabalho, tanto por telefone, quanto por *e-mail*, para esclarecimentos de dúvidas ou obtenção de informações complementares relevantes:

- Em abril de 2019, no âmbito das reuniões do GT de Logística Reversa de Embalagens em Geral, a SLU enviou ofícios aos fabricantes de bebidas e de embalagens de vidro, à Coalizão Embalagens e à ABIVIDRO, solicitando que estes comparecessem às reuniões, de forma que os mesmos ajudassem com informações e na elaboração de uma proposta para a logística reversa de embalagens em Belo Horizonte. A Vidroporto compareceu à SLU, mas não às reuniões. A Coalizão Embalagens apresentou como informações aquelas já acessíveis no seu “Relatório Técnico: Acordo Setorial de Embalagens em Geral”. Os outros ofícios não tiveram retorno. Através da SLU, teve-se acesso a estes ofícios.
- Contatou-se o setor de Imprensa-Sustentabilidade da Ambev (12/11/2019 e 18/11/2019) via *e-mail* para informações sobre as máquinas de coletar garrafas de vidro disponibilizadas pela empresa. Não se obteve respostas.
- Contatou-se a Acerva Mineira (06/11/2019) via *e-mail* para informações sobre número de cervejarias na RMBH. A Acerva Mineira respondeu que não disponha dessas informações e sugeriu contato com o Sindicato das Indústrias de Cerveja e Bebidas em Geral do Estado de Minas Gerais (Sindbebidas).
- Contatou-se o Sindbebidas (12/11/2019) via *e-mail* para informações sobre número de cervejarias especificamente na RMBH. Não se obteve resposta.
- Contatou-se a Green Mining (11/10/2019) via *site* da empresa para saber da possibilidade em contribuir com informações para esta pesquisa. A Green Mining

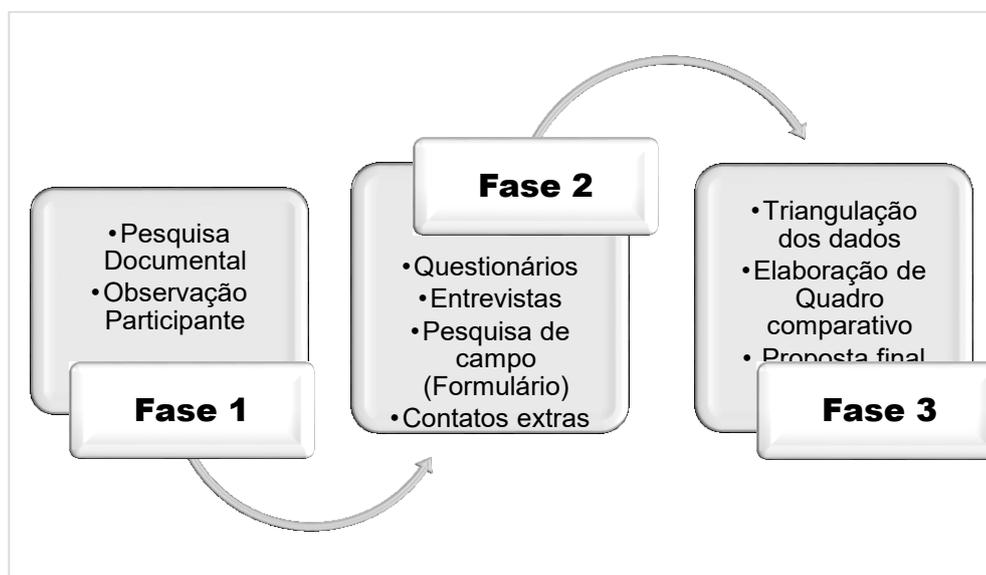
atendeu à solicitação e forneceu *e-mail* para o envio do Questionário, mas não se obteve retorno da empresa posteriormente.

- Contatou-se a Green Ambiental (17/10/2019) por telefone para saber sobre as atividades da empresa na coleta e comercialização de resíduos de vidro no Distrito Federal. A empresa se dispôs a responder um questionário sobre suas atividades, mas não deu retorno. Foi feito um segundo contato e novamente enviado o Questionário por *e-mail*, mas sem retorno novamente.
- Contatou-se o *site* Brejas (05/11/2019) para obter informações sobre cervejarias artesanais na RMBH e sobre como o *site* deles era atualizado. Os proprietários deram retorno e a resposta é apresentada no item 5.1.3.2.

4.3 Fase 3: Análise dos dados e proposição dos instrumentos

Os instrumentos selecionados foram discutidos segundo suas potencialidades e suas fragilidades, entre outros critérios. Posteriormente os instrumentos foram organizados num Quadro comparativo com base em trabalhos de Ciasca (2012) e Bursztyn e Bursztyn (2013). A cada instrumento proposto atribuiu-se uma avaliação de forma semiquantitativa segundo a capacidade de satisfação de critérios, a saber: aplicabilidade, aceitabilidade, contribuição para internalizar externalidades negativas, necessidade de intervenção do poder público, participação de cooperativas de catadores, uso de incentivos de mercado e previsão jurídica. A **Figura 4.1** sumariza os passos metodológicos utilizados ao longo da pesquisa.

Figura 4-1 - Síntese da metodologia adotada



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Gestão de resíduos sólidos urbanos em Belo Horizonte

5.1.1 Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólido em Belo Horizonte

O município de Belo Horizonte foi inaugurado em 1897 para ser a nova capital do estado de Minas Gerais e, em 2018, contava com uma população estimada de 2.501.576 habitantes dos quais 96% atendidos pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (BELO HORIZONTE, 2018). A capital mineira juntamente com outros 33 municípios compõe a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), com cerca de 5.198.678 habitantes (IBGE, 2015), sendo margeada por 16 municípios formando o chamado Colar Metropolitano (**Figura 5.1**).

Figura 5-1 - Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano



Fonte: AgênciaRMBH (2019), modificado

A gestão de resíduos sólidos urbanos em Belo Horizonte, sob responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU), é regulamentada, entre outras legislações, pela lei municipal nº 10.534 de 2012 que “dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e

o manejo de resíduos sólidos urbanos no município”. Em 2017, o município finalizou seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH).

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é realizada por empresas terceirizadas, ocorrendo o mesmo em outros serviços como a varrição, capina, roçada, limpeza de boca de lobo etc. (BELO HORIZONTE, 2017). A coleta do tipo convencional porta a porta é realizada com uso de caminhões compactadores. Em 2018, Belo Horizonte enviou para aterragem cerca de 769.463 toneladas de RSU (BELO HORIZONTE, 2018). Outras coletas de resíduos específicos também são realizadas no município, tais como a coleta seletiva de materiais recicláveis, a coleta especial de resíduos orgânicos para o Programa de Compostagem e a coleta de entulhos provenientes de deposição clandestina.

A destinação dos RSU após coleta convencional, coleta seletiva ou coleta especial de resíduos orgânicos, segue para (BELO HORIZONTE, 2017):

- Aterro sanitário CTRS Macaúbas: aterro sanitário privado localizado no município de Sabará, na RMBH, a cerca de 15 km da capital. Esse aterro recebe os resíduos sólidos de Belo Horizonte desde 2007, além de receber resíduos de outros municípios.
- Programa de Compostagem: destina para a compostagem resíduos orgânicos coletados em feiras, sacolões e restaurantes cadastrados. Os resíduos são enviados para Unidade de Compostagem na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS), localizada onde funcionava o antigo aterro sanitário de Belo Horizonte na BR-040, desativado desde 2007.
- Reciclagem: todo material recolhido pela coleta seletiva porta a porta ou ponto a ponto é entregue para associações e cooperativas de catadores componentes de Empreendimento Econômico Solidário (EES) da SLU.

5.1.2 Programa Municipal de Coleta Seletiva em Belo Horizonte

Estimativas da SLU apontam que, em média, 30% dos resíduos sólidos domiciliares⁶ em Belo Horizonte são recicláveis (papeis, plásticos, metais, vidros – P, P, M, V). Os

⁶ São os resíduos gerados em edificações residenciais, comerciais, públicas e de prestação de serviços, com as características qualitativas definidas no Regulamento de Limpeza Urbana –RLU. [...]Inclui também a massa decorrente do serviço das coletas seletivas de papel, metal, plástico, vidro. (SLU 2018 - Relatório Anual de Atividades de Limpeza Urbana)

percentuais de cada fração dos resíduos domiciliares são mostrados na **Tabela 5.1** segundo levantamentos de diferentes fontes.

Tabela 5-1 - Composição Gravimétrica dos Resíduos Domiciliares de Belo Horizonte

Fonte/Estudo ¹	Matéria Orgânica	Recicláveis (P/P/M/V) ²	Outros
SMLU	61,59%	25,55%	12,86%
CTRS Macaúbas	48,77%	35,29%	15,95%
PNRS	51,40%	31,90%	16,70%
Percentual médio	53,92%	30,91%	15,17%

1) SMLU – Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares de Belo Horizonte (março/2004); Relatórios CTRS Macaúbas, 2015; PRNR/Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão preliminar para consulta prévia, 2011

2) P: papéis; P: plásticos; M: metais; V: vidros.

Fonte: Belo Horizonte (2017), modificado.

A coleta seletiva ocorre de duas formas (BELO HORIZONTE, 2017):

- Porta a porta: abrangendo 36 dos 487 bairros do município, atendendo uma população de aproximadamente 383.365 habitantes.
- Ponto a ponto⁷: realizada através dos antigos Locais de Entrega Voluntária (LEV), ainda existentes, mas substituídos gradativamente pelos Pontos Verdes. São cerca de 66 LEV (198 contentores ou contêineres), abrangendo todas as nove regionais do município. Os contentores dos LEV destinam-se à coleta separada de papéis (contentores azuis), plásticos (contentores vermelhos), metais (contentores amarelos) e vidro (contentores verdes).

Em 2019, a SLU começou a substituição dos antigos contentores dos LEV para os chamados Pontos Verdes; serão apenas dois, todos verdes, para coletar separadamente os papéis, plásticos e metais num único contentor, e apenas o vidro em outro (**Figura 5.2**). O novo SCS em Belo Horizonte prevê a substituição progressiva dos LEV pelos Pontos Verdes. A SLU implantou 77 Pontos Verdes em 2019 e pretende implantar mais outros 200 no ano de 2020, fazendo com que cada ponto atenda a população num raio de cerca de 500 metros. Toda a coleta nos Pontos Verdes será automatizada, razão pela qual a SLU adquiriu novos caminhões coletores e para a higienização dos contentores. Segundo informações da SLU no *workshop* “Parceiros da Coleta Seletiva” realizado no dia 24 de setembro de 2019, os recursos financeiros para implantar o novo sistema de coleta seletiva

⁷ Lista completa de LEV, por regional e endereço em < <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/coleta-seletiva/ponto-a-ponto>>. Acesso em 02/12/2019

em Belo Horizonte decorreram do Fundo Municipal de Saneamento e do programa “Avançar Cidades” do governo federal, ou seja, foi financiado pelo setor público.

Figura 5-2 – Novos modelos de contentores para a coleta seletiva de Belo Horizonte

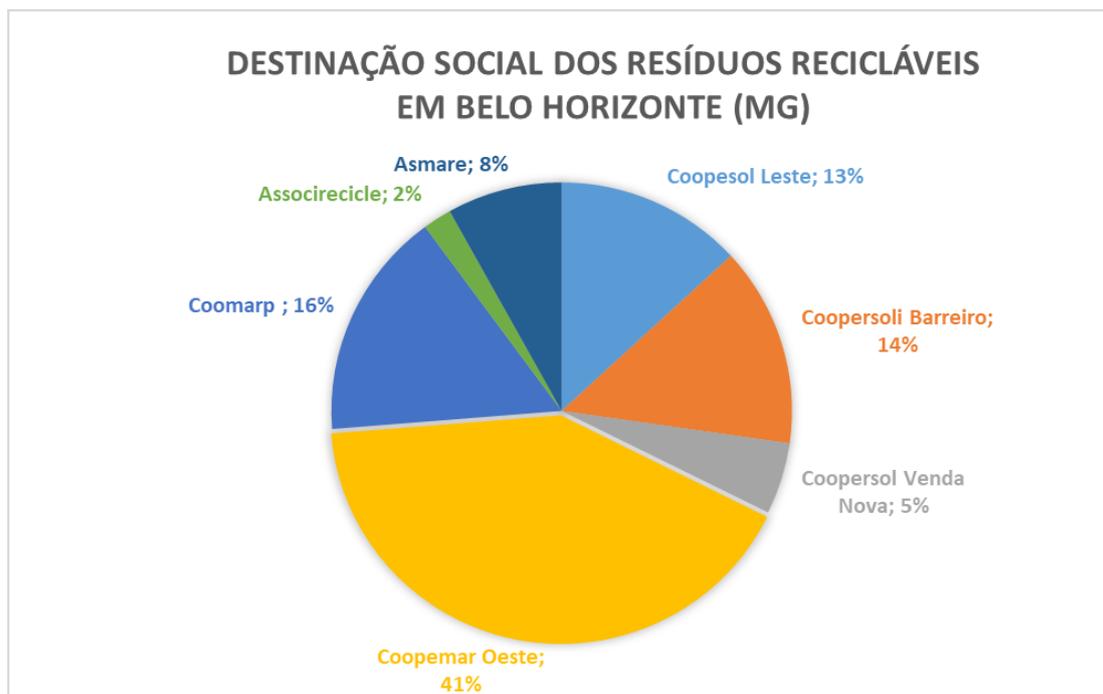


Fonte: Belo Horizonte (2019b)

De acordo com o PMGIRS-BH, a meta é que até 2036, 90% dos resíduos recicláveis sejam coletados na modalidade ponto a ponto – por meio dos Pontos Verdes, e que a taxa de materiais recicláveis coletados em relação aos resíduos *domiciliares* seja de 11,3%, superando o baixo percentual de 1,08% em 2016. Para motivar a população a colaborar com o novo SCS – prioritariamente ponto a ponto – muita educação ambiental será necessária. Em entrevista, a SLU destacou o desafio de promover mais campanhas de educação ambiental, tanto para evitar a depredação dos LEV/Pontos Verdes, quanto para estimular a população a aderir à coleta ponto a ponto, e sugeriu as campanhas como forma do setor privado apoiar as ações feitas pelo poder público.

Em 2018, foram coletadas 6.281 toneladas de materiais recicláveis (papeis, metais, plásticos e vidros) no município e todo material coletado foi entregue às cooperativas para a triagem e comercialização (BELO HORIZONTE, 2018). Na **Figura 5.3**, aponta-se o percentual do material entregue a cada uma delas.

Figura 5-3 - Proporção dos resíduos recicláveis entregue às diferentes cooperativas de catadores em Belo Horizonte



Fonte: Relatório Anual de Atividades da Limpeza Urbana, SLU (2018)

Segundo Luttner, Silva e Pereira (2016), existem 23 em associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis na RMBH, agrupados na Redesol e na Rede Cataunidos. Destas, as sete apontadas na Figura 5.3 estão em Belo Horizonte e compõem o Programa Municipal de Coleta Seletiva. Essas cooperativas fazem parte dos Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) do município e “participam do Programa Municipal de Coleta Seletiva, os quais ocupam nove Unidades de Processamento e Triagem de Materiais Recicláveis, onde ocorre a recepção, triagem e comercialização dos resíduos recicláveis oriundos do programa” (BELO HORIZONTE, 2017, p.186).

Em setembro de 2019, expandindo o projeto-piloto iniciado com a Coopesol Leste em janeiro do mesmo ano, a coleta seletiva porta a porta nos 36 bairros belo-horizontinos foi assumida por seis cooperativas⁸ que “serão remuneradas a preço de mercado pela

⁸ASMARE – Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável, ASSOCIRECICLE – Associação dos Recicladores de Belo Horizonte, COOMARP – Cooperativa dos Trabalhadores com materiais Recicláveis da Pampulha Ltda., COOPEMAR – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Oeste de BH, COOPESOL LESTE– Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos da Região Leste e COOPERSOLI – Cooperativa Solidária dos Recicladores e Grupos Produtivos do Barreiro e Região

autarquia, que também cederá seis caminhões compactadores para a atividade e será responsável pelo planejamento e fiscalização do serviço” (BELO HORIZONTE, 2019).

No âmbito do SLR nacional, a Coalizão Embalagens implantou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) em Belo Horizonte que se somaram ao SCS do município. Segundo o Relatório da Coalizão Embalagens, Belo Horizonte foi um dos contemplados na Fase 1 para a implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em geral, por ser uma das cidades sedes da Copa de Futebol 2014. No anexo B2 do referido Relatório, onde apontam-se os “municípios contemplados com ações previstas – PEV”, Belo Horizonte foi incluído com 128 ações (COALIZÃO EMBALAGENS, 2017, p.111). O **Quadro 5.1** apresenta um panorama geral de outras ações relatadas pela Coalizão Embalagens referentes ao SLR no município de Belo Horizonte.

Quadro 5-1 - Ações implantadas pela Coalizão Embalagens em Belo Horizonte no âmbito do sistema de logística reversa nacional

Título no Relatório	Tipo de ações implementadas	Cooperativas contempladas	Localização no Relatório
Lista dos equipamentos disponibilizados para as ações previstas	Infraestrutura e Adequação operacional	Associrecycle-BH, Astemarp, Coopersol, Asmare, Coopesol-Leste, Coopersoli-Barreiro, Coopemar Oeste, Coopersol, Redesol	Anexo E, p.183-184
Descrição das capacitações realizadas nas Cooperativas	Capacitação institucional; diagnóstico técnico; capacitação operacional; assessoria para gerenciamento de indicadores; comunicação (campanhas)	Asmare, Astemarp, Coopemar Oeste, Coopersoli-Barreiro, Coopesol Leste, Coomarp Pampulha, Cataunidos, Redesol,	Anexo F, p.245-248
Conteúdos e formas de divulgação do Sistema de Logística Reversa (SLR) realizados	Educação Ambiental com foco em coleta seletiva ou reciclagem. Informações sobre a composição dos produtos e a reciclabilidade dos materiais	Não se aplica.	Anexo G, p.341
Lista com ações em PEV ¹	Implantação e/ou Operacionalização de PEV	Não se aplica.	Anexo L2, p.496-500

¹Nos Anexo L (p. 394-396) e Anexo L1 (p. 444-446) encontram-se outras listas com a quantidade e localização dos PEV atendidas pelo Sistema de Logística Reversa em Belo Horizonte (MG).

Fonte: Coalizão Embalagens (2017)

5.1.3 A problemática das garrafas de vidro em Belo Horizonte: crescentes mercados, crescentes problemas

Belo Horizonte é conhecido como a Capital Mundial dos Botecos (Lei nº 9.714, de 24 de junho de 2009) devido ao elevado número desses estabelecimentos que movimentam o comércio e lazer na economia da cidade. Segundo informações da SLU no GT de Logística Reversa de Embalagens em Geral, o crescente comércio de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis no município tem contribuído para elevar a massa de resíduos de vidro junto aos RSU coletados. A **Tabela 5.2**, disponibilizada também no GT, mostra que o percentual de vidro presente nos resíduos domiciliares belo-horizontinos encaminhados para o aterro sanitário CTRS Macaúbas vem sofrendo aumento a partir de 2015-2016. Para o ano de 2018, o percentual de 7,17% só contabiliza os meses de janeiro a abril, sugerindo que este valor se elevou até o mês de dezembro. O Relatório Anual de Atividades da Limpeza Urbana de 2018 informou que naquele ano foram coletadas 638.759,26 toneladas de resíduos domiciliares. Supondo que o percentual de vidro junto aos resíduos domiciliares enviados para o aterro se igualou ao de 2017 (8,35%), significa que cerca de 53.336 toneladas eram de vidro, uma média de 4.444 toneladas por mês.

Tabela 5-2 - Composição (%) dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Belo Horizonte

Componente	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
Matéria Orgânica	47,37	50,14	52,13	51,14	43,05	42,01	38,4	44,23	47,4
Plástico	14,52	10,95	11,45	12,67	12,35	13,29	11,64	8,97	7,6
Papel/Papelão	19,37	21,14	19,91	17,45	15,66	12,48	9,8	11,08	9,2
Vidro	2,89	1,64	1,95	1,93	3,14	4,39	8,52	8,35	7,17
Metais	1,83	1,06	1,21	2,1	3,23	3,81	6,89	5,4	6,5
Panos/Trapos	2,56	3,76	2,83	4,38	2,07	2,38	2,82	1,19	0,85
Madeira	0,45	0,28	0,25	0,69	0,25	0,24	0,07	0	0
Pedra/Cerâmica	0,46	0,55	0,41	0,04	1,48	0,4	0	0,22	0
Diversos	10,55	10,5	9,86	9,6	18,78	21,02	21,96	20,59	21,34
TOTAL	100								

Notas * Média referente do período de janeiro-abril

Dados do PMGIRS – BH, 2017

Dados do Relatório CTRS Macaúbas, 2018

Fonte: SLU (2019)

O mesmo crescimento foi percebido quanto à massa de vidro coletada nos Locais de Entrega Voluntária (LEV) apresentando ascensão a partir de 2015, quando foram coletadas 606 toneladas, passando a 1.182 toneladas coletadas em 2017 (SLU, 2019).

Mas é importante considerar que os LEV dependem, entre outras coisas, da colaboração dos cidadãos, podendo levar a oscilações na massa disposta para coleta. Nota-se que uma fração muito pequena desse material foi recuperada pelo SCS ponto a ponto do município em 2017 (1.182 t), frente a enorme massa (53.336 t) enviada para aterragem.

Entretanto, é preciso ponderar sobre esses aumentos na quantidade de vidro coletada mostrado na Tabela 5.2 pois, entre 2010 e 2014 tratam-se de dados da SLU e a partir de 2015, são dados fornecidos pelo CTRS Macaúbas. Caso as metodologias de determinação desses valores sejam diferentes, esperam-se resultados com algumas divergências. Ainda assim, há preocupação da SLU, principalmente devido às razões apontadas a seguir.

5.1.3.1 Espetinhos e outros grandes geradores

Segundo o GT de Logística Reversa de Embalagens em Geral, entre os motivos por trás desse aumento de resíduos de embalagens de vidro junto aos RSU de Belo Horizonte cita-se o aumento da comercialização de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis, principalmente as embalagens do tipo *long neck one way*. Estas garrafas – apesar de não serem os únicos tipos de vasilhames de vidro não retornáveis – representam a nova aposta das indústrias de vidro para embalagens para concorrer com outros materiais e têm sido amplamente adotadas pela indústria de bebidas, especialmente as cervejarias.

Em Belo Horizonte, além da venda no varejo, as bebidas envasadas em garrafas não retornáveis são muito comercializadas em estabelecimentos conhecidos como “espetinhos” (também chamados “espeterias”). Nestes estabelecimentos o fluxo de clientes é elevado e em dias de grande movimento esses locais atraem grande um número de pessoas. Como afirma uma reportagem sobre espetinhos em Belo Horizonte, o proprietário de *um único* estabelecimento comenta: “Em um dia bom, a casa [...] vende 850 espetos de sabores variados e 3,2 mil *long necks*” (JORNAL ESTADO DE MINAS, 2016). Consequentemente, muitos resíduos são gerados nesses estabelecimentos e como relata a mesma reportagem: “A sujeira também incomoda os vizinhos. Garrafas de vidro são deixadas espalhadas pelas ruas dos bairros, muitas delas quebradas.”

Certamente, os espetinhos não são os únicos estabelecimentos de lazer a comercializar bebidas em garrafas de vidro não retornáveis, mas serão tratados aqui como representantes dos grandes geradores, tanto porque foram alvo de discussões no GT da SLU, quanto por terem sido alvo da pesquisa de campo realizada neste trabalho.

5.1.3.2 Cervejarias artesanais

Outro mercado que vem crescendo bastante nos últimos anos é a produção de cervejas artesanais. Quanto às grandes cervejarias, Minas Gerais ocupa o terceiro lugar no *ranking* nacional, sendo grande parte da produção mineira concentrada na RMBH (MÜLLER; MARCUSSO, 2019). De acordo com a **Tabela 5.3** o município de Nova Lima (MG) ocupa o segundo lugar no *ranking* nacional com 19 cervejarias, enquanto Belo Horizonte ocupado décimo lugar com oito. Muitas cervejarias da RMBH têm como alvo o mercado belo-horizontino, o que rendeu a Belo Horizonte o título de “Bélgica brasileira”.

Como podemos notar Porto Alegre aparece bem à frente das demais cidades e possui uma das maiores densidades cervejeiras entre as capitais de estados. Nova Lima desponta na proporção de cervejarias por habitantes por ter muitas cervejarias e uma população pequena, sendo que muitas das cervejarias ali instaladas, devido à proximidade, abastecem Belo Horizonte [...] (BEER ART, 2019)

Tabela 5-3 - Número de cervejarias por município e densidade de cervejarias

Nº	Municípios	Nº Cervejarias	Nº	Municípios	Hab./Cervejarias
1	Porto Alegre	35	1	Porto Alegre	40.267
2	Nova Lima	19	2	Nova Lima	4.263
3	Caxias do Sul	16	3	Caxias do Sul	27.222
4	Curitiba	14	4	Curitiba	125.136
5	Nova Friburgo	10	5	Nova Friburgo	18.208
6	Sorocaba	10	6	Sorocaba	58.662
7	Juiz de Fora	9	7	Juiz de Fora	57.360
8	Petrópolis	9	8	Petrópolis	32.879
9	São Paulo	9	9	São Paulo	1.250.389
10	Belo Horizonte	8	10	Belo Horizonte	296.893
TOTAL	BRASIL	889	TOTAL	BRASIL	234.527

Fonte: Beer Art (2019)

Buscou-se saber junto à Acerva Mineira e posteriormente ao Sindbebidas sobre o número de cervejarias artesanais na RMBH, mas a primeira não dispunha da informação e o Sindbebidas não deu retorno. Através do *site* Brejas, focado no universo das cervejas artesanais, obteve-se os números na **Tabela 5.4** para as cervejarias artesanais e microcervejarias na RMBH. Entrou-se em contato com o *site* para saber como eram listados os estabelecimentos e obteve-se a seguinte resposta:

As informações vem de contribuições dos usuários, donos das cervejarias ou frequentadores. Não necessariamente todas as cervejarias cadastradas são entidades legais, podem ser apenas um *hobby* de alguém que produz cervejas em casa, portanto pode dar bastante diferença de órgãos legais. Listamos ciganas, com planta, sem planta, *pra* gente tanto faz. Tem também a questão da atualização, pode ser que por contarmos com contribuições, tenhamos um banco de dados mais atualizado. (BREJAS, 2019, resposta por *e-mail*).

Tabela 5-4 - Cervejarias artesanais e microcervejarias na RMBH

Município	Nº de Cervejarias	Município	Nº de Cervejarias
Belo Horizonte	62	Lagoa Santa	1
Betim	2	Nova Lima	22
Capim Branco	1	Pedro Leopoldo	4
Contagem	3	Sabará	4
Ibirité	1	Santa Luzia	3
Itaguara	1	TOTAL	104

Fonte: Brejas (2019), disponível em <<https://www.brejas.com.br/cervejaria/microcervejaria/tag/estadobr/mg>>

A resposta do *site* Brejas cita as microcervejarias “ciganas”. Muller e Marcusso (2019) informam as microcervejarias ciganas “são empresas legalmente constituídas, mas que não possuem uma estrutura produtiva própria, que realizam as suas produções em cervejarias terceirizadas devidamente registradas no MAPA”.

As cervejas produzidas pelas cervejarias artesanais, microcervejarias ou ciganas optam pelas garrafas de vidro para envasar seus produtos. Como característica, as cervejas artesanais são produzidas em menor escala, atendem clientes com interesses em novidades e dispostos a pagar valores mais elevados pelo produto. As cervejas artesanais, no intuito de atrair e fidelizar consumidores, preocupam-se não só com a qualidade da bebida e o diferencial dos espaços de venda e consumo, mas também com embalagens atrativas que traduzam a imagem de uma marca superior. As embalagens de vidro enobrecem as cervejas artesanais, conservando as propriedades das bebidas, reforçando a imagem de um produto *premium* (FERRÃO; GUIMARÃES; CORRÊA, 2016).

Em Minas Gerais, o Sindbebidas, a FIEMG e o SEBRAE-Minas uniram-se em prol do projeto “Cerveja Artesanal da Região Metropolitana de Belo Horizonte” no intuito de “fortalecer e aumentar a competitividade dos pequenos negócios mineiros ligados ao setor” de cervejas artesanais (FIEMG, 2018). Além do mais, enxergando as potencialidades desse crescente mercado, em Belo Horizonte aprovou-se uma lei

municipal (Lei nº 11.128/2018) que visa a estimular novos empreendimentos cervejeiros na capital (ABRITTA, 2018).

A questão é que, com a expansão dos mercados comercializadores de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis (incluindo-se o varejo), eleva-se também o volume dessas embalagens presentes junto aos RSU, sejam aquelas geradas nos bares, restaurantes e espetinhos, sejam aquelas geradas pelo consumo doméstico. Quando tais embalagens são recolhidas pelos serviços públicos, elas contribuem para onerar a municipalidade com a coleta e a disposição de tal resíduo em aterro sanitário.

5.1.4 Os impactos econômico-ambientais gerados pelas garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte

A parceria entre a Prefeitura de Belo Horizonte e as cooperativas de catadores através da SLU, para a coleta seletiva certamente é uma importante política pública de desenvolvimento social e econômico, mas os custos da coleta seletiva e da convencional ainda continuam sendo pagos com recursos públicos, incluindo-se os referentes aos resíduos das garrafas de bebida não retornáveis.

Além do setor varejista e das cervejarias artesanais, outras fontes de externalidades negativas para a gestão de resíduos em Belo Horizonte estão nos setores comerciais que vendem bebidas em garrafas de vidro não retornáveis: espetinhos, bares, lanchonetes, restaurantes, casas noturnas, etc. Ao que se presume, estes comércios são grandes vendedores de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis (como indica a pesquisa de campo detalhada mais à frente). Segundo a lei municipal 10.534/2012, Art. 4º, no inciso III de seu parágrafo 2º, considera-se resíduo sólidos especial:

v) a parcela de resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais, com características de resíduos domiciliares, que exceda o volume de 120 (cento e vinte) litros ou 60 (sessenta) quilos, por período de 24 (vinte e quatro) horas, por contribuinte, fixado para a coleta regular. (BELO HORIZONTE, 2012)

Neste caso, os espetinhos, bares, restaurantes etc. serão considerados grandes geradores se excederem em volume ou peso limite estabelecido em lei e seus resíduos serão considerados “resíduos especiais”. E como determina a lei municipal 10.534/2012, Art. 37, os grandes geradores devem arcar com os custos de seus resíduos. No Art. 38 da referida lei lê-se:

Art. 38. A SLU somente executará a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos especiais em caráter facultativo e a seu exclusivo critério, cobrando o respectivo preço público, de acordo com a tabela de preços públicos de serviços extraordinários. (BELO HORIZONTE, 2012)

Acontece que a SLU tem executado a coleta das garrafas vazias de muitos desses estabelecimentos, tanto na coleta convencional, quanto na coleta seletiva, sem ser “em caráter facultativo” e sem poder cobrar “o respectivo preço público”. Um dos motivos dessa coleta indevida estar sendo feita pela SLU deve-se a falta de informações sobre a localização de todos os grandes geradores do município que produzem elevadas quantidades de resíduos de vidro. No caso dos espetinhos, a dificuldade identificá-los, entre outras razões, se deve ao fato de não haver uma Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) própria para estes estabelecimentos, estando muitos deles registrados como microempreendedores individuais (MEI). Como diferentes tipos de estabelecimentos podem registrarem-se como MEI, os espetinhos ficam “dissolvidos” no setor de comércios enquanto outros espetinhos possuem nomes-fantasia que dificultam também a identificação. Conseqüentemente, o poder público arca com os custos de coleta e disposição em aterro sanitário de uma enorme quantidade de vidro órfão que deveria ser objeto de um SLR dos fabricantes e/ou grandes geradores.

A dificuldade da SLU em identificar os grandes geradores foi apontada nas reuniões do GT, mas também aparece com destaque no PMGIRS-BH (2017, p.141) quando se diz que “Dentre as dificuldades encontradas na operacionalização dos serviços de coleta, destacam-se a [...] a identificação de grandes geradores ao longo do roteiro”. Em outro ponto do citado documento, pode-se ler:

Os resíduos provenientes de grandes geradores hoje, na capital mineira, não possuem registro exato sobre volume gerado e destinação, sendo necessária a implantação do Sistema Online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo Grande Gerador, visando o rastreamento e controle desses resíduos, de forma a planejar medidas para seu reaproveitamento e disposição final. Deverá ser regulamentada a exigência da obrigatoriedade dos estabelecimentos com essas características realizarem a emissão de tais registros a fim de comprovar o adequado fluxo do manejo dos resíduos em questão. [...]

Reforça-se ainda que o total de grandes geradores não é ao certo conhecido, ainda que tenham sido realizados estudos [...].” (PMGIRS-BH, 2017, p.265)

Portanto, “o total de grandes geradores não é ao certo conhecido”. Identificar e responsabilizar *todos* os grandes geradores – e para este trabalho entenda-se, os grandes geradores de resíduos de garrafas de vidro – é um dos desafios para minimizar as externalidades negativas nos serviços públicos de gestão dos RSU em Belo Horizonte.

Do contrário, a SLU continuará prestando serviços aos grandes geradores sem os devidos pagamentos. Mais uma vez, o próprio PMGIRS-BH reconhece tais lacunas:

Essas lacunas procedimentais e operacionais acabam por resultar na prestação do serviço, pela SLU, sem o devido recebimento do preço público correspondente. Apesar de serem considerados como geradores de resíduos especiais, não é exigida apresentação de PGRSE [Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais], mesmo que simplificado, aos estabelecimentos que excedam o limite de geração estabelecido pela Lei Municipal. (PMGIRS-BH, 2017, p.259-260)

A exigência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE) supracitado para os grandes geradores, principalmente quando no caso dos espetinhos, acabará por exigir um grande aparato fiscalizatório por parte do poder público, sendo que as evasões às fiscalizações tendem a ser recorrentes. Evidentemente que o poder público deve fazer cumprir a legislação que determina responsabilidades aos grandes geradores, mas nada impede que outros caminhos sejam pensados para contornar os desafios com fiscalização e vigilância.

No esforço de identificar alguns dos grandes geradores de resíduos de vidro no município, a SLU (2019) desenvolveu um “levantamento qualitativo dos potenciais ‘grandes geradores de vidro’, dentre os estabelecimentos cadastrados no Sistema de Faturamento - SIFAT da SLU”. Vale a pena citar na íntegra o percurso metodológico percorrido pela SLU:

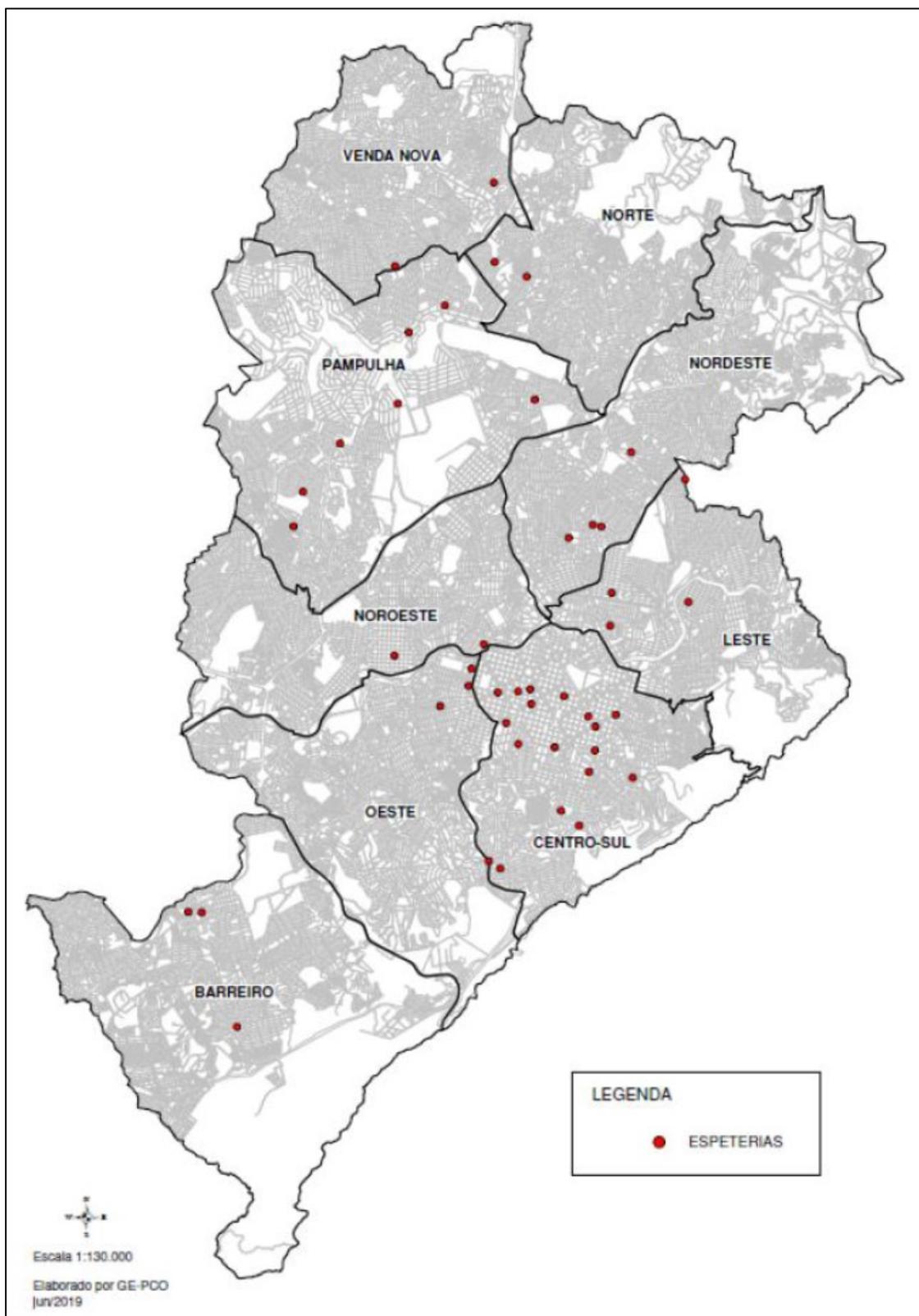
[...] a fim de identificar os possíveis geradores de vidro dentre os 3.082 (três mil e oitenta e dois) clientes ativos do sistema, foi realizada uma pesquisa utilizando-se do nome fantasia cadastrado, com vistas a correlacioná-lo ao provável tipo de negócio gerador de embalagens de vidro pós consumo, a saber: lanchonetes, bares, restaurantes, pizzarias, casas de recepção, casas de shows, churrascarias, espeterias, etc.

Com esse procedimento, o universo de clientes da SLU a ser pesquisado reduziu de 3.082 para 1.071 estabelecimentos. Assim, tendo como referência os endereços contidos no sistema, verificou-se no Guia BH e outros sites da internet, tais como revista VEJA, Google Maps, etc., as fotos, os cardápios oferecidos e as avaliações dos clientes, de forma a identificar aqueles que ofertavam vasilhames não retornáveis, de cervejas tipo long neck e/ou artesanais. Diante disso, foram confirmados apenas 160 estabelecimentos potenciais geradores de vidro, o que representa aproximadamente 15% entre os 1.071 estabelecimentos previamente selecionados.

Para identificar espeterias não cadastradas no sistema da SLU, foi também realizada outra pesquisa na internet e os endereços dos estabelecimentos identificados foram correlacionados aos dados cadastrais constantes do Sistema de Administração Tributária e Urbana – SIATU, para levantamento do CNPJ e RAZÃO SOCIAL dos empreendimentos. De posse desses dados, esta listagem de espeterias foi comparada com a listagem dos geradores de vidro clientes do SIFAT, evitando duplicação de informações. (SLU, 2019; grifos nossos)

Na **Figura 5.4** estão representados os *resultados da pesquisa* da SLU na busca dos espetinhos, segundo a metodologia citada acima (SLU, 2019).

Figura 5-4 - Espeterias em BH, georreferenciadas no Google – junho 2019



Fonte. SLU (2019)

É pouco provável que um município como Belo Horizonte, conhecido como a Capital Mundial dos Botecos, tenha apenas 160 estabelecimentos como grandes geradores de vidro, e o esforço da SLU em identificá-los indica o grande desafio pela frente. No mesmo relatório, a SLU ainda buscou estimar a geração de vidro nas espeterias e para isso usou de dados de *benchmarking* de uma empresa. O cálculo, segundo a empresa, segue o seguinte raciocínio:

[...] em 46 “espetinhos” localizados em 5 regionais distintas, foi estimado que cada estabelecimento gera cerca de 500 *long necks* diariamente, sendo em média, 0,190 gramas por garrafa. Diante disso, tem-se a estimativa de que 33 toneladas de resíduos de embalagens de vidro estão sendo geradas diariamente no município, o que representa algo em torno de 1.000 toneladas todos os meses. (SLU, 2019)

Na citação acima, observa-se a garrafa *long neck* foi estimada em “0,190 gramas”, quando sua massa é 190 gramas cada embalagem, podendo ter sido apenas um erro de escrita no documento. Mas, refazendo-se os cálculos acima para os 46 espetinhos gerando cerca de 500 garrafas *long neck* por dia, cada uma delas pesando 190 g, encontrou-se um resultado de 4.370 kg ou 4,37 t por dia. Ficou a dúvida sobre como se chegou a “estimativa de que 33 toneladas de resíduos de embalagens de vidro estão sendo geradas diariamente no município”, pois mesmo considerando os 160 estabelecimentos apontados na pesquisa da SLU, os valores ainda divergem. Infelizmente, todo esforço em identificar, mapear e quantificar os resíduos dos grandes geradores ainda é muito incipiente, e geram-se dúvidas quanto à confiabilidade dos resultados obtidos.

Se os setores de produção e comércio bebidas em embalagens de vidro não retornáveis não estabelecerem SLR desses resíduos de forma mais ampla que a realizada na Fase 1 da Coalizão, municípios como Belo Horizonte continuarão lidando sozinhos com aumento do vidro e repassando a todos munícipes os custos dessa gestão.

A SLU usa como instrumento econômico a Taxa de Limpeza Urbana atrelada ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) do município. Todavia, a taxa cobrada cobre em torno de 60% dos gastos totais com serviços de limpeza urbana (ALZAMORA, 2019). Para atingir a meta estabelecida no PMGIRS-BH, de 90% dos resíduos de coleta seletiva coletados na modalidade ponto a ponto (através dos Pontos Verdes), mais investimentos serão necessários, o que representa uma oportunidade de novas parcerias com a iniciativa privada e possível internalização de parte das externalidades com os resíduos de vidro.

Mesmo a coleta do vidro inserindo-se nos SCS municipais, os transtornos atuais causados por este material à coleta convencional e ao SCS belo-horizontino explicam a decisão da SLU em focar prioritariamente na busca de soluções mais direcionadas.

5.2 Resultados das pesquisas de campo

5.2.1 Supermercados e espetinhos

5.2.1.1 Considerações metodológicas: desafios em campo e análise dos dados

O objetivo principal da pesquisa de campo nos supermercados e espetinhos era levantar dados não obtidos na Fase 1 de modo a compor melhor um cenário sobre o potencial de geração de resíduos de garrafas de vidro para bebidas em Belo Horizonte. De início se reconhecia limitações como a grande dimensão do município, a numerosa quantidade de estabelecimentos em questão, a indisponibilidade de recursos humanos e possíveis dificuldades na obtenção dos dados devido a não colaboração dos atores visados.

Esperava-se que os dados coletados permitissem fazer algumas inferências sobre a geração de resíduos provenientes de garrafas de vidro. Se por um lado alguns desafios e obstáculos dificultaram a coleta de dados numéricos para um tratamento quantitativo, por outro lado, métodos qualitativos permitiram analisá-los fazer ilações sobre a problemática. Contudo, sendo a amostragem do tipo não probabilística por acessibilidade não se pôde fazer generalizações a toda população e cálculos de erro amostral.

Em campo, alguns obstáculos se fizeram presentes e foram relatados pelas equipes de alunos, tanto na apresentação oral, quanto nos relatórios escritos. Primeiramente, quanto aos supermercados, as equipes depararam-se com dificuldades em conseguir estabelecimentos que colaborassem com a pesquisa. Isto já era esperado, motivo pelo qual buscou-se inicialmente a ajuda da Associação Mineira de Supermercados (AMIS) para intervir juntos aos seus entes e, como comentado na Metodologia, não se obteve resposta à solicitação. De acordo com os alunos, a maioria dos supermercados adotou a postura de “não falar sobre seus dados”, havendo até mesmo situação em que a recusa foi justificada pela aproximação da *Black Friday*⁹. Em alguns casos, o(a) potencial entrevistado(a) pediu que os alunos voltassem outro dia até que superiores fossem consultados, mas receberam ordens para não responder às questões. Apesar de 36 entrevistas terem sido registradas,

⁹ Período de compras em novembro que antecede as compras natalinas com grandes descontos nos preços de produtos em geral.

os alunos relataram terem visitados muito mais estabelecimentos. Ainda com relação aos supermercados, apesar de grande parte dos(as) entrevistados(as) serem gerentes de longa data, foi relatado que quase todos eles responderam às questões referentes à fluxo e estoque “de cabeça”, ou seja, baseado no que achavam ser os dados; um dos entrevistados era gerente do setor de padaria e pouco sabia sobre vendas e estoque da bebidas. Tudo isto levou a algumas respostas conflitantes, como um supermercado cuja subdivisão percentual de suas bebidas alcoólicas beirava 200%. Isso levou a considerar algumas respostas como “válidas” para realização da estatística descritiva enquanto outras respostas não permitiram isso. Outras situações serão comentadas adiante nas discussões.

Em segundo lugar, quanto aos espetinhos, mesmo os proprietários terem se mostrado mais solícitos, também houve resistências em responder algumas questões. Os alunos relataram que buscaram realizar as visitas próximo aos horários de início do funcionamento dos espetinhos de modo a encontrá-los abertos. Em algumas situações isto foi positivo – menor público, tudo calmo; já noutras situações gerou resistência por ser um momento de preparação das atividades antes da chegada dos clientes. De forma similar aos supermercados, muitos proprietários responderam às questões “de cabeça”, sem consultar dados. Mesmo que se considere serem os espetinhos estabelecimentos de menor porte comparados aos supermercados, portanto, cujas informações de fluxo e estoque sejam mais fáceis de lembrar, ainda assim, respostas baseadas no “achismo” podem apresentar incongruências. Uma equipe relatou que após a aplicação do Formulário, eles conferiram o número de marcas de cervejas ditas pelo proprietário no cardápio do local e tal valor era superior ao relatado. Manteve-se a resposta dada pelo proprietário, mesmo porque pode ocorrer de nem todas as cervejas no cardápio estarem disponíveis para o comércio naquele momento.

Os dados foram tabelados em planilha Excel[®] e, quando possível e pertinente, tratados com estatística descritiva, fazendo-se as ressalvas necessárias. Já na compilação e análise dos dados outros desafios se apresentaram, entre os quais: muitas perguntas ficaram sem resposta ou incompletas por recusa dos entrevistados; respostas como “todas as marcas”, “todas”, “todas alcoólicas” e “mais de 20” quando dever-se-ia ter informado um valor numérico para as marcas comercializadas no espetinho; faixa de valores (por ex. entre 80-100) quando se pedia valores unitários, dificultando a escolha de um número a se considerar no cálculo. Todavia, tais desafios não significam que os dados foram

intratáveis, apenas que exigiram uma análise crítica e atenciosa para compreender o que se passou, motivo pelo qual métodos qualitativos se fizeram importantes.

5.2.1.2 Resultados da pesquisa de campo quanto aos supermercados

A visita das equipes ocorreu ao longo de novembro de 2019 e abrangeu 36 supermercados de Belo Horizonte. A AMIS informou por *e-mail* que o número de “apenas supermercados e hipermercados” em Belo Horizonte é 2.123 estabelecimentos; assim, considerando os 36 estabelecimentos visitados dentro dessas duas categorias, a pesquisa de campo abrangeu 1,7% do varejo. O **Quadro 5.2** sintetiza as respostas da pesquisa em campo. A primeira coluna traz o objetivo geral em investigação e a segunda coluna liga tal objetivo à(s) pergunta(s) feita(s) no Formulário; na terceira coluna estão os números de respostas obtidas e consideradas válidas, ou seja, estavam completas e/ou respondem de forma objetiva o que foi perguntado (em alguns casos, para apresentação de uma média aritmética mais representativa, excluíram-se valores extremos, sempre informando a manobra); a quarta coluna sintetiza os resultados dos dados e traz algumas observações gerais. A **Tabela 5.5** apresenta informações de estatística descritiva para os dados considerando as respostas válidas. De modo geral, observou-se que, dos 36 supermercados contabilizados na pesquisa, nem sempre se obteve 36 respostas válidas para as questões. Alguns dos entrevistados disseram não conhecer os dados (mas também não se dispuseram a encontrá-los) ou afirmavam não ser possível fornecê-los.

A média da área *total* dos supermercados foi 2.318 m², sendo 1.246 m² para atendimento direto aos clientes. Dos supermercados que informaram suas áreas de atendimento ao cliente, três são do tipo “conveniência” (até 81 m²) e dois são hiper/supercenter (> 3.968 m²) (ABRAS, 2019). A média de funcionários foi 78 por estabelecimento, sendo o menor deles com 4 pessoas trabalhando no local. Quanto às vendas em geral, as bebidas corresponderam em média a 25% dos produtos comercializados sendo que, em média, de 36% eram envasadas em garrafas de vidro. Dessas bebidas envasadas em garrafas de vidro, as **alcoólicas** eram em média de 67% (a mediana foi 80%).

Quadro 5-2 - Síntese geral das respostas referentes à pesquisa de campo nos supermercados de Belo Horizonte

Objetivo Geral	Equivalente à pergunta no Formulário	Respostas consideradas válidas	Síntese das Respostas
Número de supermercados participantes	Questão 1	36 respostas	36 supermercados visitados. Sendo que somente 7 não se repetiram.
Função e tempo de serviço no cargo	Questão 5	36 respostas	32 (88,9%) dos entrevistados eram gerentes ou subgerentes há 9 anos, em média, no cargo, sendo o menor tempo 7 meses e os maiores 30 e 36 anos.
Área total do supermercado (m ²)	Questão 7	28 respostas	Área total dos supermercados foi, em média, 2.318m² . Contudo, 14 supermercados tinham menos de 1000m ² , e apenas um com área de 13.000 m ² . Excluindo-se estes 15 estabelecimentos, a nova média de área total foi de 3.013 m ² .
Área total de atendimento aos clientes (m ²)	Questão 8	25 respostas	A área de atendimentos aos clientes foi, em média, 1.246 m² , sendo que 17 estabelecimentos esses valores foram inferiores a 1.000m ² .
Número de funcionários que trabalham na unidade	Questão 9	35 respostas	A média de funcionários foi 78 por estabelecimento . 8 supermercados tinham acima de 100 funcionários. Sendo o menor valor 4 funcionários para um supermercado local, e 234 para um supermercado de grande rede.
Percentual (%) das bebidas (em geral) sobre as vendas	Questão 10	30 respostas	As bebidas correspondiam, em média, a 25% dos produtos vendidos , exceto para dois estabelecimentos que informaram ser 75% e 80% de suas vendas. Excluindo-se estes valores, a média geral foi de 21%.
Percentual (%) das bebidas em estoque envasadas em garrafas de vidro	Questão 11	29 respostas	Entre as bebidas comercializadas em garrafas de vidro, o valor foi, em média, 36% . Excluindo-se os estabelecimentos cujo percentual não chegava a 20%, os 14 restantes perfaziam uma média de 52% das bebidas em garrafas de vidro.
Percentual (%) das bebidas em garrafas de vidro que são <i>alcoólicas</i>	Questão 12	29 respostas	Em média, as bebidas em garrafas de vidro que eram alcoólicas foi de 67% . Excluindo-se 6 valores inferiores 12%, a média ficou em 83%.

Continua

Quadro 5.2 - Continuação.

Objetivo Geral	Equivalente à pergunta no Formulário	Respostas consideradas válidas	Síntese das Respostas
Percentual (%) das bebidas alcoólicas que são <i>cervejas</i>	Questão 13a	29 respostas	Em média, 44% . Excluindo-se 7 valores inferiores a 30%, a média foi de 56%.
Percentual (%) das bebidas alcoólicas que são <i>vinhos</i>	Questão 13b	29 respostas	Em média, 28% . 8 respondentes informaram percentual menor que 10% e um informou 98% que indica incongruência com outras bebidas.
Percentual (%) das bebidas alcoólicas que são bebidas <i>destiladas</i>	Questão 13c	28 respostas	Em média, 20% . Um informou 98% que indica incongruência com outras bebidas e outro 70% também estranho.
Percentual (%) das bebidas comercializadas em garrafas de vidro <i>retornáveis</i>	Questão 14	30 respostas	A média das 30 resposta foi 6% . Contudo, excluindo-se 5 valores de 12,5%, 20%, 25%, 35% e 35% a média foi 1% de retornáveis.
Existência máquinas coletoras de garrafas de vidro na unidade	Questão 15	34 respostas	5 SIM . Cita-se casos de coleta das retornáveis mas sem sugerir máquinas tipo depósito-reembolso. Duas respostas citam uma empresa que faz coleta de resíduos no supermercado, mas sugere serem resíduos internos. Dois supermercados disseram não para máquinas, mas citou da coleta das garrafas retornáveis pela Ambev.
Existência de PEV/LEV para coleta seletiva na unidade	Questão 16	30 respostas	11 SIM
Quais materiais são contemplados nas coletas dos PEV/LEV	Questão 18	35 respostas	18 respostas negativas: sem coleta. 9 respostas positivas: “recicláveis em geral” (não especificou); “papel, baterias, vidro”; “vidro, óleo, plástico, papelão”; “cápsulas de café”; “orgânico e recicláveis”, “lâmpada, pilhas, óleo”, etc.
O vidro é contemplado na coleta seletiva da unidade?	Questão 19	32 respostas	7 SIM . Ver que acima 11 supermercados disseram ter PEV, mas se só 7 recebem o vidro, 4 não o fazem.

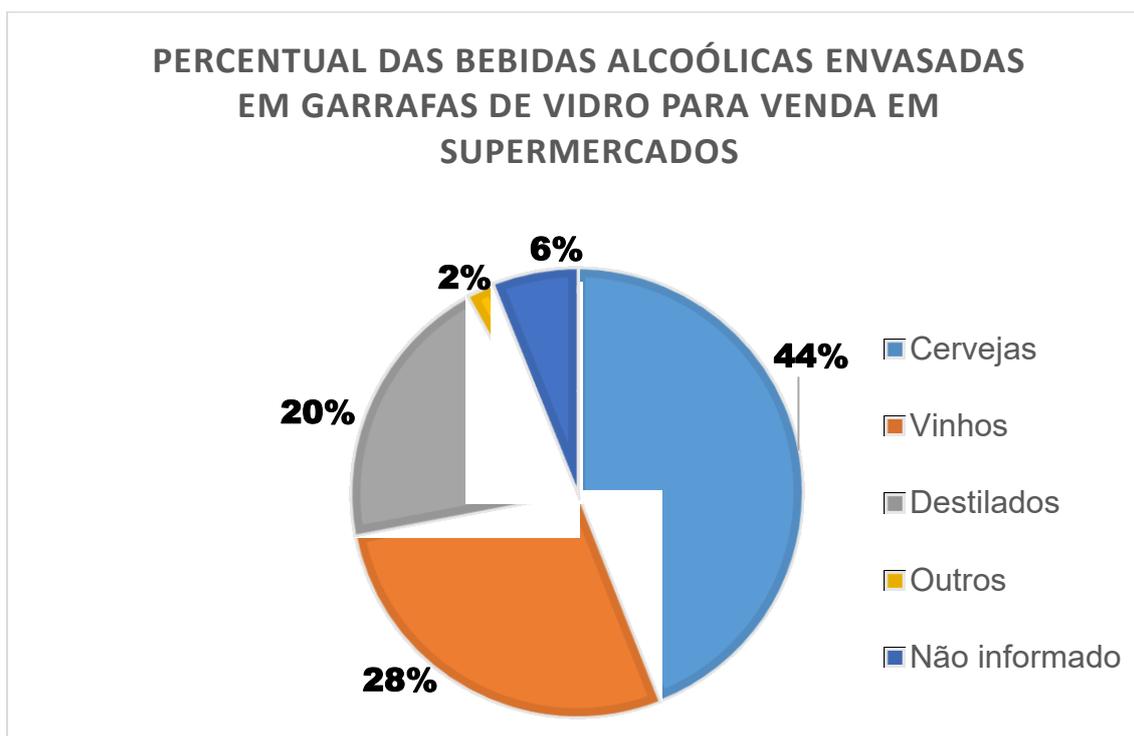
Fonte: autor

Contudo, sendo estes valores fornecidos “de cabeça” na maioria das respostas, gerou-se conflitos nas questões posteriores quando foi pedido que os entrevistados tentassem

discriminar entre as bebidas envasadas em garrafas de vidro aquelas correspondentes a cervejas, vinhos, destilado e outros tipos (observar a seguir que os percentuais não somam 100%). No Quadro 5.2, os cálculos desconsideraram respostas consideradas muito conflituosas. Feitas algumas as ressalvas, mas sempre procurando respeitar as respostas como fornecidas pelos entrevistados, a subdivisão das bebidas alcoólicas envasadas em garrafas de vidro ficou assim (**Figura 5.5**):

- Cervejas: média de 44%;
- Vinhos: média de 28% (um entrevistado informou 98%, considerado conflituo);
- Destilados: média de 20% (um entrevistado informou 98% - o mesmo do vinho - e outro 70%, considerados valores conflituos);
- Outros tipos: percentual de 2%, somente duas respostas.

Figura 5-5 - Subdivisão das bebidas alcoólicas envasadas em garrafas de vidro em supermercados de Belo Horizonte, segundo pesquisa amostral em 2019



Fonte. Autor

Sobre o percentual das bebidas em geral cujas embalagens eram *retornáveis*, a média das 30 respostas válidas foi 6% (sendo a mediana 1) sendo que 46,7% (14 respostas) disseram não comercializar garrafas retornáveis. Cinco supermercados possuíam percentual de garrafas retornáveis maior que a média geral – 12,5%, 20%, 25%, 35% e 35%, possivelmente associados às bebidas não alcoólicas, pois estas respondiam por mais de

20% das bebidas vendidas nestes supermercados. Excluindo-se estes cinco valores, a nova média de comércio de retornáveis garrafas de vidro retornáveis passa a ser de 1%.

Quanto à existência de máquinas coletoras de garrafas de vidro vazias, somente cinco supermercados confirmaram a presença, sendo uma delas fora de operação. Quanto à existência de Pontos (ou locais) de Entrega Voluntário (PEV/LEV) para coleta seletiva, 11 supermercados (31,5%) disseram possuir locais e um disse que tem apenas para os funcionários; 24 supermercados (68,5%) disseram não possuir locais para o público devolver as embalagens nos pós-consumo, mas alguns apontavam que outras unidades da rede tinham. Considerando a responsabilidade compartilhada do varejo na logística reversa de embalagens em geral o percentual dos supermercados que não disponibilizavam PEV/LEV para seus clientes na *amostra pesquisada* foi grande. Ver que, dos 11 supermercados disseram ter PEV/LEV, somente sete recebiam vidros, logo, quatro deixavam de fazê-lo.

Tabela 5-5 - Resumo da estatística descritiva de alguns dos dados coletados nos supermercados de Belo Horizonte

Variáveis pesquisadas	Média*	Mediana	Moda
Área total do supermercado	2.318 m ²	940 m ²	5.000 m ²
Área de atendimento direto aos clientes	1.246 m ²	583 m ²	200 m ²
Números de funcionários na unidade	78	68,5	8
Percentual das bebidas entre as vendas	25%	20%	20%
Percentual das bebidas em estoque envasadas em garrafas de vidro	36%	40%	50%
Percentual das bebidas envasadas em garrafas de vidro que são alcoólicas	67%	80%	80%
Percentual das bebidas alcoólica que são cervejas	44%	40%	40%
Percentual das bebidas alcoólica que são vinhos	28%	25%	30%
Percentual das bebida alcoólica que são destilados	20%	12%	10%
Percentual das bebidas envasadas em garrafas de vidro que são retornáveis	6%	1%	0%

* Média aritmética

Fonte. Autor

A pesquisa amostral em supermercado objetivou estimar o potencial de geração doméstica de resíduos de vidro considerando o consumo de bebidas adquiridas via varejo. Mesmo com uma amostra pequena, em resumo, percebe-se que os supermercados são

importantes centros de comércio de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis; que as cervejas e vinhos têm destaque no entre vendas de bebidas alcoólicas; e que poucos estabelecimentos dispõe de PEV/LEV para receber o vidro no pós-consumo.

5.2.1.3 Resultados da pesquisa de campo aos espetinhos

A visita das equipes ocorreu ao longo de novembro de 2019 e abrangeu 37 espetinhos. O **Quadro 5.3** traz uma síntese da pesquisa aos espetinhos e a **Tabela 5.6** traz a estatística descritiva de alguns dados discutidos a seguir. A primeira coluna do Quadro 5.4 traz o objetivo geral em investigação e a segunda coluna liga tal objetivo à(s) pergunta(s) feita(s) no Formulário. Na terceira coluna estão os números de respostas obtidas e consideradas válidas, ou seja, estavam completas e/ou respondiam de forma objetiva o que foi perguntado (em alguns casos, para apresentação de uma média mais representativa, excluiu-se valores extremos, sempre informando a manobra). A quarta coluna sintetiza os resultados dos dados e traz algumas observações gerais.

Os espetinhos amostrados funcionam em média 6 dias por semanas, sendo que 13 deles (36,1%) disseram abrir para funcionamento todos os dias. O público médio ao longo da semana foi de 184 pessoas e a média no *dia mais cheio* foi de 387 pessoas. O espetinho com dia da semana mais cheio apontou público de 2.000 pessoas e média ao longo da semana de 1.200 pessoas. Considerando *o dia mais cheio*, o segundo lugar é ocupado por um espetinho que disse receber 850 pessoas; o terceiro lugar apontou 800 pessoas; o quarto lugar com dois espetinhos indicando público de 600 pessoas; e no quinto lugar dois espetinhos falando em 500 pessoas numa noite; a mediana foi 230 pessoas no dia mais cheio. O menor público no *dia mais cheio*, com 50 pessoas para ambos, foi dito por dois espetinhos.

Quadro 5-3 - Síntese geral das respostas referentes à pesquisa de campo espetinhos de Belo Horizonte

Objetivo Geral	Equivalente à pergunta no Formulário	Respostas consideradas válidas	Síntese das Respostas
Número total de espetinhos participantes	Questão 1	37 respostas	Foram visitados 37 espetinhos , alguns deles já famosos.
Média de dias de funcionamento ao longo da semana	Questão 6	36 respostas	Em média, funcionam 5,7 dias, ou seja, 6 dias . 13 espetinhos (36,1%) informaram abrir <i>todos os dias</i> , 11 dizem abrir 6 dias, e 2 informaram abrir só um dia.
Público médio ao longo da semana	Questão 7	32 respostas	184 pessoas , em média, por dia ao longo da semana considerando as respostas válidas. Excluindo-se 11 espetinhos cuja média diária não chegava a 100 pessoas, a média diária dos 21 restantes foi de 257 pessoas diariamente.
Público no dia mais cheio	Questão 7	33 respostas	387 pessoas , em média, frequentam os espetinhos nos dias mais cheios. Considerando os 30 espetinhos com público acima de 100 pessoas nos dias mais cheios, a média de público é de 420 pessoas . Os maiores públicos relatados foram em dois espetinhos: 2000 pessoas e outro com 1500 pessoas no dia mais cheio.
Número TOTAL de marcas comercializadas	Questão 8	33 respostas	A média para valores dados foi de 13 marcas . Onde dizia "mais de 20" optou-se por considerar 20 no cálculo da média. Onde não obteve um valor numérico, não se contabilizou. Um espetinho disse trabalhar com 50 marcas, maior valor citado.
Número de marcas comercializadas em GARRAFAS DE VIDRO	Questão 9	34 respostas	Da média de 13 marcas comercializadas, cerca de 11 (84,6%) eram envasadas em vidro. Retirou-se da contagem 3 respostas onde se dizia "todas", mas indica que nestes estabelecimentos todas suas bebidas eram envasadas em garrafas de vidro.
Número de marcas comercializadas do tipo LONG NECK	Questão 10	33 respostas	Da média de 13 marcas comercializadas, cerca de 7 (53,8%) eram tipo <i>long neck</i> . Exclui-se da contagem o 2 espetinhos que disseram "todas" sem indicar número, e 1 espetinho que disse "todas as alcoólicas" sem indicar número.
Número de marcas comercializadas que são RETORNÁVEIS	Questão 11	32 respostas	15 espetinhos (46,8%) não trabalhavam com nenhuma retornável. 17 espetinhos (53,2%) trabalhavam com pelo menos uma marca cuja embalagem era retornável.
Número de marcas de CERVEJAS ARTESANAIS	Questão 12	35 respostas	21 espetinhos (60%) trabalhavam com cervejas artesanais, em média 2 marcas pelo menos.
Número de marcas de cervejas artesanais em GARRAFAS DE VIDRO	Questão 12	35 respostas	Só um espetinho trabalhava com 1 marca que NÃO era envasada em garrafas de vidro, entre as quatro marcas de cervejas artesanais que ele comercializa. Todos os outros que comercializavam cervejas artesanais o faziam em garrafas de vidro.

Continua

Quadro 5.3 - Continuação

Objetivo Geral	Equivalente à pergunta no Formulário	Respostas consideradas válidas	Síntese das Respostas
O que é feito com as garrafas de vidro vazia? Como são descartadas?	Questão 13	36 respostas	28 (77,8%) responderam o " lixo comum " como destino das garrafas, sendo que destes, 22 responderam exclusivamente o "lixo comum" e 6 citaram a devolução das retornáveis, apesar também colocar as não retornáveis para coleta convencional. 1 citou o LEV. 1 "coleta seletiva diária", sem informar se pública ou privada. 1 disse que "envia para reciclagem", mas não deu detalhes. 2 falaram de uma empresa que recolhe (não citou qual). 1 citou cooperativa que coleta (não informou qual). 1 citou coleta por "caminhão específico", sem detalhar. 1 disse "recolhido por uma pessoa", sem mais detalhes.
Já colocaram as garrafas de vidro vazias em LEV?	Questão 14	37 respostas	3 espetinhos (8,1%) disseram já terem depositado seus resíduos em LEV e um deles disse que "parou". Um proprietário de espetinho disse não saber o que é LEV.
Já tiveram ou buscaram contato com cooperativas de catadores para resolver o descarte das garrafas de vidro?	Questão 15	37 respostas	27 NÃO (72,9%) absolutos. 4 NÃO com ressalvas: "só latinhas"; já teve coletivamente mas parou; já procuraram as cooperativas; não mas "pensa em levar em centros de coleta" não especificando se tratar de cooperativas ou LEV. 4 SIM: sendo que 2 parecem estar ativos, um deles sendo o programa Lixo Zero Santa Tereza. 2 SIM , mas sem firmar negócio.
Conhecem o programa <i>Glass is Good</i> ?	Questão 16	37 respostas	36 espetinhos (97,3%) responderam NÃO conhecer. Apenas 1 SIM.
Tem interesse em participar de algum programa de doação das garrafas de vidro para cooperativas de catadores, para isso comprometendo-se armazená-las até a coleta?	Questão 17	36 respostas	27 SIM (75%), 8 NÃO, 1 TALVEZ A grande maioria de SIM foram acompanhadas de ressalvas quanto à frequência da coleta devido à falta de espaço. Um comentou que isso pouparia "ida ao LEV". 1 ressaltou que "desde que busquem". 1 deles faltou que uma empresa já faz a coleta apesar de "ter pouca capacidade".

Fonte: autor

Tabela 5-6 - Resumo da estatística descritiva de alguns dados coletados nos espetinhos de Belo Horizonte

Variáveis pesquisadas	Média*	Mediana	Moda
Nº de dias de funcionamento na semana	5,7	6	7
Público ao longo da semana (pessoas)	184	150	100
Público no dia mais cheio (pessoas)	387	230	200
Nº marcas de bebidas comercializadas	13	10	10
Nº dentre as marcas que estão envasadas em vidro	11	10	10
Nº dentre as marcas que <i>são long neck</i>	7	7	7
Nº de marcas que são em garrafas retornáveis	3	1	0

* Média aritmética

Fonte. Autor

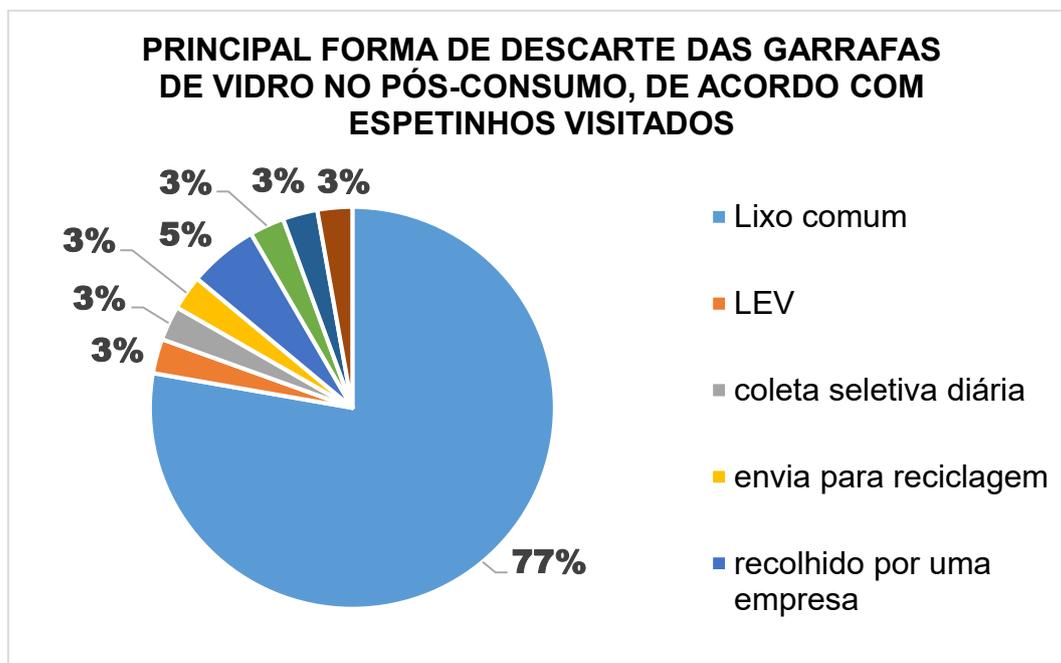
Das bebidas comercializadas nos espetinhos a quantidade média foi de 13 marcas, das quais cerca de 11 (84,6%) delas eram envasadas em garrafas de vidro. Apesar não ter sido perguntado, mas considerando o tipo de comércio e lazer atrelados aos espetinhos, supõe-se que as bebidas sejam alcoólicas, se não todas, pelo menos a grande maioria. Alguns espetinhos comercializavam “mais de 20” marcas, sendo que um estabelecimento disse trabalhar com 50 marcas, das quais 45 envasadas em garrafas de vidro e 28 marcas sendo retornáveis no pós-consumo. Da média de 13 marcas, 7 delas (53,8%) eram tipo *long neck*. Um espetinho afirmou que descartar “4.000 *long neck* por semana”.

Perguntado quantos trabalhavam com garrafas de vidro retornáveis, 15 espetinhos (46,8%) disseram não e 17 (53,2%) disseram que pelo menos uma de suas marcas são de garrafas retornáveis. Mesmo 53,2% dos espetinhos tendo afirmado trabalhar com garrafas de vidro retornáveis, a mediana das respostas foi 1 marca e a moda 0, sugerindo que ainda é baixo o número destes estabelecimentos que optam por embalagens retornáveis. 60% dos espetinhos afirmaram comercializar cervejas artesanais, com uma média de 2 marcas por estabelecimento. Apenas um dos espetinhos declarou que 1 das 4 marcas de cervejas artesanais vendidas não eram em garrafas de vidro. Essa primazia pelo comércio de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis era uma questão levantada desde as primeiras discussões do GT, motivo pelo qual os espetinhos são tomados como grandes geradores de resíduos de vidro, mesmo não sendo os únicos no município.

Pela quantidade de público diária (ou mesmo no dia mais cheio), prevê-se uma geração considerável de resíduos por espetinho. Quando perguntado o que era feito com as garrafas vazias após o expediente de funcionamento, 28 respostas (77,8%) afirmaram

descartar os resíduos no “lixo” comum e destes, 6 espetinhos também disseram separar as garrafas retornáveis para devolução. O restante das respostas variara sem maiores detalhes. A **Figura 5.6** resume as formas de descartes apontados pelos entrevistados.

Figura 5-6 - Formas de descartar as garrafas de vidro, segundo os espetinhos visitados



Fonte. Autor

Três espetinhos disseram já ter colocado seus resíduos nos LEV públicos o que não deveria ocorrer por se tratar de *potenciais* grandes geradores. Um entrevistado disse não saber o que eram os LEV (se verdade, fica a dúvida: quantos dos grandes geradores conhecem suas responsabilidades para com os próprios resíduos?). Apesar de apenas 3 espetinhos (8,1%) terem dito levar seus resíduos em algum momento aos LEV, tanto nas reuniões do GT, como nas entrevistas com representante da SLU e da Redesol (a seguir) comentou-se que não é incomum que os LEV para vidro sejam usados por grandes geradores (se não são os espetinhos, quem são?).

Perguntado se já tiveram algum contato com cooperativas de catadores para tentar resolver o descarte das garrafas de vidro vazias, 27 espetinhos (72,9%) disseram que em nenhum momento “não” e 4 disseram “não” com algumas ressalvas. Interessante notar que dois espetinhos disseram que tentaram contato as cooperativas, mas não progrediram nas negociações. Infelizmente, não foi registrado o porquê dessas negociações não terem tido prosseguimento. Notou-se que os contatos entre espetinhos e as cooperativas, quando

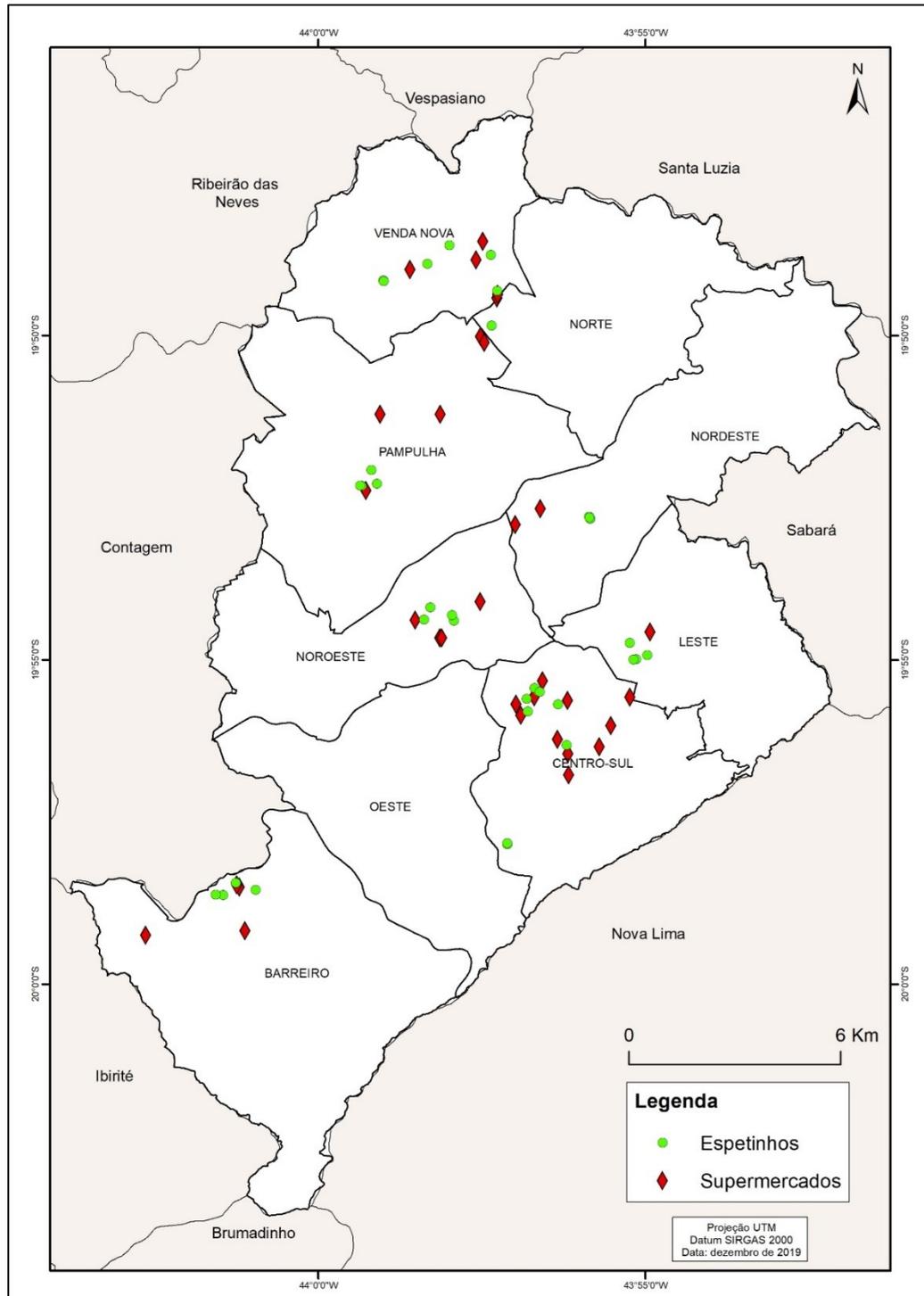
ocorreram, tiveram iniciativa de ambos os lados, indicando que, tanto alguns proprietários de espetinhos reconhecem as cooperativas como potenciais colaboradoras no descarte de seus resíduos, quanto as cooperativas enxergam nos espetinhos boas fontes de material reciclável. Resta saber em quais termos uma parceria é vantajosa para ambos os lados. Ainda, como se viu pelas respostas, o programa *Glass is Good* é desconhecido por 97,3% dos entrevistados. O único caso que disse conhecer o *Glass is Good* afirmou não se dispor a separar as garrafas para coleta por falta de funcionários suficientes para os serviços.

Quando perguntado aos entrevistados se estariam dispostos a doar as garrafas armazenando-as até a coleta, se viu que 75% estavam dispostos e um disse que talvez. Contudo, praticamente todos os espetinhos fizeram ressalvas que, para colaborar, a coleta precisaria ser muito frequente, uma vez que a maioria deles não dispõem de lugar para armazenar grandes quantidades de vidro. Este foi o motivo de 8 espetinhos terem dito “não” a esta pergunta. Isso reforça o fato da grande maioria dos espetinhos optar por *não* trabalhar com bebidas em garrafas retornáveis, apesar de 53,2% terem dito que o fazem. Outro ponto a se considerar é que a pergunta mencionava a “doação” das garrafas vazias, não um pagamento pelos serviços de coleta dessas garrafas.

Percebe-se que muitos espetinhos têm dificuldades em descartar o vidro e que o grande percentual de interesse na “doação” possa estar muito mais ligado a resolução do problema da falta de espaço do que uma conscientização sobre a própria responsabilidade pelos resíduos gerados. Nas palavras de um entrevistado cujo espetinho gera cerca de 4.000 *long neck* por semana, “quem passar primeiro, leva”, presumindo-se que, desde que levem as garrafas, não importa quem faça o serviço nem o que será feito com o material.

A **Figura 5.7** traz um mapa com a localização dos supermercados e espetinhos participantes da pesquisa de campo.

Figura 5-7 - Supermercados e espetinhos participantes da pesquisa de campo



Fonte: autor

5.2.2 Entrevistas

5.2.2.1 Representante da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte

As informações obtidas durante a entrevista com representante da SLU, acrescidas daquelas do GT de Logística Reversa de Embalagens em Geral e dos documentos elaborados pela autarquia ajudaram na elaboração da parte inicial do tópico **Resultados**. A seguir será apresentada uma discussão geral do conteúdo da entrevista.

Com relação a coleta seletiva e logística reversa. Na questão 3, quando se perguntou “Que desafios ainda se impõem à coleta seletiva em Belo Horizonte?” , a entrevistada ressaltou, entre outros, o fato do setor privado não estar cumprindo integralmente seu papel na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos no município:

“[...] a gente está precisando de uma maior parceria do setor privado, porque hoje ‘embalagens em geral’ é um resíduo de logística reversa obrigatória. Hoje quem está arcando com todos os custos praticamente é a Prefeitura [de Belo Horizonte] [...] a gente *tá* precisando mesmo de parceria com o setor privado, até para viabilizar essa divisão”. (Questão 3)

Na questão 13, onde se perguntou sobre os ofícios enviados aos fabricantes e outros atores para comparecimento ao GT, a entrevistada comentou que o resultado “*não foi satisfatório*”. Também mostrou descrença (questão 16) que seja possível chegar a acordos amistosos com o setor privado: “*É por isso que a gente está pedindo Chamamento Público; de conversa só a gente não vai chegar a lugar nenhum, isso aí tá muito claro.*” O resultado final do GT foi a solicitação à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) para realizar Chamamento Público “(…) aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens de vidro, para apresentação de proposta de modelagem de sistema de logística reversa que abranja o Estado de Minas Gerais” (SLU, 2019), ou seja, o GT finalizou suas atividades em junho de 2019, trazendo como único resultado o “encaminhamento de solicitação formal” ao órgão público estadual.

Em resposta à questão 12, a entrevistada comentou que “*as embalagens estão no resíduo domiciliar, a maior parte delas*” e por isso são recolhidos pela coleta convencional. Sendo a coleta de resíduos “*uma questão de saúde pública*” a Prefeitura precisa realizá-la independentemente dos fabricantes estabelecerem SLR para suas embalagens.

A participação do setor privado, mais que uma obrigação legal, significa igualmente que os materiais coletados pelos serviços públicos (porta a porta, ponto a ponto) terão um

canal de escoamento até as cadeias produtivas e/ou de reciclagem. Nas palavras da própria entrevistada, “*não adianta eu [SLU] montar aqui vários pontos de recebimento [Pontos Verdes], do comércio, dos distribuidores [...] dos resíduos reversos se eu não tenho acordo para retirada material*” e destacou que alguma logística reversa ocorre graças ao trabalho das cooperativas: “*Vai retornar por meio das cooperativas*” (questão 5).

Com relação aos grandes geradores no município. A entrevistada destacou a dificuldade em identificar quem são grandes geradores de resíduos e, dentro desta entrevista, interessava os grandes geradores de resíduos de garrafas de vidro:

O problema da SLU hoje é o grande gerador [...] O nosso problema hoje é aquele que entrou na faixa do grande gerador; ele não é pequeno, então ele mistura ali o material para ele não ser quantificado, para ele não ter que pagar a taxa. [...] A gente tentou por meio da identificação do nome-fantasia identificar o que que seriam lanchonete, bar, restaurante que são os prováveis geradores. Só que esse nome-fantasia não tem relação a razão social, então ficou muito difícil. (Questões 8 e 9)

A Figura 5.4 traz os resultados da tentativa da SLU em identificar os grandes geradores por meio de nomes-fantasia, mas percebe-se que além de ser uma metodologia com resultados pouco satisfatórios, corre-se o risco de deixar de fora outros grandes geradores. Ela comentou também que os grandes geradores se servem dos LEV/Pontos Verdes para descarte das garrafas de vidro ao invés de providenciar uma coleta especial para os resíduos (**Figura 5.8**).

Hoje a gente tem uma má utilização dos nossos ponto de entrega voluntária, os Pontos Verdes [referência aos LEV, na verdade]. A gente tem pilhas de caixas de cervejas; inclusive tenho fotos disso. [...] Aí vem a dificuldade nossa em fiscalizar, de identificar de onde vem, principalmente quando você tá num região cheia de bares qual que fez isso; são caixas e caixas, a gente tem foto! (Questão 14)

Ou seja, a SLU continua arcando com os custos dos resíduos da cadeia de produção e venda de bebidas envasadas em vidro cuja legislação determina que tenha logística reversa realizada pelo setor privado. Pela pesquisa de campo deste trabalho, dos 37 espetinhos visitados somente 3 deles (8,1%) disseram ter usado os LEV para descartar suas garrafas de vidro vazias, o que não condiz com o relato do órgão público de limpeza urbana (algumas equipes da pesquisa comentaram que, às vezes, sentiram que os entrevistados responderam seguindo a ideia de “a resposta certa a se dar” para a pergunta. Isto pode distorcer as respostas, levando a uma omissão deliberada daquilo que de fato os grandes geradores praticam).

Figura 5-8 - Descarte irregular de garrafas de vidro (caixas) em LEV



Fonte: Camila Mariano, 2019. Cedido pela SLU.

Para resolver a situação desses maus usos dos (presentes e futuros) Pontos Verdes, a SLU aposta em aumentar a fiscalização, inclusive considerando que o mercado de cervejarias artesanais está crescendo no município e região metropolitana. Perguntado (dentro da questão 17) se o crescimento das cervejarias artesanais poderia aumentar o problema do vidro em Belo Horizonte, a entrevistada respondeu que “*Sim*” e acrescentou:

O que nós vamos ter que fazer é redobrar a fiscalização dos nossos Pontos Verdes e tentar identificar esses geradores aí; é isso que a gente pretende fazer. E eles são responsáveis pelos produtos gerados, pela destinação adequada desses produtos. [...] Eu acho que nós temos que acompanhar na fiscalização, e não ter recursos para fazer essa coleta, entendeu? Eu acho que nós temos que aprimorar nossa fiscalização e conscientização da população e dos próprios geradores, fabricantes aí para que eles são responsáveis. (Questão 17)

Durante a discussão da questão 14, alguns pontos interessantes foram apontados pela entrevistada. Especificamente sobre os espetinhos, ela comentou que muitos (senão a maioria) tratam seus resíduos especiais como resíduos domésticos, portanto, inseridos numa coleta convencional pública. Destacou inclusive que muitos espetinhos não têm

espaço para armazenar seus resíduos, como a pesquisa de campo deste trabalho também observou:

Eu já pesquisei por telefone... eu senti que [para] alguns é igual resíduos doméstico. Eles pegam o material como *tá* e põem na coleta deles, na residência deles. É assim! Olha a dificuldade para você estimar. Se eu *tô* aqui na [regional] Centro-sul e moro lá em Venda Nova eu posso pegar esse material e colocar na minha coleta; é mais ou menos assim, porque [assim] eles não pagam coleta especial. (Questão 14)

Ainda na questão 14, a entrevistada respondeu que os grandes geradores devem realizar uma coleta especial, até mesmo com inclusão das cooperativas e associações de catadores: *“Porque os nossos pontos de entrega são para população e vai sendo usado [por] grandes geradores que poderiam aí ter uma coleta diferenciada e até contribuir para isso... diferenciada com as próprias associações”*. Perguntado se, na opinião dela, as cooperativas teriam condições de realizar uma coleta regular do vidro para os grandes geradores, ela disse que “sim”, mas que a coleta representa um custo muito grande e que, às vezes, devido à falta de espaço, muitos grandes geradores exigem uma coleta de frequência quase que diária, mas que por questões de escala são impraticáveis.

[...] porque o custo, o pesado, é a coleta! E aí a produção tem que ser regular para justificar a ida lá. Por isso que as pessoas [os grandes geradores] querem aquele [...] “produz, vem aqui e coleta”, aí não dá! Os geradores, os pequenos bares, eles têm que ter um local para armazenamento adequado. (Questão 14)

Tal comentário corrobora com o que foi discutido para os espetinhos, pois muitos proprietários só se dispõem a separar suas garrafas não retornáveis para coleta especial caso esta acontecesse com uma grande frequência, praticamente diária, uma vez que muitos alegaram não possuir espaço para armazená-las.

Com relação ao trabalho das cooperativas de catadores. Na questão 21, perguntou-se quais “suportes técnicos, financeiros e infraestruturais”, a SLU fornece ou costumava fornecer às cooperativas de catadores do município. A resposta foi:

Pagamento de água, às vezes telefone, os próprios terrenos são públicos, busca de financiamento para a construção e acompanhamento de obra, compra de equipamentos também. [...] Não vou dizer que é rotineiro não, mas é quase que sempre [...] Hoje nós temos que buscar a sustentabilidade do programa [de coleta seletiva], então primeiro passo é [...] remunerá-las. Porque antes o que que a gente fazia: dá a infraestrutura, ajuda nessa infraestrutura, dá um suporte na infraestrutura, faz a coleta e eles [os catadores] vendiam material. Agora nós estamos nos retirando da execução da coleta, por exemplo, da coleta porta a porta; a ponto a ponto a gente ainda vai continuar [...] coletando com os

equipamentos [...] da Prefeitura e destinar para eles [...]. Então a tendência agora é que cada vez eles vão se apropriando. Agora eles estão sendo remunerados, é a primeira vez a gente está remunerando eles pelos serviços prestados. [...]. (Questões 21)

O poder público em Belo Horizonte tem um histórico de contribuições e parcerias com as cooperativas (LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016). O passo seguinte será a contratação das cooperativas para realização da coleta seletiva ponto a ponto de modo que os catadores consigam a autossustentabilidade. Sendo a conexão entre o SCS municipal e o SLR em Belo Horizonte através das cooperativas de catadores, o setor privado “pega uma carona na estrutura já em operação” no município.

Quando perguntado se, na opinião dela, a coleta seletiva via cooperativas de catadores era menos custosa que a realizada por empresas terceirizadas, a entrevistada respondeu “*Eu acredito que sim*”, mas acrescentou:

A gente não pode olhar pelo lado só econômico, tem um lado aí de geração de renda e inclusão social que eu acho um diferencial da gestão de resíduos [...]. O resíduo... já está comprovado o valor econômico que ele tem e na situação do país... a gente não pode desconsiderar nos programas públicos essa população que sobrevive desse recurso, que é o caso dos catadores. (Questão 20)

Sant’ana e Metello (2016) também destacaram os benefícios advindos com a contratação das cooperativas de catadores para realização da coleta seletiva criando um “ciclo virtuoso” para os municípios, tanto do ponto de vista social, quanto econômico e ambiental. Ribeiro et al. (2014) apontaram economia em cerca de 1 milhão de reais nos serviços públicos de coleta devido a coleta seletiva realizada por cooperativas de catadores na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

5.2.2.2 Representante da Redesol

A entrevista para avaliar o ponto de vista dos catadores sobre a coleta seletiva e logística reversa foi realizada com uma representante de uma das cooperativas que compõem a Redesol. Das onze associações e cooperativas que formam a Redesol, quatro delas integram o Programa de Coleta Seletiva de Belo Horizonte. Além da entrevista gravada, a representante também apresentou o galpão da cooperativa e o local destinado ao vidro, bem como falou das mobilizações para realização da coleta seletiva porta a porta.

Com relação à Redesol. Perguntada sobre como avaliava a autossustentabilidade das cooperativas da Redesol, ela afirmou estar “*cada dia melhor, porque está sendo feito um trabalho em rede*” indicando que o trabalho conjunto das cooperativas, formando “*cooperativas de segundo grau*”, fortalece os catadores nas negociações dos materiais no mercado de reciclagem.

Sobre o programa Bolsa Reciclagem, a entrevistada afirmou que as cooperativas da Redesol são participantes, mas o Governo do Estado de Minas Gerais está em atraso nos repasses. Segundo ela, entre os percentuais repassados às cooperativas cadastradas no programa “*o do vidro é um dos melhores por ele ser um dos agravantes ambientais*” (Questão 14). As dificuldades financeiras pelas quais passa o Estado mineiro (e o país) nos últimos anos pode ser o motivo para os atrasos.

Sobre os desafios na coleta seletiva e no mercado de reciclagem. Com relação aos materiais recicláveis, segundo a entrevistada, para alguns deles é muito difícil de encontrar uma indústria recicladora que os receba, elevando o esforço que os catadores fazem para devolver às indústrias materiais que elas próprias colocaram no mercado. Como falado diversas vezes pela entrevistada, inúmeras embalagens colocadas no mercado enfrentam dificuldades de reciclagem:

Então, depende do que a indústria coloca no mercado para que a gente consiga voltar novamente para a indústria da reciclagem. [...] desde quando eles [os fabricantes] pensam em fazer um produto [...] seja para alimento, seja para limpeza até o final [do ciclo de vida]. Porque assim, eles colocam no mercado, mas não pensa[m] depois o que vai ser desse produto. A gente tem muito hoje... a gente chama de PET colorido, que são aquelas garrafas de refrigerante laranja, roxa; tem material de cosmético que tem a pigmentação preta; então esses produtos para voltar para indústria *pra* gente é uma dificuldade.

[...] então o pessoal vai criando... o *designer* vai criando... a gente acha lindo e maravilhoso, é colocado [no mercado] e depois a gente não tem como retornar! (Questão 8)

Notou-se ao longo da entrevista a preocupação por parte dos catadores na reinserção dos resíduos nos ciclos produtivos como se eles, catadores, tivessem o dever de buscar soluções para os resíduos cuja própria indústria recusou: “*a gente nunca falou assim ‘vai direto para o aterro’*. Como eu disse, as embalagens, mesmo a gente não tendo mercado, a gente tem guardado; a gente tem procurado, enquanto Redesol, o mercado para isso” (Questão 20)

Foi perguntado se o novo SCS de Belo Horizonte (tanto o porta a porta, quanto os Pontos Verdes) foi benéfico às cooperativas. De acordo com a entrevistada, a coleta porta a porta feita pelas cooperativas trouxe como benefício o “*volume e o aumento dos materiais*”. Quanto à qualidade dos resíduos vindo dos Pontos Verdes (que já começaram a chegar) a entrevistada disse que “*Melhorou, melhorou... [...] principalmente porque não têm vidro*” misturado aos outros materiais (Questão 9). Ela fez uma crítica aos maus usos dos LEV, e que tanto na coleta porta a porta, quanto no ponto a ponto há pouco envolvimento da população com a correta segregação do material para coleta seletiva: “*Tem bairro o que é coletado que a gente não recebe muito rejeito; já tem bairro que população coloca ainda muito lixo de banheiro, sobra de comida, bicho morto, seringa, bolsa de colostomia...*” (Questão 5).

Outro desafio apontado foi a insistência dos grandes geradores em colocarem seus resíduos para coleta convencional ou a coleta seletiva porta a porta:

[...] porque mesmo tendo [coleta] porta a porta às vezes tem um comércio também, principalmente [que] gera muita garrafa; então o caminhão passa, e pega tanto [os resíduos recicláveis] porta a porta e acaba pegando aquele do grande gerador. Então, às vezes vem tudo junto” (Questão 9).

Apesar de inadequado, lembrar que a SLU afirmou que, sendo a coleta de resíduos uma questão de saúde pública, os serviços públicos acabam realizando a coleta, mesmo quando esta é de responsabilidade de outros.

Sobre o mercado geral da reciclagem. Perguntado se a remuneração recebida pela comercialização dos materiais representava um preço justo pelo trabalho realizado, a entrevistada disse não achar que o comércio era justo para com as cooperativas. O motivo, segundo ela, é que atualmente as cooperativas ainda negociam com “*atravessadores*” que “*paga o preço que ele acha que é justo e leva para indústria*”. Essa realidade já foi apontada por outros autores (SILVA, 2017; CATÃO, 2016; LUTTNER; SILVA; FERREIRA, 2016; ARANTES; BORGES, 2013) como um dos grandes desafios no cenário da reciclagem nacional. Num dos trechos, ela exemplifica:

Porque se ele [o atravessador] paga *pra* gente, tipo assim, um exemplo, 50 centavos no quilo do papelão, lá na indústria ele recebe 1 real. Então realmente pelo trabalho que é realizado pelos catadores seja organizado ou avulso o preço que a gente recebe hoje não é o viável. (Questão 11)

O trecho corrobora com Ribeiro et al. (2014) onde apontou-se que “as cooperativas de catadores se apropriam apenas da metade do valor do material reciclável negociado com as indústrias” e que a outra metade fica com os atravessadores. A entrevistada comentou que isso justifica a importância de negociações feitas em rede visando a comercializar direto com a indústria. Ela contou sobre as estratégias dos atravessadores para “*tirar os catadores da indústria*”:

[...] por exemplo, a gente faz uma venda em rede; aí um dos grandes atravessadores sabe que nós vendemos tipo o papelão. Se nós conseguimos vender R\$1 [o kg] ele chega e oferece até esse R\$ 1 *pra* a gente poder vender pra ele. Aí chega a 2 meses; no 3º mês ele já fala que não pode [pagar aquele valor], que o material caiu. E automaticamente se eu [cooperativa] parei entregar para indústria eu fechei minha porta na indústria. Então essa jogada que eu vi muito nos outros grupos que eu participei [...] É tipo uma forma de suborno. (Questão 13)

[...] igualzinho no final do ano eles [os atravessadores] falaram “choveu”, e que não sei lá mais o quê... principalmente o papel e papelão cai muito; eles falam que molhou e tudo mais... Então, a gente fica à mercê deles, do preço que eles colocam no mercado. (Questão 24)

Para combater essa prática, a entrevistada disse que, além da formação das redes para negociar diretamente com as indústrias, eles buscam “*fortalecer nas bases*” juntos aos cooperados para evitar os atravessadores:

“Porque [para] a venda em rede a gente precisa *tá* todo mundo junto, por lá [na indústria] a gente tem que entregar toneladas. [...] A gente fortalece isso nas bases. Então a gente precisa fortalecer as bases que é importante a venda em rede [...] (Questão 13)

Sobre os desafios na coleta seletiva e logística reversa do vidro. De acordo com a entrevistada, o vidro se tornou o “plano de negócio” da Redesol, assim como o plástico se tornou o plano de negócio da rede Cataunidos. Não que os outros resíduos não sejam importantes nos negócios das cooperativas, mas para a Redesol, o vidro se tornou uma prioridade. Em janeiro de 2020, era prevista a inauguração do galpão de beneficiamento de vidro fundando numa parceria da Redesol com o programa *Glass is Good*.

Perguntado se ela achava que o volume de resíduos de vidro em Belo Horizonte estava aumentando e há quanto tempo isso vem ocorrendo, ela respondeu:

“Muito! Muito! Olha, pelo tempo que eu tenho acompanhado de uns três anos pra cá. [*E sabe por quê?*] Eu acho [que pelo] consumo, né. O pessoal reclama que *tá* caro [o preço das bebidas], que *tá* sem dinheiro, mas assim, o consumo

a gente vê muito. [...] às vezes eu passo ali perto do zoológico, que eu moro no bairro ... E lá tem muitos bares. A gente vê lá onde tinha uns foguetinhos [antigos LEV], além dele *tá* cheio muitas caixas. A [Avenida] Portugal, às vezes eu passo por ela, é muita caixa de vidro. Então assim, o consumo *tá* imenso!” (Questão 17)

Esse tipo de prática também foi comentada e até fotografada pela SLU (Figura 5.8). Isso sugere que os 91,9% de espetinhos visitados na pesquisa de campo que disseram *não* colocar seus resíduos de vidro em LEV/Pontos Verdes ou não expressaram a verdadeira prática, ou não representam bem o universo dos grandes geradores em Belo Horizonte.

Entre os bairros de Belo Horizonte, alguns são mais tradicionais no lazer ligado aos bares, restaurantes, espetinhos etc. e isto se reflete na quantidade de vidro coletado. Conforme a entrevistada: *“igual na Zona Sul [regional Centro-Sul] tem muito [vidro]... quando chega o caminhão [da coleta seletiva] da Zona Sul a gente já sabe que vem muito vidro, e por ser um caminhão compactador às vezes acontece de vir muito quebrado também.”* Nas palavras dela, quando chega o caminhão da regional Centro-Sul, os catadores dizem que *“vai começar a música”*, em referência ao barulho do vidro quebrando no descarregamento. O vidro misturado com os outros materiais recicláveis se torna um problema, podendo até mesmo inviabilizar a reciclagem de outros materiais, pois os *“contamina[m]”*. Segundo a catadora:

[...] dificulta [a triagem] porque ele [o vidro] *tá* quebrado... então se *tá* quebrado a gente chama de ‘munha’ ... acaba misturando com os outros resíduos, e aí pra a gente limpar já não compensa, a gente acaba que tendo que descartar, porque não tem como a gente juntar ‘munha’ ... (Questão 9)

[...] como eu disse, aqueles [vidros] que chegam quebrados, se misturam com outros, principalmente com comida, aí infelizmente a gente tem que descartar como rejeito. Com muita dor no coração. (Questão 20)

Na viabilização da logística reversa do vidro até a indústria recicladora, a empresa Massfix foi citada com a compradora *“quase exclusiva”* do material. A Massfix é uma atravessadora cuja matriz está no estado de São Paulo, mas que em 2019 abriu uma unidade em Contagem (MG), na RMBH. A empresa parece negociar não só com as cooperativas da Redesol, mas também com as da Cataunidos, tendo uma logística bem estabelecida no município e região. Segundo a entrevistada, o esquema de coleta da Massfix envolve deixar uma caçamba nos galpões e buscá-la quando cheia: *“eles fazem sempre essa troca, deixa[m] uma vazia e leva[m] uma cheia”*.

Quando perguntado a entrevistada se ela sabia por que a Massfix se instalou em Contagem (MG), uma vez que de São Paulo a empresa já tinha uma logística estabelecida em Belo Horizonte, a entrevistada respondeu: “*Então, eu acho que é para ficar mais perto, né. Eu não sei se eles estão beneficiando o vidro lá*”. Contudo, nas reuniões do GT a presença da Massfix em Contagem (MG), quando anunciada, foi, tanto uma surpresa para os presentes, quanto um incômodo para os representantes da Redesol que viram na atravessadora tão próxima à Belo Horizonte uma concorrência à iminente atividade de beneficiamento de vidro que a rede estava para iniciar. Perguntado se essa maior “proximidade favorece ou desfavorece as cooperativas”, ela respondeu:

Olha, sim e não, né, porque [...] em termos do vidro a Massfix é uma parceira que a gente tem aqui. Quase todas associações passam o vidro para a Massfix mas hoje eu não sei como vai ser o caminhar da Redesol porque o plano de negócio dela [Redesol] é beneficiar o vidro. É que a gente já tá com bem-dizer com 90% desse caminho caminhado *pra* a gente começar a fazer isso [o beneficiamento]. (Questão 16)

Mas a entrevistada reconheceu que a Massfix poderia ser uma concorrente quando a Redesol começar a beneficiar o vidro em Belo Horizonte. Porém, ela mesma lembrou que “*a coleta que é feita pela SLU vai ser levada lá para o galpão da Redesol*”, ou seja, essa é uma fonte de resíduos de vidro que, até disposições em contrário, está garantida às cooperativas.

Sobre contatos com os grandes geradores de Belo Horizonte. Segundo a entrevistada, as parcerias com grandes geradores são comuns por parte das cooperativas, e que as parcerias para a coleta do vidro têm aumentado:

[...] várias cooperativas e associações tem a parceria direta. [Inclusive para o vidro?] Sim, hoje *tá* crescendo porque eles [alguns grandes geradores] viram que é um resíduo que a gente precisa cuidado melhor, não em termos financeiros mas em termo ambiental. Porque o vidro no mercado o preço dele é muito insignificante, é muito pouco; mais em termo ambiental, pela consciência que nós temos, a gente precisa evitar que isso vá para o aterro. (Questão 10)

É notório a consciência ambiental dos catadores em perceber o alcance de seu trabalho na recuperação e destinação dos resíduos para a reciclagem (teriam os grandes geradores essa mesma consciência *ambiental?*). Na questão 10, se discutiu se o material que vinha dos grandes geradores para as cooperativas era feito como doação ou como prestação de

serviço. A entrevistada disse ocorrer ambos os casos, mas o justo era uma remuneração pelos serviços de coleta, nem sempre bem-visto pelos grandes geradores:

[...] nós chamamos de prestação de serviço, né. É uma coisa que a gente tem que mostrar muito para sociedade... porque hoje nós fazemos uma prestação de serviço. Então [não pode ser] "ah, eu estou doando e pronto". Aí o que eu disse, a gente tem que ver a questão da logística, a distância, eu vou gastar o combustível, tem um motorista, tem um ajudante... Então tudo isso tem que ser compensado e vai de acordo com cada um. "Ah eu levo ou você vem buscar, eu te ajudo com isso ou aquilo". Então vai de cada grupo e grande gerador. (Questão 10)

[...] a gente deveria receber pelo [serviço]... a lógica que eles pensam assim "ah, eu já tô dando o vidro ou o material, por que eu tenho que pagar?". Mas [se] eles vão fazer uma parceria com a Prefeitura ou com outra [empresa privada] para tirar [o resíduo] eles têm que pagar. [...] Então ele poderia [contratar as cooperativas] ... se ele fizesse isso, ele evitaria estar aumentando a taxa de descartes dele. (Questão 25)

Quando perguntado se, na opinião dela, as cooperativas teriam condições de formar parcerias com grandes geradores (bares, espetinhos) para coletar o vidro e com qual frequência isso seria economicamente viável a entrevistada ponderou:

Olha isso é bem complexo dizer; seria possível, mas aí é um caso que tem que sentar [para pensar] porque os grandes geradores eles geram muito [...] e eles não tem onde guardar. [...] Então tem ser pensado muito, sentar e calcular muito, tanto o grande gerador quanto quem vai coletar também. (Questão 25)

Os próprios catadores reconhecem um fato apontado, tanto pela SLU, quanto pela pesquisa de campo: que os grandes geradores de resíduos de vidro têm pouco ou nenhum espaço para armazenar as garrafas vazias.

Sobre a Coalizão Embalagens e o *Glass is Good*. Algumas questões ligadas à Coalizão Embalagens e ao programa *Glass is Good* foram posteriormente encaminhadas por *e-mail* para a Redesol devido a entrevistada desconhecer as informações. Segundo a Redesol, o *Glass is Good* atua em Belo Horizonte e RMBH desde 2015 mas ainda com poucos participantes. A iniciativa de parceria partiu do setor privado (Questão 28 e 29). O destino do vidro é a indústria Owens-Illinois. A Redesol afirmou, sem maiores detalhes, que uma possível parceria com os espetinhos no âmbito do programa *Glass is Good* está previsto (Questão 34). Sobre a Coalizão Embalagens nada foi respondido.

5.2.3 Questionários

ABRASEL-MG. A intervenção junto à Associação Brasileira de Bares e Restaurantes Seccional Minas Gerais (ABRASEL-MG) ocorreu como um primeiro esforço para identificar, mapear e, se possível, levantar informações quantitativas sobre a geração de resíduos de vidro para embalagens por parte do comércio de lazer em Belo Horizonte. O Questionário buscou saber se a instituição tinha conhecimento do envolvimento de seus entes em algum projeto voltado à recuperação e reciclagem das garrafas de vidro, em especial, o programa *Glass is Good*.

A ABRASEL-MG devolveu o Questionário com todas as perguntas respondidas. As três primeiras perguntas referiam-se especificamente aos espetinhos, sendo a primeira delas se “A ABRASEL tem informações sobre quantos estabelecimentos conhecidos como “espetinhos” foram abertos em Belo Horizonte nos últimos cinco anos? A ABRASEL também os representa?” Como resposta à primeira pergunta a associação respondeu: “*A ABRASEL MG - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes Seccional Minas Gerais não desenvolve atividade de acompanhamento de abertura e/ou fechamento de estabelecimentos.*” Não se sabe se a pergunta 1 gerou equívoco ao perguntar quantos espetinhos “foram abertos em Belo Horizonte”, mas entre os documentos fornecidos pela SLU lia-se: “Segundo estudos da Abrasel/MG, estima-se que somente em Belo Horizonte [exista] aproximadamente 350 espeterias (ou “espetinhos”) em atividade” (SLU, 2019). Obteve-se também respostas negativas às duas perguntas subsequentes onde a ABRASEL-MG disse “*não possuímos associados segmentados como espetinhos*” e “*não podemos nos posicionar com relação aos dados solicitados*” para bares e restaurantes.

Na pergunta 4 desejava-se saber se o setor de bebidas já havia procurado a ABRASEL-MG para implantar (ou colaborar) nalgum projeto voltado para a logística reversa das garrafas de vidro em Belo Horizonte. A resposta foi que, “*no momento*” não havia nenhum “*relacionamento com a indústria de bebidas no que tange à implantação de logística reversa de garrafas de vidro retornáveis e não retornáveis em Belo Horizonte*”.

As perguntas 5 e 6 eram sobre a participação (ou conhecimento de participação) de associados em Belo Horizonte ou RMBH integrando o programa *Glass is Good*. A ABRASEL-MG afirmou não ter conhecimento nem ter recebido manifestação de interesse de seus associados em participar do programa. Infelizmente essa informação

não era de posse da ABRASEL-MG e, como se verá a seguir, a ABRABE, responsável pelo programa, não respondeu ao Questionário. Contudo, o programa *Glass is Good* já atua em Belo Horizonte e é do conhecimento das cooperativas da Redesol, como visto no item anterior. Na última pergunta, desejava-se saber se a ABRASEL-MG mantinha alguma parceria com cooperativas de catadores e/ou com a SLU voltadas a logística reversa de garrafas de vidro. Como resposta, a Associação disse não ter parceria com cooperativas nem com a SLU com relação aos resíduos sólidos.

ABRABE. O Questionário enviado à Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) almejava saber sobre projetos de logística reversa de garrafas de vidro do setor de bebidas, especialmente sobre o *Glass is Good*. Não se teve resposta, de forma que as informações sobre o programa foram obtidas a partir de outras fontes.

5.3 Instrumentos econômicos aplicáveis à logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis no município de Belo Horizonte

Em economia ambiental, a decisão sobre quais instrumentos melhor se aplicam à resolução de problemas ambientais pode ser guiado por custo-efetividade ou eficiência alocativa (THOMAS; CALLAN, 2010; SEROA DA MOTTA, 2006). Existe uma vasta gama de instrumentos econômicos cabíveis à resolução de problemas ambientais e aplicáveis aos resíduos sólidos.

Crítérios como a aceitabilidade, aplicabilidade, previsão jurídica, cenário político-econômico, dentre outros, podem exercer influência nas escolhas dos instrumentos. A escolha de cada instrumento a seguir considerou principalmente o cenário explanado para os grandes geradores de resíduos de garrafas de vidro em Belo Horizonte, mas também considerou a crescente geração doméstica desses resíduos.

5.3.1 Instrumento 1: Regulamentação

Objetivo. Uma nova legislação que proíba o comércio de bebidas alcoólicas envasadas em garrafas de vidro não retornáveis de modo que o elevado volume destas embalagens não onere a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos.

Principais alvos. Principalmente os fabricantes e importadores de bebidas envazadas em embalagens (garrafas) de vidro não retornáveis, mas atinge também os distribuidores, varejistas e comerciantes.

Justificativa. Legislações federais (Leis 6.938/81; 11.445/07; 12.305/12) e estadual (Lei 18.031/09) preveem que os poluidores arquem com os custos de seus impactos negativos sobre o meio ambiente (princípio do poluidor-pagador). Bebidas alcoólicas comercializadas em Belo Horizonte em garrafas de vidro não retornáveis continuam a ser enviadas em crescentes quantidades para o aterro sanitário como um rejeito, onerando o poder público municipal. Avaliando que o que está sendo feito pelos fabricantes a este respeito demonstra ser *insuficiente*, propõe-se que as bebidas alcoólicas em garrafas de vidro não retornáveis sejam proibidas até que o setor produtivo tome medidas mais eficazes para recuperá-las e encaminhá-las para a reciclagem.

Potencialidades e fragilidades. A implantação do instrumento 1 aparentemente resolve o problema dos resíduos de garrafas de vidro para bebidas alcoólicas, porque impede o comércio das mesmas no território de Belo Horizonte. Contudo, acaba sendo um instrumento muito intransigente que, ao resolver um problema, provavelmente geraria outros mais fatigantes. Uma legislação que proíba a venda de bebidas em garrafas de vidro não retornáveis foi sugerida por participantes do GT da SLU, porém, devido aos trâmites legislativos necessários, foi descartada num primeiro momento. Exemplo de lei como a sugerida já foi proposta no Distrito Federal (Projeto de Lei, PL 1.541/2017) objetivando substituir as vendas de bebidas em garrafas de vidro por embalagens de maior reciclabilidade (ANTUNES, 2017); porém, não seguiu para votação. Ainda no caso de Belo Horizonte, a cunha com outros municípios da região metropolitana de dificultaria imensamente a entrada das garrafas no município.

Além do mais, caso o do instrumento 1 se destine somente às bebidas alcoólicas, mesmo que consideradas o maior problema relativo ao vidro em Belo Horizonte, deixaria de penalizar fabricantes de outros produtos também comercializados em embalagens de vidro não retornáveis. Pode-se contra-argumentar que os Pontos Verdes são destinados a resolver a coleta difusa de vidro e que, pelo volume/massa, as garrafas de vidro não retornáveis são um problema maior para o município. A verdade é que uma legislação como a sugerida certamente levará a grandes debates no poder legislativo ou mesmo na sociedade em geral, tornando os outros instrumentos preferíveis.

Comentários gerais. Observar que não trata de proibir o comércio de bebidas alcoólicas, mas evitar a venda delas quando envasadas em um tipo específico de embalagens – as de

vidro *não retornáveis*. As garrafas de vidro *retornáveis* continuariam em uso, até porque possuem esquemas de logística reversa já estabelecidos. Entretanto, as garrafas de vidro não retornáveis não seriam permitidas porque no pós-consumo os fabricantes não assumem integralmente a responsabilidade pelo ciclo de vida delas. Como consequência, pressupõe-se um maior uso de embalagens de plástico e de alumínio, materiais que possuem um maior atrativo de mercado para a reciclagem, apesar destas também não serem totalmente recuperadas. Entretanto, o efeito esperado é que os fabricantes reajam apoiando a implantação de SLR de suas garrafas de vidro no pós-consumo de forma mais abrangente.

Conclusões. As regulamentações possuem fragilidades, mas ainda são instrumentos importantes, principalmente quando são usadas em conjunto com outros instrumentos. Na implementação da regulamentação sugerida seria preciso muitas discussões e manobras políticas na elaboração de uma lei que estabeleça proibições para as garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte. A falta de interesse político e/ou pressões (*lobby*) de grupos poderosos podem dificultar que os processos legislativos avancem. Se aprovada, seria preciso providenciar fiscalizações para certificar o cumprimento a lei podendo tornar esse instrumento oneroso. Além do mais, Belo Horizonte já possui uma legislação (Lei Municipal 10.534/2012) que distribui responsabilidades aos setores privado no manejo dos resíduos sólidos, mas tem dificuldades em fazer cumprir a lei, como apontado anteriormente neste texto. Justifica, portanto, a busca de outros instrumentos mais custo-efetivos.

5.3.2 Instrumento 2: Instrumentos fiscais

Objetivo. Estimular os bares, restaurantes, lanchonetes etc. belo-horizontinos a trabalharem com bebidas envasadas em garrafas de vidro retornáveis.

Principais alvos. Os bares, restaurantes, lanchonetes etc. belo-horizontinos são os principais alvos dos incentivos fiscais.

Justificativa. Os instrumentos fiscais são bons estimuladores de comportamentos desejados. Aqui, almeja-se fomentar uma externalidade positiva: o uso de garrafas de vidro retornáveis (ou pelo menos de maior reciclabilidade). Os estabelecimentos teriam incentivos para trabalhar com bebidas envasadas em garrafas de vidro retornáveis ou embalagens de materiais cuja logística reversa está bem estabelecida.

Potencialidades e fragilidades. O instrumento 2 visa a fornecer estímulos para que bares, restaurantes, lanchonetes etc. optem pelo comércio de bebidas em garrafas de vidro retornáveis. Não se trata de uma prática nova nestes estabelecimentos que possivelmente também trabalham com bebidas em garrafas retornáveis, mas, antes, um desincentivo ao comércio de bebidas em garrafas *não retornáveis*.

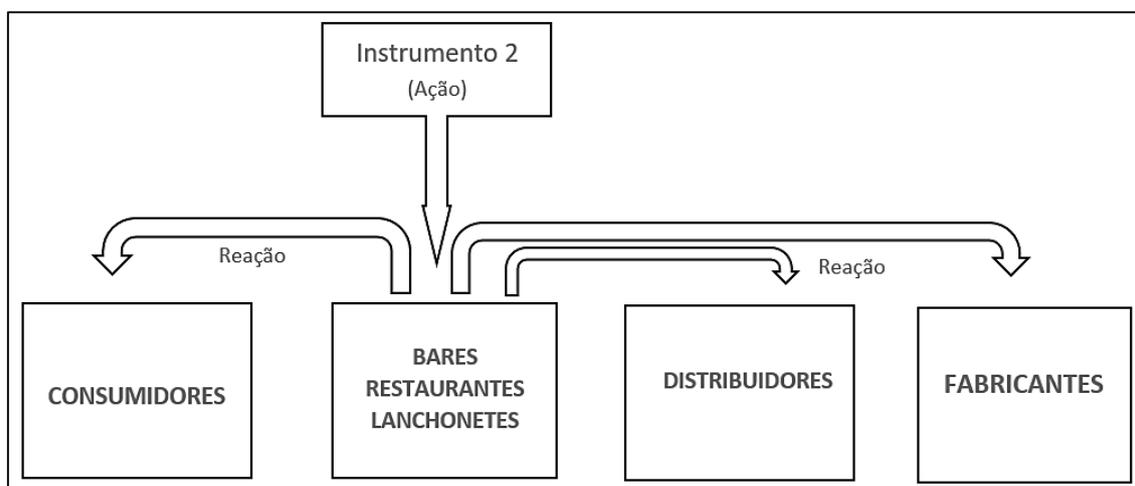
Se Belo Horizonte optar por fornecer aos bares, restaurantes, lanchonetes etc. uma *isenção fiscal*, este instrumento atuará como um subsídio, tendo grande potencial de atrair a atenção dos grandes geradores. Neste caso, o município reduzirá a arrecadação de tributos nestes setores comerciais, mas poupará receita na gestão de resíduos, incluindo com fiscalizações. Embora o Decreto Federal 7.404/2010 (Art. 80, inciso I) preveja “incentivos fiscais, financeiros e creditícios” como medidas indutoras fornecidos pelo poder público na resolução de problemas relacionados aos resíduos sólidos, uma fragilidade com relação a esse subsídio é que, uma vez fornecido pelo poder público municipal, acaba não contribuindo para que o setor produtivo e comercial internalize suas externalidades negativas referentes às embalagens no pós-consumo. Igualmente, uma isenção fiscal abranda a responsabilidade dos grandes geradores por seus resíduos, mas pode apresentar potencial de ser utilizado a custos relativamente baixos comparando-se às despesas com coleta e aterragem de vidro órfão feito pela SLU, uma vez que esta tem dificuldades em identificar todos os grandes geradores de resíduos.

Outra opção fiscal seria que o município optasse por *sobretaxar* os bares, restaurantes, lanchonetes etc. que trabalham com garrafas de vidro não retornáveis e que não comprovem a destinação adequada dadas a estes resíduos. Uma sobretaxa (um imposto) permite ao município aumentar a arrecadação de receita a ser aplicada, por exemplo, em projetos de coleta seletiva ou infraestrutura de cooperativas. Neste caso, haveria uma internalização (mesmo que parcial) das externalidades negativas geradas pelos grandes geradores. Da mesma forma, enviar-se-ia um sinal aos fabricantes e distribuidores sobre a necessidade de manter SLR de bebidas em garrafas de vidro retornáveis em Belo Horizonte. Apesar de uma sobretaxa como a sugerida gerar atritos políticos, a mesma se coloca com potencial de transferir os custos externos da gestão das garrafas de vidro para o setor privado. Contudo, uma sobretaxa pode ser menos custo-efetiva devido às

necessidades de fiscalizar as tentativas de evasão ao tributo. Além disso, definir preços “aceitáveis” para esta sobretaxa¹⁰ pode ser uma tarefa trabalhosa.

Comentários gerais. O valor e a forma do instrumento fiscal precisariam ser bem definidos pelo poder público para que os custos com este não sejam superiores à própria externalidade que ele visa a sanar. A adoção do instrumento poderia ser provisória de modo a resolver problemas mais imediatos, até porque muitos fabricantes de bebidas já começaram a (re)investir nas garrafas de vidro retornáveis. O avanço dos investimentos nas garrafas de vidro retornáveis pelos setores de bebidas pode (ou não) tornar o instrumento 2 transitório. Uma decisão dos bares, restaurantes, lanchonetes, pizzarias, espetinhos, casas noturnas etc. de *não* comercializar bebidas em garrafas de vidro não retornáveis certamente despertaria a atenção dos fabricantes e distribuidores de bebidas por este tipo de demanda. A decisão do comércio belo-horizontino de não vender bebidas em garrafas de vidro não retornáveis geraria reações colaterais na cadeia de produção e consumo que precisaria se adaptar ao novo cenário (**Figura 5.9**).

Figura 5-9 - Efeitos colaterais na cadeia de produção e consumo com a adoção do instrumento 2 pelos bares, restaurantes, lanchonetes etc. em Belo Horizonte



Fonte. Autor

Os bares, restaurantes, lanchonetes etc. que aderissem ao instrumento 2 poderiam se valer de campanhas educativas e publicidade no local de atendimento explicando aos consumidores as vantagens em se optar pelas bebidas envasadas em garrafas retornáveis.

¹⁰ Se esta taxa visasse a internalizar a externalidade negativa, seria chamada “taxa pigouviana”. Segundo Seroa da Motta (2006, p.81), pelas dificuldades em determinar taxas pigouvianas “estas taxas não são aplicadas e em geral tenta-se alcançar níveis ‘aceitáveis’ de degradação e os impostos ‘pigouvianos’ são substituídos por cobranças que induzam os usuários a atender estes níveis ‘aceitáveis’”.

O apelo às garrafas de vidro retornáveis seria similar àquele contra o uso de canudos e sacolas de plástico, uma espécie de *marketing* ecológico pela geração de menos resíduos e mais reuso. Como comentam Bursztyn e Bursztyn (2012):

As toneladas de materiais que deixam de ser lançadas no meio natural assumem uma nova vida útil, seja pela reutilização (no caso dos recipientes de uso múltiplo), seja pela reciclagem (no caso do *one way*). Fica evidente que a incitação econômica (que está em consonância com o princípio do poluidor-pagador) é um fator determinante na participação dos cidadãos. Proprietários de bares e restaurantes tendem a ser os mais sensíveis a essa iniciativa, dado o volume de seu consumo. (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p.252)

Os espetinhos dificilmente têm condições de aderir a este instrumento, pois é característica destes estabelecimentos a venda de bebidas em garrafas *one way* e o pouco espaço para armazenamento das garrafas vazias. Igualmente, o varejo parece se mostrar resistente às garrafas retornáveis uma vez que mais espaço e pessoal precisam ser alocados para gerenciar o estoque das embalagens vazias (CRISPIM; BORGHI, 2008).

Conclusões. Frente ao apresentado, a opção por uma sobretaxa parece mais adequado à situação, até porque seu objetivo não é ser “um instrumento de financiamento”, e sim, um “incentivo para a correção de externalidades” (SEROA DA MOTTA, 2006). Além disso, a sobretaxa poderia ser evitada por comerciantes que optarem por não trabalhar com as bebidas em garrafas de vidro não retornável ou que informassem a destinação *adequada* dada às garrafas. Os estabelecimentos prestariam contas ao cumprimento do instrumento através da apresentação de notas fiscais; o acréscimo ou dispensa da sobretaxa pode ser atribuída na concessão e/ou na renovação do alvará de funcionamento dos estabelecimentos ou mesmo no IPTU.

5.3.3 Instrumento 3: Acordos para coletas especiais

Objetivo. Estabelecer parcerias entre os grandes geradores e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis para a coleta de garrafas de vidro vazias.

Principais alvos. Os grandes geradores de resíduos de vidro em Belo Horizonte: espetinhos, bares, restaurantes, lanchonete, casas noturnas etc.

Justificativa. Uma parceria entre os grandes geradores e as cooperativas para a coleta das garrafas vazias seria tanto um cumprimento da lei pelos grandes geradores quanto uma forma de reforçar a economia solidária da reciclagem no município. No caso

especificamente dos espetinhos, a aplicação do instrumento 2 teria baixa aceitabilidade e provocaria fortes rejeições devido às características inerentes ao comércio nestes estabelecimentos – bebidas em garrafas *long neck one way* e pouco espaço para armazenagem dos vasilhames vazios. Na dificuldade em se incentivar os espetinhos a trabalharem *apenas* com bebidas em garrafas retornáveis, poder-se-ia estimular acordos entre estes estabelecimentos e as cooperativas de catadores para que estas façam a coleta do vidro no pós-consumo.

Potencialidades e fragilidades. A primeira fragilidade do instrumento reside no fato da SLU não conhecer todos os grandes geradores de vidro no município, tornando difícil responsabilizá-los pelo elevado volume de resíduos de suas atividades. Contudo, uma vez feito um esforço inicial para identificar e catalogar os grandes geradores, a SLU teria condições de fiscalizá-los sobre a destinação dada ao vidro (ou mesmo outros resíduos).

Uma segunda fragilidade observada pela pesquisa de campo com os espetinhos é que estes estabelecimentos têm como característica pouco espaço para armazenagem das garrafas vazias até uma coleta especial, motivo pelo qual muitos proprietários de espetinhos disseram não se dispor a armazenar seus resíduos. Portanto, entre os grandes geradores, pensando especificamente nos espetinhos, o já citado instrumento 2 teria pouca adesão em caso de uma isenção, ou grande evasão no caso de uma sobretaxa. Essa fragilidade pode ser compensada com uma logística de coleta especial, de maior frequência, mas conseqüentemente mais cara e que deve ser custeada pelos estabelecimentos.

A logística de coleta de vidro em grandes geradores foi citada pela SLU e pela Redesol como difícil de atender dentro da elevada frequência desejada pelos estabelecimentos. Contudo, a representante da Redesol afirmou que já há parcerias entre as cooperativas e os grandes geradores, mostrando que negociações são possíveis. Uma vez estabelecidas parcerias entre os grandes geradores e as cooperativas fomenta-se benefícios: os grandes geradores por destinar corretamente seus resíduos, contribuindo com a economia solidária praticada pelos catadores; e as cooperativas por receber os resíduos de vidro já segregados na fonte.

Comentários gerais. O instrumento 3 tem por objetivo colocar em contato os grandes geradores e as cooperativas. O primeiro desafio é conhecer quem são e onde estão *todos*

estes grandes geradores de resíduos; a resolução desse problema pode se dar em colaboração com os próprios catadores.

Após a entrevista com a representante da Redesol, ela falou sobre as campanhas de mobilização que os catadores estavam realizando em alguns bairros de Belo Horizonte quanto a coleta seletiva porta a porta. Durante essa conversa, a catadora mostrou os mapas das mobilizações já realizadas e quais ruas por eles visitados eram tradicionais em bares e espetinhos. Ou seja, durante essas mobilizações feitas na comunidade, os catadores passaram a ter conhecimento de grandes geradores existentes no percurso.

Todo esse trabalho dos catadores na mobilização e educação ambiental pode ser usado *também* para identificar os grandes geradores do município com auxílio de *software* elaborado especificamente para este fim, a exemplo de aplicativos para celular. Tais aplicativos se tornaram ferramentas bastante úteis na comunicação entre pessoas e grupos de pessoas, sendo bastante populares e de fácil utilização (inclusive já sendo usados em programa de reciclagem discutido no instrumento 6). Um aplicativo desenvolvido (ou encomendado) pela SLU pode ser usado nas campanhas de mobilização realizada pelos catadores. Com esses primeiros registros, a SLU pode iniciar as fiscalizações e, se preciso, as advertências e punições de grandes geradores. Através desses primeiros registros, e possivelmente com a ajuda dos próprios grandes geradores¹¹, identificar outros estabelecimentos ainda não catalogados – uma metodologia semelhante à chamada “bola de neve” (*snowball sampling*).

O próprio aplicativo poderia ser utilizado para criar um banco de oferta de resíduos de vidro. Pelo aplicativo os ofertantes (grandes geradores) anunciariam a quantidade de vidro disponível, a localização, o dia e horário para a coleta etc., e os interessados (as cooperativas, por exemplo) manifestariam interesse pelo material. Outra possibilidade seria associar as cooperativas a determinados grandes geradores (por região, por exemplo) de modo a evitar que surjam ofertas sem nenhuma demanda, situação onde os grandes geradores necessitariam responsabilizar-se pela destinação adequada do vidro por outras vias. Por configurações do próprio aplicativo, seria possível acompanhar se o material

¹¹ Parece existir um ímpeto por parte de quem é advertido ou punido em apontar seus pares que ainda não o foram. Ao longo da pesquisa de campo, segundo as equipes, muitos espetinhos indicavam outros estabelecimentos que também valiam a pena uma visita.

anunciado foi destinado a alguma cooperativa e, caso contrário, a SLU saberia *onde fiscalizar* sobre a destinação correta (ou não) dada ao vidro.

O instrumento 3 pode surgir espontaneamente por interesses das partes envolvidas dependendo do contexto e da boa vontade dos atores abrangidos. Os custos de coleta, para torná-los socialmente justos e economicamente sustentáveis, não podem ser ignorados nesses acordos. Neste caso, a mediação pelo poder público municipal visando a solucionar o problema dos resíduos atrelado a estes estabelecimentos é aconselhada.

Difícilmente o recebimento gratuito do vidro (a título de apenas doação) compensaria as operações de coleta e transporte até os galpões de triagem. As condições dos acordos precisam ser discutidas e aceitas como favoráveis a ambas as partes, e a intervenção do poder público nesse momento é importante, pois as forças de oferta e demanda só serão capazes de se equilibrar caso a SLU possa usar de seu poder de polícia para fazer os grandes geradores ou negociarem os custos dos serviços com as cooperativas ou buscarem outros meios de destinar seus resíduos de forma ambientalmente adequada. Uma pesquisa do tipo *valorização contingente* com os espetinhos para determinar a disposição a pagar (DAP), e com as cooperativas para saber a disposição a receber (DAR), pode estabelecer os primeiros valores de custo dessa coleta.

A essência do instrumento 3 remete ao programa Bolsa de Resíduos, da Confederação Nacional da Indústria (CNI), oferecido às indústrias que desejam negociar seus resíduos de modo a reduzir custos no gerenciamento dos mesmos. O instrumento 3 remete também ao programa *Glass is Good*, sob responsabilidade da ABRABE. Entretanto, dos 37 espetinhos visitados apenas *um* conhecia o programa e mesmo assim ele *não* tinha interesse em participar por não dispor de “funcionários suficiente” (vale lembrar que tal espetinho afirmou que seu público médio era 1.200 pessoas diariamente e 2.000 pessoas no dia mais cheio, que funcionava todos os dias, só trabalhava com bebidas em garrafas de vidro sendo 7 delas *long neck*). O desconhecimento do *Glass is Good*, assim como a resistência em armazenar as garrafas até a coleta, leva a questionar se o programa teria boa aceitação pela maioria dos espetinhos de Belo Horizonte. O instrumento 3 pode lembrar também aos leilões de certificados de reciclagem (CRE) no estado de São Paulo, mas a natureza do instrumento proposto não envolve todo aparato utilizado no estado paulista. A ideia é que o instrumento 3 possa operar em nível do município de Belo

Horizonte, sob controle da SLU, intervindo em negociações não frutíferas entre os grandes geradores e as cooperativas, ou em fiscalizações quando necessárias.

Conclusões. O instrumento 3 tem por princípio a possibilidade de negociações (acordos) entre as partes envolvidas na geração e coleta de grandes volumes de resíduos de vidro em Belo Horizonte. O primeiro passo é identificar os grandes geradores e forçá-los a cumprir com suas responsabilidades legais a respeito de seus resíduos; os serviços ofertados pelas cooperativas podem ser uma possibilidade inicial. Se os grandes geradores não querem arcar com os custos dos resíduos de suas atividades, que repensem o fato de trabalhar com garrafas não retornáveis.

5.3.4 Instrumento 4: Pagamento aos serviços ambientais prestados pelas cooperativas de catadores e apoio em campanhas de educação ambiental

Objetivo. Fornecer pagamento pelos serviços ambientais realizados pelas cooperativas de catadores, além de contribuir em campanhas de educação ambiental em prol do consumo responsável e da reciclagem.

Principais alvos. O pagamento por serviços ambientais (PSA) a ser realizado pelos fabricantes de bebidas destinar-se-á às cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Justificativa. O PSA a ser realizado pelos fabricantes é uma forma de responsabilizar o setor de bebidas pelos custos que suas embalagens geram aos serviços de limpeza urbana. Tal PSA, portanto, é também uma forma do setor produtivo internalizar parte dos custos externos que as garrafas de vidro têm causado ao poder público de Belo Horizonte, uma vez que o atual contrato de coleta seletiva e os investimentos em equipamentos e galpões até então foram prioritariamente feitos pela Prefeitura e pelos próprios catadores.

Potencialidades e fragilidades. Os PSA têm aplicações muito incipientes no meio urbano, carecendo de exemplos de sucesso para comparação. Uma dificuldade que eventualmente ocorre é estabelecer valores para os PSA. O IPEA (2010) publicou um documento sobre pagamentos por serviços ambientais urbanos (PSAU) aplicado à reciclagem no Brasil e forneceu bases para cálculos dos PSA em meio urbano. Os cálculos e valores do PSA devem ser claros, mesmo porque podem surgir conflitos entre as partes envolvidas considerando os valores aquém ou além do esperado. Negociações posteriores

podem ajudar a formular consensos, as formas de pagamentos, os prazos, as prestações de contas etc.

Outro empecilho é em estabelecer contatos e negociações com o setor privado, ou seja, baixa acessibilidade aos fabricantes. As tentativas feitas na época do GT não obtiveram respostas (para este trabalho também não se teve retornos dos contatos com a ABRABE e com as cervejarias). Essa dificuldade em contatar o setor privado para tentar estabelecer ações em reciclagem para Belo Horizonte pode ser superada caso o governo do Estado responda à provocação feita pelo GT para “lançamento do Edital de Chamamento Público ao fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens de vidro”. O poder político do Estado mineiro talvez sensibilize mais aos fabricantes para negociações.

Um ponto ao qual deve-se estar atento é que os fabricantes podem apresentar baixa aceitabilidade quanto ao instrumento 4. Podem questionar as dificuldades em fornecer PSA de modo a internalizar *apenas* as externalidades negativas causadas pelas suas garrafas de vidro no município. Uma vez que as cooperativas triam diversos materiais de diversas fontes, os fabricantes de bebidas estariam subsidiando responsabilidades de outras empresas. Até certo ponto a afirmação seria válida, mas algumas medidas podem ser tomadas para contornar este problema.

Segundo o IPEA (2010), apesar da forma “mais óbvia” de PSA ser a “transferência direta de dinheiro”, outras formas de pagamento também são possíveis, como investimentos em equipamentos, em infraestruturas e ações que permitam aos beneficiários desenvolver suas atividades de maneira mais produtiva. Assim, os fabricantes podem: apoiar as cooperativas mais focadas no beneficiamento do vidro, ou mesmo financiar (outros) projetos do galpão de beneficiamento do vidro para as cooperativas; os fabricantes podem contribuir na compra dos novos contentores para os Pontos Verdes pois, sabendo que um deles é específico para o vidro, seria uma forma indireta de favorecer a coleta deste material; investimentos em mobilização e educação ambiental; investimentos na criação do aplicativo para identificação e cadastramento de grandes geradores (instrumento 3).

Comentários gerais. Os PSA, sob a óptica do chamado princípio do protetor-recebedor (artigo 6º, inciso II, lei 12.305/2010), têm se tornado um instrumento econômico importante na minimização de externalidades negativas, tanto pela vertente ambiental,

quanto pela social. Apesar desse instrumento ser voltado principalmente para serviços ecossistêmicos, nos últimos anos tem crescido a possibilidade de aplicá-lo a serviços urbanos (IPEA, 2010). Em Minas Gerais, tanto no PDDI (MINAS GERAIS, 2011), quanto no programa Bolsa Reciclagem (Lei 19.823/2011), tal instrumento já era previsto, assim como fez o Decreto Federal 7.404/2011 (Art. 80, inciso VI).

O instrumento 4 propõe que as cooperativas de catadores recebam apoios dos fabricantes de bebidas pelas garrafas de vidro não retornáveis recuperadas e encaminhadas à reciclagem, mas não apenas de *forma coletiva* como feito pela Coalizão Embalagens na Fase 1 do Acordo Setorial, e sim de *forma individualizada* considerando a reciclabilidade, a comerciabilidade e a competitividade do vidro no município e na região.

O estabelecimento do instrumento 4 exigiria negociações envolvendo o setor privado, o setor público e as cooperativas para estabelecer *onde, como e quanto* de recursos seriam destinados aos PSA. O documento elaborado pelo o IPEA (2010), como já comentado, traz diretrizes para cálculo de PSAU no Brasil. O referido trabalho ressalta:

Esquemas de PSA, como qualquer outra iniciativa de política pública, não são criados no vácuo, mas evoluem a partir de contextos ambientais, econômicos, sociais e políticos específicos. Nesse sentido, esses esquemas dependem de alguns aspectos para serem possíveis, sejam eles econômicos, culturais, institucionais ou informacionais. Exemplos desses condicionantes são, no âmbito econômico, a existência de disponibilidade a pagar de certos agentes maior do que o custo de provisão da externalidade [...]. (IPEA, 2010, p.30)

A “disposição para pagar” supracitada precisa vir dos fabricantes de bebidas ao compreenderem que suas embalagens geram externalidades aos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos, portanto, a internalização desses custos é justificável. E mais, considerando a grande dimensão da indústria de bebidas nacional, a aplicabilidade de tais PSA em Belo Horizonte pode ser relativamente simples.

Uma coleta diferenciada para o vidro permitiria agregar mais valor a este resíduo, obter maiores volumes na comercialização com a indústria e aumentar a renda dos cooperativados. Na entrevista com a SLU, foram citadas algumas ações do setor privado que ajudariam o município a lidar com o crescente aumento do vidro:

[...] hoje, eu não sei como que eles [fabricantes] poderiam entrar, por exemplo. Eu vejo como grande ajuda, por exemplo, nessa ampliação da coleta seletiva, na questão da educação ambiental, na questão de infraestrutura galpões, de

melhorar a infraestrutura dos galpões, nessa questão da agilidade na manutenção os equipamentos porque eles tiveram depreciação. Eu não sei como que legalmente isso poderia ser feito, nem se pode ser feito. (Entrevista SLU, 2019, questão 12)

A dúvida da entrevistada sobre as possibilidades de contribuições pelo setor privado para o SCS municipal foi respondida num documento do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2012) sobre o “Estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação da logística reversa por cadeia produtiva”:

Todavia, nada impede que o subsistema empresarial [fabricantes/setor privado] seja chamado a participar do financiamento do serviço público de coleta seletiva, como também de triagem e de beneficiamento primário, complementando, assim, o aporte de recursos públicos feito pelo subsistema do Poder Público. Isso tem sua razão de ser por dois motivos, a princípio.

O subsistema empresarial, na qualidade de usuário direto dos serviços públicos de resíduos sólidos, notadamente das atividades referidas, pode e deve ser enquadrado como grande gerador, porque, além de gerarem uma grande quantidade de resíduos sólidos que impactarão no meio ambiente e na saúde da população, as suas atividades empresariais trarão um incremento no custo desses serviços que ultrapassarão a reserva do possível orçamentário, constituindo, assim, um serviço extraordinário a ser ofertado pelo subsistema do Poder Público, representado pelo Município, por sistema operacional diferenciado, cujo custeio demanda a devida contraprestação.

Afora o exposto, os serviços públicos de coleta seletiva e, ainda, de triagem e de beneficiamento primário, que são executados pelo subsistema do Poder Público, seja direta seja indiretamente, por meio de organização de catadores ou de empresas terceirizadas, guardam não apenas uma conexão, mas uma interdependência com o SLR, pois a sua implantação em larga escala e, mais do que isso, a operação eficiente permite que os resíduos sejam segregados com apuro da qualidade e, certamente, ganho de quantidade; o que torna viável a inserção desse material no SLR com vista à diminuição da dependência de matéria virgem do ciclo produtivo e ao alcance da escala de priorização do gerenciamento com o descarte dos rejeitos, segundo estabelecido no art. 9º, da PNRS.

[...] Em suma, à luz dos princípios da isonomia em sua vertente material (art. 5º, caput, da CRFB/1988), da proporcionalidade e seus subprincípios adequação, necessidade e proporcionalidade em sentido estrito (art. 5º, inc. LIV, da CRFB/1988 c/c art. 6º, inc. XI, da PNRS) e da sustentabilidade econômica (art. 2º, inc. VII, da LDNSB) informadores dos serviços públicos de saneamento básico, dentre eles, os de resíduos sólidos, o subsistema empresarial não só deve contribuir para o custeio dos serviços de coleta seletiva e, ainda, de triagem e de beneficiamento primário, mas aportar recursos em montante diferenciado compatível com o nível de beneficiamento usufruído com esses serviços para o SLR. (IBAM, 2012, p.33; grifos nossos)

Além de expandir o número dos novos Pontos Verdes, são necessárias campanhas periódicas de conscientização da população. A educação ambiental é uma poderosa ferramenta na promoção de informações sobre os impactos negativos relacionados ao consumismo e a geração de resíduos, bem como informações sobre os benefícios sociais, econômicos e ambientais associados à coleta seletiva e à reciclagem. As chamadas

informações imperfeitas (ou assimétricas) contribuem para que os consumidores tomem decisões sem considerar todos os custos socioambientais envolvidos no consumo (consumidores mais comprometidos com as questões ambientais e de posse de melhores informações sobre a reciclabilidade dos materiais poderiam optar, por exemplo, por comprar cervejas em latas de alumínio). Outra forma de encarar a educação ambiental é pensar que ela gera externalidades positivas e, portanto, benefícios extras à sociedade.

Outra possibilidade de contribuição por parte dos fabricantes de bebidas são investimentos em infraestrutura para as cooperativas beneficiarem os resíduos de vidro. A SLU almejava implantar uma Unidade de Beneficiamento de Vidro no terreno do antigo aterro sanitário de Belo Horizonte. Tal obra era prevista no PMGIRS-BH e foi reivindicada dos catadores nas reuniões do GT. O financiamento para esse galpão viria de recursos públicos do programa Avançar Cidades e de fundos do Conselho Municipal de Saneamento (COMUSA) de Belo Horizonte, mas por ora esse projeto está suspenso. Isso porque a SLU considera que houve uma mudança no cenário e a Redesol já iniciou uma parceria com o setor privado para beneficiamento de vidro.

Desde 2015 que a Redesol vinha reivindicando um novo galpão para realizar o beneficiamento dos resíduos de vidro. A parceria com a Diageo permitiu à Redesol alugar um galpão para iniciar o beneficiamento do vidro em Belo Horizonte, possibilitando às cooperativas da rede aumentar a produtividade e qualidade do material a ser negociado diretamente com a indústria. Mas ainda resta saber quanto de vidro de embalagens as cooperativas da Redesol conseguirão retirar da responsabilidade dos serviços públicos e poupar custos ao município (a coleta seletiva ponto a ponto ainda é feita sob responsabilidade da SLU e a coleta seletiva porta a porta é feita com apoio de caminhões da autarquia). Com a expansão do mercado de cervejarias artesanais na RMBH, cujas cervejas são prioritariamente envasadas em garrafas de vidro, a quantidade desses resíduos pode ficar além da capacidade inicial das cooperativas em recuperar, beneficiar e vender. Na entrevista com a Redesol, quando perguntado se “as cooperativas da Redesol, têm condições logísticas e infraestruturais de absorver *toda* oferta de resíduos de vidro em Belo Horizonte”, a resposta foi:

Olha, hoje alguns grupos não têm, não têm condições de receber. Nós temos um grupo que *tá* na região do Barreiro [e] até então ele *tava* recebendo o vidro coletado pela Prefeitura até sair o caminhão da Redesol; mas tem grupo que não suporta, não comportaria receber: é muito, é muito! Aqui mesmo na [nome

da cooperativa omitido] tem vez que a gente chega a liberar a caçamba duas vezes por mês. Então, nesse de final de ano multiplica muito mais ainda a quantidade de vidro que é gerado pela sociedade. (Questão 27)

Conclusões. Os PSA sugeridos são formas de reconhecimento e valorização aos serviços prestados pelos catadores, bem como aos investimentos socioeconômicos realizados ao longo dos anos pelo poder público no apoio às cooperativas. O reconhecimento pelos fabricantes de bebidas de que suas garrafas, quando não retornadas à cadeia produtiva, geram custos à municipalidade é fundamental para iniciar a implementação deste instrumento. Se as cooperativas não coletassem os resíduos de vidro para a reciclagem, os serviços públicos acabariam por destiná-los ao aterro sanitário e toda a população pagaria os custos externos desse mercado.

5.3.5 Instrumento 5: Ações tipo depósito-reembolso

Objetivo. Disponibilizar equipamentos e criar incentivos para que os consumidores façam a devolução das garrafas no pós-consumo para reuso ou reciclagem.

Público alvo. Visa a incentivar os consumidores para que estes devolvam as garrafas vazias em locais ou equipamentos estabelecidos pelos fabricantes.

Justificativa. Este instrumento tem como base o princípio econômico de que as pessoas reagem a incentivos. Neste caso, quem faz a devolução das garrafas nos locais determinados recebem um reembolso pelo “bom comportamento”. Além do mais, trata-se de um sistema de responsabilidade dos fabricantes.

Potencialidades e fragilidades. Os sistemas de depósito-reembolso são reconhecidos como instrumentos eficazes na recuperação de garrafas e o sucesso que eles obtêm em diversos países é indicativo de bons resultados (XEVGENOS, 2015). Trata-se de um instrumento de alta aplicabilidade, pois os recursos despendidos pelos fabricantes são condizentes com a capacidade de financiamento desse poderoso setor econômico. São também de grande aceitabilidade pelos consumidores que recebem incentivos para devolver as garrafas em troca do reembolso.

O esquema remete à prática de levar a garrafa de vidro vazia (o “casco”) no momento da compra de outra bebida (ou pagar a mais pelo novo produto), esquema comum até fins da década de 1980. Atualmente, o modo prático de colocar este sistema para funcionar tem

sido através de máquinas projetadas para receber as garrafas devolvidas, fornecendo ao cidadão um reembolso após devolução.

Essas máquinas em geral são produzidas sob encomenda de algumas empresas do ramo de bebidas, como aquelas projetadas pela Ambev e pela Heineken. Portanto, tais máquinas coletam apenas garrafas de suas marcas e, às vezes, somente alguns tipos de garrafas do portfólio da mesma empresa. Caso não haja máquinas de todas as empresas em um município (Belo Horizonte, no caso), muitas outras garrafas deixarão ser alvo do sistema. Também é preciso certificar que as diferentes garrafas do portfólio de um mesmo fabricante tenham destinação adequada, seja via máquinas coletoras ou não, pois, caso somente alguns tipos de garrafas de vidro sejam aceitos (isso de fato ocorre!), ainda persistirá o problema para aquelas garrafas não coletadas para logística reversa.

Sabe-se que a Cervejaria Ambev já disponibiliza em Belo Horizonte máquinas coletoras para algumas de suas garrafas de vidro, mas não se sabe quantas dessas máquinas estão presentes no município uma vez que a empresa não respondeu às solicitações dessas informações. Dos 36 supermercados visitados na pesquisa de campo, apenas 5 disseram ter máquinas de coletar garrafas, sendo que desses, apenas um (da Ambev) era similar ao sistema depósito-reembolso. Não se encontraram máquinas de outros fabricantes como as que a Heineken disponibilizou para o projeto Volte Sempre em São Paulo (SP). Um número possivelmente pequeno de máquinas coletoras de garrafas em Belo Horizonte não condiz com uma cidade de mais de 2 milhões de habitantes. Para implementar o instrumento 5, essa fragilidade precisa ser superada.

Outra fragilidade do instrumento 5 é que o hábito dos consumidores para guardar a garrafa vazia até a nova compra é fundamental. Os incentivos certamente contribuem para estimular tal hábito, mas adesão inicial ao sistema pode ser pequena, o pode ser melhorado com a promoção de educação ambiental e informações aos consumidores.

Comentários gerais. Os supermercados são locais estratégicos para estabelecer estas máquinas de coletar as garrafas, pois estes grandes centros de consumo permitem que os consumidores “aproveitem” para devolver os vasilhames vazios antes de novas compras. Muitos projetos em andamento no Brasil usam de parcerias com o setor varejista para implantar as máquinas de coletar materiais recicláveis, apesar de tais máquinas também poderem ser disponibilizadas em outros estabelecimentos comerciais como bares e

espetinhos. Além do mais, estimativas apontam que as vendas de cervejas nos supermercados continuarão avançando em relação às vendas nos bares (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2019, potencializando a geração doméstica de resíduos de vidro, e assim, tornando os supermercados elos importantes para os SLR.

As máquinas de coletar as embalagens não substituem a função dos contentores para vidro dos Pontos Verdes. Primeiramente, o número de máquinas disponíveis em Belo Horizonte ainda é pequeno frente a necessidade do município. Em segundo lugar, tais máquinas são projetadas apenas para o recebimento garrafas de vidro, mas outros resíduos de vidro também precisam ser coletados e destinados à reciclagem. Os Pontos Verdes visam a atender a essa geração difusa de vidro que posteriormente também deve ser retornado à cadeia produtiva via SLR.

Conclusões. O instrumento 5 tem grande potencial de mitigar os impactos negativos das garrafas de vidro em Belo Horizonte, mas precisa ser expandido para todo município para dar aos cidadãos a possibilidade de colaborarem com o sistema. Duas vantagens deste instrumento o tornam muito atraente: é uma iniciativa custeada pelo setor privado para recuperar as garrafas; e trabalha concedendo incentivos para induzir os consumidores a colaborarem com a devolução dos vasilhames. Além disso, se trata de um esquema conhecido e praticado pela indústria de bebidas nacional, além de contar com experiências de sucessos em muitos países. Por último, é necessário frisar que o sistema de depósito-reembolso, com ou sem máquinas, mesmo fornecendo incentivos financeiros para devolução das garrafas vazias, não dispensa contínuas campanhas de educação ambiental para fazer a população colaborar com o sistema. Nesse ponto, os consumidores tornam-se importantes atores na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens.

5.3.6 Instrumento 6: Políticas públicas

Objetivo. Criar políticas públicas voltadas à atração de empresas ligadas à cadeia de reciclagem de vidro e/ou reciclagem em geral, engendrando uma nova economia para a região e para o Estado de Minas Gerais.

Público alvo. Envolve o poder público, o setor industrial e empresarial, e porventura as cooperativas de catadores. Para implementação deste instrumento a colaboração com o governo do Estado de Minas Gerais pode se tornar desejável.

Justificativa. A expansão das atividades de empresas do setor de reciclagem em Belo Horizonte (ou RMBH) pode contribuir para potencializar a recuperação das garrafas de vidro não retornáveis, para o fortalecimento dos SLR do vidro na região ou mesmo para o engendramento da economia da reciclagem em geral.

Potencialidades e fragilidades. A elaboração de políticas públicas de cunho econômico, da mesma forma que a regulamentação proposta no instrumento 1, pode envolver processos longos, com muitas negociações políticas, burocracias e a mobilização de múltiplos atores. Além do mais, em nível de município, é difícil prever e coordenar todos os fatores macroeconômicos que afetam as expectativas de mercado para as empresas e para os investidores. Tudo isso coloca tais políticas públicas como estratégias de médio a longo prazo mas que, se bem estabelecidas, criam incentivos para desenvolvimento de um cenário atrativo ao setor empresarial.

O fomento a novos empreendimentos econômicos de reciclagem e/ou a potencialização dos já existentes na RMBH contribuirá para resolver o problema atual e futuro de coleta e logística reversa de vidro na região, inclusive, já pensando na prevista expansão do mercado das cervejas artesanais no estado mineiro. Ademais, novas empresas gerarão arrecadação fiscal (caso parte das políticas públicas não sejam isenções fiscais) e postos de trabalho para o estado. A premissa é que o “lixo é bom negócio”.

Comentário gerais. Existem empresas de pequeno e médio porte ligadas à cadeia da reciclagem no Brasil que investem nos resíduos de vidro como a matéria-prima de seus negócios ou de parte deles. Em Belo Horizonte (e RMBH) também há algumas empresas ligadas à cadeia da reciclagem, mas pode-se promover mais incentivos para que outras empresas se interessem pelo mercado belo-horizontino. A seguir, elencam-se algumas empresas que fazem da coleta e comercialização de resíduos do vidro e de recicláveis em geral o seu negócio.

i) A Reciclagem Santa Maria é uma empresa mineira atuante em diversas áreas do gerenciamento de resíduos sólidos, com unidades em Belo Horizonte e Contagem (RMBH), em Sete Lagoas (Colar Metropolitano), além de outros municípios brasileiros. Apesar de não ser seu único foco, a empresa também trabalha na reciclagem do vidro e entre seus clientes está a Cervejaria Ambev (RECICLAGEM SANTA MARIA, 2019).

ii) A Massfix é uma empresa paulista que trabalha desde 1991 na reciclagem de resíduos de vidros, beneficiando material e fornecendo matéria-prima secundária para a indústria recicladora (MAFRA, 2017). A Massfix compra resíduos de vidro de cooperativas de Belo Horizonte, sendo considerada uma atravessadora na cadeia da reciclagem. Em 2019, a Massfix abriu uma nova unidade no município de Contagem (na RMBH), a primeira fora do estado de São Paulo. Segundo informações apresentadas no GT da SLU, a Massfix pretende continuar comprando resíduos de vidro das cooperativas de Belo Horizonte e RMBH, pagando R\$ 70,00 reais por tonelada quando ela própria coletar o material, e R\$ 90,00 por tonelada caso o resíduo seja entregue na unidade Contagem (MG). Possivelmente, a Massfix será concorrente do galpão de beneficiamento de vidro da Redesol.

iii) Em Belo Horizonte a empresa 5R Reciclagem atua na coleta e beneficiamento de resíduos de vidros planos. A empresa estabeleceu parcerias com têmperas e vidraçarias na RMBH e coleta os resíduos de vidro sob a forma de doação dos geradores. Os produtos finais são *cullets* de seis granulometrias diferentes que são comercializadas para empresas dos estados de São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina para reaproveitamento noutros ciclos produtivos (5Rs RECICLAGEM, 2019).

iv) A *startup* Green Mining em parceria com a Cervejaria Ambev “desenvolveu uma tecnologia de Logística Reversa Inteligente para recuperar embalagens [de vidro no] pós-consumo” (GREEN MINING, 2019). Ela age mapeando grandes pontos de geração de resíduos de garrafas de vidro em São Paulo (SP) e instala centrais de recebimento denominadas “HUB” para armazenagem dessas embalagens até a coleta. A coleta do vidro nos estabelecimentos cadastrados na Green Mining é realizada por trabalhadores que levam o resíduo até os HUB. Quando o HUB está cheio, os resíduos são enviados para a indústria recicladora. A Green Mining possui diversos pontos de atuação na cidade de São Paulo, na cidade do Rio de Janeiro, e até meados de setembro de 2019, a empresa operava com 22 HUB em Brasília (DF). O resíduo coletado é enviado para a indústria recicladora da Ambev no Rio de Janeiro (RJ). A Green Mining é um dos 20 empreendimentos selecionados pela Cervejaria Ambev dentro do programa Aceleradora 100+, que busca soluções criativas para movimentar a economia local/regional e resolver o problema das embalagens de vidro no pós-consumo. Soluções iguais a estas que

envolvam *startups* podem ser buscadas, por exemplo, pelas cervejarias artesanais que vêm se expandindo na RMBH.

v) A Triciclo Soluções Sustentáveis atua no estado de São Paulo com as máquinas Retorna Machine, que recebem embalagens usadas (PET, latas de alumínio, longa vida, vidro, etc.) e em troca dão aos clientes benefícios como “bônus nas faturas de energia, recarga no vale transporte, desconto em livrarias, doação para Instituições Filantrópicas, entre outros” (TRICICLO, 2019). As máquinas encontram-se, tanto em locais públicos, quanto privados e várias empresas são parceiras da Triciclo, inclusive empresas do setor de bebidas. As Retorna Machine operam segundo o sistema de depósito-reembolso e, antes de fazer a devolução, o cidadão deve se cadastrar pelo *site*, por aplicativo do projeto ou na própria máquina; após acumular pontos estes podem ser trocados por créditos/descontos em novas compras. As máquinas leem os códigos de barra dos resíduos depositados para identificar o que está sendo descartado, pois cada material possui valores diferentes. As pontuações em meados de novembro de 2019 eram: Alumínio = 15 pontos triciclo; PET = 10 pontos triciclo; Longa Vida = 5 pontos triciclo; Vidro = 5 pontos triciclo (TRICICLO, 2019). Pelo *site* é possível consultar quanto cada “ponto triciclo” pode ser convertido em valores monetários para o bônus. De acordo com a Triciclo, todo o material recolhido pelas máquinas é encaminhado, tanto para cooperativas, quanto para empresas recicladoras.

vi) A *startup* Molécoola também faz parte do programa Aceleradora 100+ da Cervejaria Ambev e atua na coleta de embalagens recicláveis trocando-as por pontos, ou seja, através de um sistema de depósito-reembolso. O cidadão deve baixar o aplicativo da *startup*, localizar a loja mais próxima de sua localização e levar suas embalagens vazias até o local para fazer a troca por pontos. Cada tipo de material possui um valor por quilograma entregue: papéis de 50 a 300 pontos/kg, dependendo do tipo; vidro 40 pontos/kg; plásticos de 300 a 1.300 pontos/kg, dependendo do tipo; metais de 300 a 7.800 pontos/kg, dependendo do tipo; entre outros materiais possíveis de serem consultado no *site* da *startup* (MOLÉCOOLA, 2019). A Molécoola, segundo seu *site*, atua em parceria com grandes indústrias e atacadistas, entre os quais a Ambev e a Diageo.

Conclusões. O fomento a mercados de reciclagem em outras regiões brasileiras é cada vez mais necessário, uma vez que estes ainda se encontram altamente concentrados nos

estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. A dimensão continental do Brasil eleva os desafios para os SLR escoarem os materiais coletados até as indústrias recicladoras, mas ao mesmo tempo apresenta-se como uma oportunidade de novos negócios para muitas empresas. Para impulsionar a reciclagem no país, a PNRS (Art. 44) autoriza incentivos para “indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos”. Belo Horizonte também representa um mercado com muitas oportunidades a serem exploradas.

A implantação de indústrias de reciclagem de vidro na RMBH ainda parece fora de horizonte, contudo, pode-se priorizar empresas de recuperação e/ou beneficiamento dos resíduos de vidro. Parte da solução aos problemas de logística reversa em Belo Horizonte e sua região metropolitana pode vir de políticas públicas que visem a desenvolver ou potencializar o mercado da reciclagem na região (o que torna a participação do governo do Estado desejável), e outra parte pode vir de contribuições do setor privado. O programa Aceleradora 100+ da Cervejaria Ambev é um bom exemplo de como uma grande empresa acolhe e financia boas ideias que tragam soluções para problemas ligados ao seu setor. Os exemplos trazidos neste instrumento 6, principalmente os casos da Green Mining, da Triciclo e da Molécoola ajudam a ilustrar que soluções criativas surgem do fomento a boas ideias de microempreendedores, principalmente quando tal apoio advém de gigantes da indústria que precisam cumprir suas obrigações ambientais. Também, casos como da Triciclo e Molécoola mostram a crescente aplicação do uso de aplicativos para telefones celulares na promoção de programas de coleta seletiva, semelhante ao proposto para o instrumento 3.

5.4 Análise comparativa dos instrumentos econômicos propostos

A escolha dos instrumentos econômicos discutidos anteriormente considera fatores como os usos e sucessos relatados na literatura nacional e internacional, a capacidade de mobilizar o setor privado, tanto para internalizar suas externalidades negativas, quanto ao problema em questão, a possibilidade de cooperar com a economia solidária praticada pelas cooperativas de catadores, entre outros. O **Quadro 5.4** traz um resumo das principais potencialidades e fragilidades dos instrumentos propostos

Quadro 5-4 – Síntese dos instrumentos econômicos propostos

Instrumentos Propostos		Principais alvos	Potencialidades	Fragilidades
Instrumento 1		Setor privado de bebidas	Vai à “raiz do problema”; chama bastante a atenção dos setor produtivo; desfavorece embalagens <i>one way</i>	Morosidade política; dificuldades de proibição devido à conurbação; custos de fiscalização; <i>lobby</i> de grupos poderosos contra a aprovação da lei
Instrumento 2	Subsídios	Bares, restaurantes, lanchonetes etc.	Reduz aparato fiscalizatório; boa aceitação; gera incentivos para o setor comercial colaborar; pode ser mais custo-efetivo	Menor arrecadação de tributos; não contribui para internalização de externalidades negativas; abranda a responsabilidade dos grandes geradores
	Sobretaxas	Bares, restaurantes, lanchonetes etc.	Pode ou não promover a arrecadação de receita; internalização (mesmo que parcial) das externalidades negativas; sinalização ao setor produtivo sobre suas responsabilidades; pode evitada caso se proceda a correta destinação ou pelo não-comércio de bebidas em garrafas não retornáveis	Necessidade de maior aparato fiscalizatório; evasões à sobretaxa; difícil definir um valor (similar a um taxa pigouviana); baixa aceitação
Instrumento 3		Grandes geradores em Belo Horizonte	Fornecer materiais já segregados aos catadores; internaliza os custos de coleta; fiscalização mais prática e eficaz com uso do aplicativo, responsabilização dos grandes geradores	Não se conhece todos os grandes geradores; dificuldade inicial de localizar e listar todos os grandes geradores; dificuldades de negociações; se não houver boa vontade dos grandes geradores, pode se tornar mais próximo de um instrumento de comando-e-control.
Instrumento 4		<i>Dos</i> fabricantes de bebidas <i>para</i> as cooperativas de catadores	Contribui para internalizar externalidades; remuneração e apoio ao trabalho das cooperativas; a educação ambiental é um investimento com resultados duradouros; alívio de PSA feitos pelo poder público	Dificuldades em estimar valores para os PSA; colaboração do setor privado; dificuldade de internalizar apenas externalidades resíduos de garrafas de vidro; longo prazo para resultados da educação ambiental
Instrumento 5		<i>Dos</i> fabricantes de bebidas <i>para</i> os consumidores em geral	Tem ampla aplicação e sucesso em diversos países; há boas experiências nacionais; usa de incentivos para o “bom comportamento”; são iniciativas dos fabricantes	Máquinas só recebem de um mesmo fabricante, e às vezes apenas alguns tipos de garrafas; baixo número de máquinas em Belo Horizonte; requer o hábito de guardar as garrafas até a troca
Instrumento 6		Poder público; o setor privado; as cooperativas de catadores	Engendramento da economia da reciclagem; criação de cenário atrativo ao setor empresarial; arrecadação fiscal; postos de trabalho; contribui com desenvolvimento de pequenas empresas	Processo longo e burocrático; influência de fatores macroeconômicos fora do poder de controle do município;

Fonte: autor

O **Quadro 5.5** traz uma comparação entre os instrumentos propostos e discutidos anteriormente tendo em vista alguns critérios considerados necessários de ser avaliados pelos tomadores de decisões. Assim como em Ciasca (2012), os níveis “**baixo, médio, alto**”, foram selecionados conforme toda discussão acerca de cada um” desenvolvida ao longo deste texto. Não foram atribuídos valores aos critérios, pois se optou por não considerar que a soma dos pontos apontaria a melhor opção dentre as outras. O problema é complexo e envolve muitos atores. A decisão sobre quais caminhos seguir deve ser guiada pelo contexto. Segundo Bursztyn e Bursztyn (2012):

Existe um amplo leque de instrumentos, cada um deles mais bem adaptados a questões específicas e cuja efetividade depende das condições institucionais em que são adotados. Não há instrumentos genéricos para qualquer tipo de problema. Não há contextos genéricos, em diferentes países, culturas e ambientes naturais. [...] A escolha de um bom *mix* de instrumentos de gestão ambiental exige um esforço de compatibilização de diferentes elementos: a aplicabilidade a cada caso, a coerência entre as lógicas de ação de diferentes atores (notadamente os públicos), a adaptação aos contextos institucionais reais. A adoção de instrumentos normativos deve imperativamente considerar o papel complementar dos mecanismos voluntários e dos instrumentos econômicos (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012, p.274)

Os critérios de julgamento de cada instrumento, bem como os significados de níveis “baixo, médio e alto” são:

- **Aplicabilidade:** um instrumento com *alta* aplicabilidade é aquele cuja implementação demanda poucos recursos humanos e financeiros para implantação e operacionalização; um instrumento com *baixa* aplicabilidade é o oposto.
- **Aceitabilidade:** um instrumento com *alta* aceitabilidade é aquele onde se espera gerar *pouco conflito* para os principais públicos alvos; um instrumento com *baixa* aceitabilidade é o oposto.
- **Contribuição para internalizar externalidades negativas:** um instrumento com *alta* contribuição em internalizar externalidades negativas é aquele implementado (prioritariamente) pelo *setor privado* e cujos princípios visam a corrigir tal falha de mercado; um instrumento com *baixa* contribuição em internalizar externalidades negativas é o oposto.
- **Necessidade de intervenção do poder público:** um instrumento de *alta* intervenção do poder público necessita de *maiores* mediações governamentais; um instrumento de *baixa* intervenção do poder público é o oposto.
- **Economia solidária com participação de cooperativas de catadores:** um instrumento com *alta* participação dos catadores é aquele que agrega e remunera de

forma justa o trabalho das cooperativas de catadores, segundo os princípios de economia solidária; um instrumento com **baixa** participação dos catadores é o oposto.

- **Uso de incentivos de mercado:** um instrumento com **alto** incentivo de mercado é aquele que visa a mudar o comportamento dos consumidores em prol da reciclagem; um instrumento com **baixo** incentivo de mercado é o oposto.
- **Previsão jurídica:** **alto** = está sugerido ou determinado em lei nacional e estadual mineira **ou** municipal; **médio** = está sugerido ou determinado pelo menos em lei nacional **ou** estadual mineira **ou** municipal; **baixo** = não está sugerido ou determinado, **nem** lei nacional, **nem** estadual mineira **nem** municipal

Quadro 5-5 - Quadro comparativo dos instrumentos econômicos propostos

Critérios	INSTRUMENTOS PROPOSTOS						
	Instrumento 1: <i>Regulamentação</i>	Instrumento 2: <i>Instrumentos fiscais</i>		Instrumento 3: <i>Acordos de coleta</i>	Instrumento 4: <i>PSA + Educação ambiental</i>	Instrumento 5: <i>Ações tipo depósito-reembolso</i>	Instrumento 6: <i>Políticas públicas</i>
		<i>Isenções</i>	<i>Sobretaxas</i>				
Aplicabilidade	++	++(+)	+	++	++	+++	+(+)
Aceitabilidade	+	+++	+	++(+)	++	+++	+++
Contribuição para internalizar externalidades negativas	+	+	++	+++	+++	+++	+(+)
Necessidade de intervenção do poder público	+++	++	+++	+(+)	+(+)	+	+++
Economia solidária com participação de cooperativas de catadores	+	+	+	+++	+++	+	+(+)
Uso de incentivos de mercado	+	+++	+++	++	+++	+++	+(+)
Previsão jurídica	++(+)	+++	+++	+++	+++	?	+++

Elaboração do autor, inspirado nos trabalhos de Ciasca (2012); Bursztyn & Bursztyn (2013, p.213-275)

Legenda: + = baixo; ++ = médio; +++ = alto; (+) = depende-se do contexto; ? = não citado explicitamente, precisa-se avaliar o princípio subjacente.

5.4.1 Comentários gerais sobre a comparação dos instrumentos propostos

No Quadro 5.5, a análise por coluna mostra um panorama geral do instrumento e o potencial deste na solução do problema em questão. Tão importante quanto escolher os instrumentos é garantir que nenhuma das fontes do problema quanto ao vidro deixem de ser contempladas. Por exemplo, o instrumento 2 não é inaplicável aos espetinhos, apenas supôs-se que tais estabelecimentos teriam dificuldade em adotá-lo. Caso alguns espetinhos reivindicuem adesão ao instrumento, desde que cumpram com os requisitos necessários, nenhum empecilho se impõe. Igualmente, o instrumento 3 poderia ser amplamente adotado por bares, restaurantes, espetinhos etc. desde que as cooperativas tenham capacidade de atender a demanda (o que certamente não seria possível de imediato, considerando o elevado número desses estabelecimentos em Belo Horizonte e as discussões anteriores).

Caso se analise o Quadro 5.5 por linhas, pode-se comparar cada instrumento dentro de um mesmo critério e escolher o(s) melhor(es) segundo critérios julgados mais relevantes pelos tomadores de decisão. Por exemplo, buscando dentre os instrumentos aqueles que têm alta contribuição para internalizar externalidades negativas, observa-se que os instrumentos 3, 4 e 5 satisfazem melhor tal critério. Isso é justificado devido a estes instrumentos se basearem em abordagens de mercado e serem prioritariamente de implementação do setor privado.

O critério “aplicabilidade” considera a disponibilidade de recursos humanos e financeiros para sua implementação. Por disponibilidade de recursos humanos considerou-se tanto pessoal necessário para implantar e operar as ações, mas principalmente a necessidade de pessoal para fiscalizar o cumprimento do instrumento; já a disponibilidade de recursos financeiros considerou a proporção do investimento exigido e a capacidade que o (principal) implementador tem de fazê-lo. Assim, o instrumento 5, por exemplo, foi considerado de alta aplicabilidade porque os custos para as poderosas indústrias de bebidas com as máquinas necessárias ao instrumento são compatíveis com a capacidade de financiamento do setor.

O critério “aceitabilidade” pode guiar-se por uma forte motivação política, principalmente quando envolve regulamentações e taxações. Tal critério pode facilmente

se sobrepor aos outros quando tomadores de decisão se encontram num ambiente institucional fraco ou incerto (próximo ao período eleitoral, por exemplo).

A previsão jurídica é um critério cuja medida precisa ser avaliada com cuidado. Alguns instrumentos (ou os princípios a eles subjacentes) estão explícitos em legislações nacional, estadual ou municipal; em outros casos, uma análise mais especializada se fará necessário, até porque as legislações abrem espaços para interpretações e contestações. A consideração do aparato jurídico no momento de decisão pelos instrumentos não pode desconsiderar as legislações vigentes. Isso porque o setor privado parece encontrar brechas e delas fazerem uso para poder compartilhar (ao máximo) suas responsabilidades (muitos municípios brasileiros judicializaram a questão da logística reversa de embalagens no país para forçar o setor privado a cumprir suas obrigações). Vide os vinte anos que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tramitou no Congresso Nacional até a aprovação da lei para o texto legal tornar a responsabilidade pelos ciclos de vidas dos produtos “compartilhada” e não “estendida” (*extended producer responsibility*) como fez a União Europeia e outros países desenvolvidos.

Por fim, seguindo tendências internacionais, os instrumentos mais voltados para abordagens de mercado – baseados em incentivos – são cada vez mais preferíveis e causam menos resistência em sua implantação, pois “falam a língua” das empresas. Contudo, a ilusão de mercados livres, alocando recursos de forma eficiente, sob a premissa de um capital natural ilimitado não se sustenta. Várias falhas de mercados contribuem para a degradação ambiental. O preço de uma bebida pode não refletir todo custo relacionado ao ciclo de vida da embalagem que a contém: os recursos naturais extraídos e não mais disponíveis para produzir outros bens; os custos de coletar e destinar as embalagens no pós-consumo; os gastos para a aterragem; os impactos ambientais com aterros sanitários; além da alocação de recursos municipais para sanar um problema maior que as próprias responsabilidades.

6 CONCLUSÕES

A problemática dos resíduos provenientes de garrafas de vidro não retornáveis em Belo Horizonte é complexa e envolve atores em diferentes esferas de interesse e decisão. A preocupação da SLU com a questão é justificada uma vez que todos os fatores apontados ao longo deste texto indicam que a geração de resíduos de garrafas de vidro no município tem aumentado e avolumado as responsabilidades do sistema público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para lidar com o material.

A investigação desenvolvida no âmbito desta dissertação procurou elencar os fatores contribuintes ao aumento de resíduos de vidro em Belo Horizonte, as fontes e o tamanho do problema, o que já está sendo ou foi feito para solucioná-lo, bem como potenciais instrumentos na correção da questão.

Quanto à viabilização da logística reversa das garrafas de vidro não retornáveis no município de Belo Horizonte, seguem algumas considerações finais e conclusões:

- As deliberações dos mercados de embalagens e de bebidas estão além do poder de decisão da SLU, mas os impactos dos resíduos (embalagens) resultantes desses mercados se refletem nas responsabilidades da autarquia.
- As cervejas envazadas em garrafas de vidro não retornáveis se tornaram um problema maior para o sistema de coleta pública de Belo Horizonte. Contudo, apesar da dimensão do mercado das cervejas, outras bebidas alcoólicas e não alcoólicas, e até mesmo outros produtos acondicionados em vidro, também podem contribuir para agravar a situação. A pesquisa de campo apontou uma proporção considerável de vinhos comercializados no varejo. Os vinhos são um mercado em expansão no Brasil, cujas garrafas no pós-consumo também não são retornáveis.
- Não foi objetivo esgotar todas as possibilidades de instrumentos econômicos aplicáveis ao problema em questão e igualmente não há uma hierarquia entre os instrumentos propostos. Concorde-se com Seroa da Motta (2006) no sentido de que é preciso “selecionar instrumentos ‘viáveis’, e não os ‘melhores’ ou os ‘desejáveis’”.
- Os instrumentos 2 e 3 são bons começos na solução da problemática, pois situam-se melhor dentro do poder de decisão direto da SLU. O instrumento 5 é igualmente promissor, desde que os fabricantes contribuam para implementá-lo. O instrumento 6 aponta para soluções de mais longo prazo – pode-se, inclusive, buscar inspiração nos sistemas de Créditos de Reciclagem (CRE) adotados pelo estado de São Paulo.

Contudo, o instrumento 6, apesar de poder abranger apenas município de Belo Horizonte, convém a participação do governo do Estado de Minas Gerais visando a políticas públicas para toda RMBH e/ou Estado mineiro.

- Os instrumentos propostos indicam caminhos por onde começar, mas não estão “prontos para uso”. Antes de implementar alguns deles, modelagens e ferramentas econométricas se farão necessárias para detalhar *como* e os *responsáveis* por cada etapa e ação.
- A educação ambiental deve sempre ser considerada, independentemente do(s) instrumento(s) escolhido(s). Trata-se de um instrumento de médio a longo prazo e que promove uma mudança de postura na população frente a questão dos resíduos.
- Apesar dos grandes geradores terem sido apontados como uma importante fonte de geração de garrafas de vidro em Belo Horizonte, não se deve esquecer o consumo doméstico de bebidas. Os resíduos sólidos domiciliares são muito heterogêneos, dificultando a recuperação das embalagens no pós-consumo caso estas sejam colocadas para coleta convencional. As campanhas e mobilizações em prol do uso dos Pontos Verdes serão fundamentais para o sucesso da coleta ponto a ponto.
- A problemática com a logística reversa das embalagens de vidro certamente não atinge apenas Belo Horizonte, devendo corresponder à realidade de muitos municípios brasileiros. Os instrumentos aqui propostos também podem ser adotados e/ou embasar decisões de outros gestores públicos na articulação de SLR para embalagens de vidro ou mesmo para embalagens em geral.

Uma vez que o município de Belo Horizonte tem instituído seu sistema de coleta seletiva em parceria com cooperativas de catadores de materiais recicláveis, agora o cabe, como determina a PNRS, “articular” com outros agentes econômicos a logística reversa dos materiais coletados, inclusive os vidros de embalagens. Os instrumentos aqui propostos apontam *um* começo.

7 REFERÊNCIAS

ABIVIDRO. Conheça o Projeto *Glass is Good*, da Diageo e O-I. Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. 2015. Disponível em < <https://abividro.org.br/2015/04/29/conheca-o-projeto-glass-good/>>. Acesso em 04 set.2019.

ABRABE. Ecogesto. Associação Brasileira de Bebidas. 2019. Disponível em < <http://www.abrabe.org.br/responsabilidade-social/ecogesto/>>. Acesso em 04 set. 2019.

_____. *Glass is Good*. Associação Brasileira de Bebidas. 2019. Disponível em < <http://www.abrabe.org.br/glass-is-good/>>. Acesso em 04 set. 2019.

ABRAS. **Ranking ABRAS 2019**. Associação Brasileira de Supermercados, 2019. Disponível em < <http://superhiper.abras.com.br/pdf/244.pdf>>. Acesso em 10 dez. 2019.

ABRE. Dados do Setor. Associação Brasileira de Embalagens. 2019. Disponível < <http://www.abre.org.br/setor/dados-de-mercado/dados-de-mercado-2018/>>. Acesso em 14 set. 2019.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019.

ABRITTA, R. Kalil sanciona lei que abre mercado para a cerveja artesanal. **Jornal O Tempo**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em < <https://www.otempo.com.br/economia/kalil-sanciona-lei-que-abre-mercado-para-a-cerveja-artesanal-1.2027966> >. Acesso em 13 ago. 2019.

APCO. Australia's 2025 National Packaging Targets. Australian Packaging Covenant Organization, Austrália, 2019.

ADAMS, M. The Belgian EPR model for packaging waste. Interregional Packaging Commission, 2016. Disponível em < http://www.epro-plasticsrecycling.org/_assets/downloads/epro_event_circular_economy_plastic_packaging_an_impossible_love_005_425.pdf>. Acesso em 08 mar. 2019.

ALBERINI, A.; SEGERSON, K. Assessing Voluntary Programs to Improve Environmental Quality. *Environmental and Resource Economics* 22: 157–184, 2002.

ALENCAR, M.T. DF pode proibir venda de bebidas em garrafas descartáveis. **Câmara Legislativa**, Distrito Federal, 2017. Disponível em < http://www.cl.df.gov.br/ultimas-noticias/-/asset_publisher/IT0h/content/df-pode-proibir-venda-de-bebidas-em-garrafas-descartaveis?redirect=http%3A%2F%2Fwww.cl.df.gov.br%2Finicio >. Acesso em 20 set. 2019.

ALTMANN, A. Pagamento por serviços ambientais urbanos como instrumento de incentivo para os catadores de materiais recicláveis no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*, v. 17, n. 68, p. 307–328, 2012.

ALVES, O.L.; GIMENEZ, I.F.; MAZALI, I.O. Vidros. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, 2001.

ALZAMORA, Bruno Ribas. Análise da cobrança por serviços de limpeza pública: exemplos internacionais e o caso de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

AMBEV. Cervejaria Ambev investe R\$ 1,5 milhão para facilitar troca de garrafas retornáveis. 2017. Disponível em <<https://www.ambev.com.br/imprensa/releases/cervejaria-ambev-investe-r-15-milhao-para-facilitar-troca-de-garrafas-retornaveis/>>. Acesso em 29 out. 2019.

_____. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2017**. Cervejaria Ambev, 2018.

_____. Atitudes Sustentáveis e Economia. 2019. Disponível em <<https://www.ambev.com.br/sustentabilidade/residuo-zero-e-clima/#panel-2838-2>>. Acesso em 12 abr. 2019.

_____. Aceleradora 100+. 2019. Disponível em <<https://aceleradora.ambev.com.br/>>. Acesso em 07 out. 2019.

_____. Atitudes Sustentáveis e Economia. Disponível em <<https://www.ambev.com.br/sustentabilidade/residuo-zero-e-clima/>>. Acesso em 29 out. 2019.

ANTUNES, J. Distrito Federal não faz a reciclagem de vidro como deveria. **Jornal de Brasília**, Distrito Federal, 2017. Disponível em <<https://jornaldebrasil.com.br/cidades/distrito-federal-nao-faz-a-reciclagem-de-vidro-como-deveria/>>. Acesso em 20 set. 2019.

AQUINO, I.F., De CASTILHO Jr., A.B., PIRES, T.S.D.L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. *Gestão & Produção* 16, 15–24, 2009.

ARA. Glass Packaging. Altstoff Recycling Austria, 2019. Disponível em <<https://www.ara.at/en/kreislauf-wirtschaft/verpackungsrecycling/glasverpackungen>>. Acesso em 06 nov. 2019.

ARANTES, B.O.; BORGES, L.O. Catadores de materiais recicláveis: cadeia produtiva e precariedade. *Arq. Bras. Psicol.*, Rio de Janeiro, v. 65, n.3, p.319-337, 2013.

AUSTRÁLIA. **Analysis of Australia's municipal recycling infrastructure capacity**. Department of the Environment and Energy. Austrália, 2018.

BARBOSA JUNIOR, L.P.; MORAES, W.F.A. Estratégias em Ambientes Hipercompetitivos: O Caso da Indústria Brasileira de Embalagens para Cervejas e Refrigerantes. In: XXV ENANPAD, 2001, Campinas - SP. XXV ENANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, p.133, 2001.

BARROS, R.T.V. *Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura, 1ª ed. 2012, 424 p.

BEER ART. O mapa da cerveja no Brasil. Revista Beer Art. 2019. Disponível em < <https://revistabeerart.com/news/cervejarias-brasil>>. Acesso em 5 nov. 2019.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal n.º10.534 de 10 de setembro de 2012. Belo Horizonte, MG, 2012. Disponível em < <https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/2012/1053/10534/lei-ordinaria-n-10534-2012-dispoe-sobre-a-limpeza-urbana-seus-servicos-e-o-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-no-municipio-e-da-outras-providencias>>. Acesso em 20 set. 2019.

_____. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH)**. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte: Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, Belo Horizonte, 2017.

_____. **Cartilha: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte**. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte: Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, Belo Horizonte, 2017.

_____. **Relatório Anual de Atividade da Limpeza Urbana 2018**. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte: Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, Belo Horizonte, 2018.

_____. Prefeitura faz parceria com cooperativas para a coleta seletiva. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2019a. Disponível em < <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prefeitura-faz-parceria-com-cooperativas-de-catadores-para-coleta-seletiva>>. Acesso em 18 set. 2019.

_____. Coleta seletiva ponto a ponto. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2019b. Disponível em <<https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/coleta-seletiva/ponto-a-ponto>>. Acesso em 23 set. 2019.

BEER ART. O mapa atualizado da cerveja no Brasil. **Revista Beer Art**, 2019. Disponível em < <https://revistabeerart.com/news/cervejarias-brasil>>. Acesso em 20 set. 2019.

BIOPRO. **Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU**. BIPRO/Copenhagen Resource Institute (CRI), 2015.

BLUE ENVIRONMENT. **National Waste Report 2018**. Department of the Environment and Energy, Austrália, 2018.

BMU. **Waste Management in Germany 2018: Facts, data, diagrams**. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Berlim, Alemanha, 2018.

_____. **Packaging waste**. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2019. Disponível em < <https://www.bmu.de/en/topics/water-waste-soil/waste-management/types-of-waste-waste-flows/packaging-waste/>>. Acesso 06 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília, DF, 1981. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm >. Acesso em 19 julho 2019.

_____. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Diretrizes Nacional do Saneamento Básico. Brasília, DF, 2007. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm >. Acesso em 19 julho 2019.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010a. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm >. Acesso em 15 set. 2018.

_____. Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010b. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm >. Acesso em 15 set. 2018.

_____. Decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011. Crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados. Brasília, DF, 2011. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7619.htm >. Acesso em 15 mar. 2019.

_____. Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm >. Acesso em 15 mar. 2019.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101, 2006.

BROUILLAT, E.; OLTRA, V. Extended producer responsibility instruments and innovation in ecodesign: An exploration through a simulation model. *Ecological Economics*, v.83, p.236-245, 2012.

BURSZTYN, M.A.; BURSZTYN, M. *Fundamentos de Política e Gestão Ambiental*. Caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2012, 616p.

CAETANO, A.C.G; LUNA, M.M.M. Logística reversa de resíduos de embalagens de vidro: alternativas de coleta e suas implicações. I CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE. Gramado (RS), 2018.

CALVER, G. *O que é design de embalagens?* Porto Alegre: Bookman, 2009, 256p.

CARD, D. Packaging taxes in Belgium. **Eunomia Research & Consulting**. 2016?. Disponível em < <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/750b4c86-75d6-4016-8e1b-da2e69d2ded9/BE%20Packaging%20Tax%20conference%20draft.pdf?v=63673818840> >. Acesso em 09 mar. 2019.

CARMO, M. S; OLIVEIRA, J. A. P; ARRUDA, R. G. L. O trabalho com resíduos pelos classificadores: o papel da semântica do lixo no reconhecimento social e identidade profissional. In: ENANPAD, Salvador. Anais. Salvador: ANPAD, 2006.

CASTRO, M.; FRANCO, P.R. Crise fecha 500 bares e restaurantes em Belo Horizonte. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 2015. Disponível em <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/09/07/internas_economia,685730/cessao-poe-a-mesa-nos-restaurantes-de-bh.shtml>. Acesso em 20 abr. 2019.

CATÃO, M. A Atual Política Tributária de Incentivo ao Setor da Reciclagem à luz da Lei nº 12.305/2010: Em Busca da Cidade Socialmente Sustentável. *Revista de Direito da Cidade*, vol.06, nº01, p.1-43, 2016.

CEMPRE. Vidro. Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2018. Disponível em <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/6/vidro>>. Acesso em 23 set. 2018.

CIASCA, B.S. **Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: IPEA, 2012.

CICLO VIVO. Heinken troca garrafas de vidro por recompensa em dinheiro. **Ciclo vivo**, São Paulo-SP, 2019. Disponível em <<https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/heineken-garrafas-vidro-recompensa-dinheiro/?fbclid=IwAR0GN1cMdJpeN-aKVniKK7aw8CGFvnkoo6krWggf0IWClhym-Q0-2WoWF2U>>. Acesso em 30 set. 2019.

CNI. **Estratégias corporativas de baixo carbono: setor do vidro**. Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2016.

COALIZÃO EMBALAGENS. **Relatório técnico acordo setorial de embalagens em geral**. Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Nov. 2017.

COCA COLA BRASIL. Coca-Cola Brasil unifica formato de embalagens retornáveis: aposta em eficiência e sustentabilidade. **Coca Cola Journey**, 2018. Disponível em <<https://www.cocacolabrasil.com.br/historias/coca-cola-brasil-unifica-formato-de-embalagens-retornaveis>>. Acesso em 14 out. 2019.

COUTO, MCL; LANGE, L. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Eng. Sanitária e Ambiental*, v.22, n.5, p.889-898, 2017.

CQN - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO RAMO QUÍMICO. **Panorama setor de vidro**. CNQ/CUT, São Paulo, 2015.

CRISPIM, S.F; BORGHI, A.R. Mudanças Estruturais na Indústria Brasileira de Refrigerantes como Reflexo do Processo de Substituição das Embalagens de Vidro pelo PET na Década de 90. In XXXII ENCONTRO DA ANPAD, Rio de Janeiro-RJ, 2008.

CRUZ, N. F. FERREIRA, S; CABRAL, M; SIMÕES, P; MARQUES, R.C. Packaging waste recycling in Europe: Is the industry paying for it? *Waste Management*, v.34(2), p.298-308, 2014.

CRUZ, N.F; MARQUES, R.C. Análise econômica do sistema da reciclagem em Portugal. *Eng. Sanit Ambient*, v.19, n.3, p. 335-344, 2014.

DEMAJOROVIC, J; MASSOTE, B. Acordo Setorial de Embalagem: Avaliação à Luz da Responsabilidade Estendida do Produtor. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 57, n.5, p.470-482, 2017.

ECO-EMBALLAGES. **Plan national du tri et du recyclage d'Eco-Emballages et d'Adelphé. Dossier de presse.** França, 2010. Disponível em <<http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/files/espace-presse/dossier-presse-plan-national-tri-recyclage.pdf>>. Acesso em 08 nov. 2019.

_____. Rapport d'activité Eco-Emballages et Adelphé 2016. França, 2016.

ESTADO DE MINAS. Espetinhos conquistam o belo-horizontino e invadem ruas da cidade. Belo Horizonte, 2016. Disponível em <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/01/10/interna_gerais,723617/espetinhos-conquistam-o-belo-horizontino-e-invadem-ruas-da-cidade.shtml>. Acesso em 20 abr. 2019.

EPA. Container deposits. Environment Protection Authority - EPA/South Australia, 2019. Disponível em <https://www.epa.sa.gov.au/about_us>. Acesso em 15 nov. 2019.

EPHC. National Waste Policy: Less waste, more resources. Environment Protection and Heritage Council (EPHC), Austrália, 2009.

ÉPOCA NEGÓCIOS. Mudanças no consumo de cerveja no Brasil põem em xeque "modelo Ambev". São Paulo, Editora Globo, 2019. Disponível em <<https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/02/mudancas-no-consumo-de-cerveja-no-brasil-poem-em-xeque-modelo-ambev.html>>. Acesso em 01 out.2019.

EURECICLO. Saiba tudo sobre a primeira Concorrência de Certificados de Reciclagem do Estado de São Paulo. 2019. Disponível em <<https://blog.eureciclo.com.br/2018/11/saiba-tudo-sobre-primeira-concorrenca-de-certificados-de-reciclagem-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em 01 set. 2019.

EUROPEAN COMMISSION – DG ENVIRONMENT. **Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR): Final Report.** 2014. Disponível em <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/target_review/Guidance%20on%20EPR%20-%20Final%20Report.pdf>. Acesso 09 mar. 2019.

FABI, A. R. Comparação do consumo de energia e emissão de CO2 entre garrafas PET e de vidro, utilizando análise ambiental de ciclo de vida. 2004, 143p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

FERRÃO, N.T.; GUIMARÃES, J.C.F; CORRÊA, S. A Percepção dos Consumidores em Relação a Mudança de Embalagem das Cervejas Artesanais. In XVI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO. Caxias do Sul (RS) 2016.

FERREIRA, L.B; TORRECILHA, N; MACHADO, S.H.S. A técnica de observação em estudos de administração. In XXXVI ENCONTRO DA ANPAD. Rio de Janeiro (RJ), 2012.

FEVE. **Good Practices in collection and closed-loop glass recycling in Europe.** European Container Glass Federation (FEVE), Bruxelas, Bélgica, 2012.

_____. Deposit-Return Schemes for single-use packaging: an unnecessary evolution? European Container Glass Federation (FEVE), 2018. Disponível em < <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/opinion/deposit-return-schemes-for-single-use-packaging-an-unnecessary-evolution/>>. Acesso em 15 nov.2019.

FIEMG-FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MINAS GERAIS. Sindibebidas, Fiemg e Sebrae lançam marca coletiva das cervejas artesanais mineiras. Belo Horizonte, 2016. Disponível em < <https://www7.fiemg.com.br/noticias/detalhe/sindbebidas-fiemg-e-sebrae-lancam-marca-coletiva-das-cervejas-artesanais-mineiras>>. Acesso em 23 ago. 2019.

FIESP-FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. São Paulo, 2019. Disponível em < <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/sistema-de-logistica-reversa-de-embalagens-em-geral/>>. Acesso em 01 dez. 2019.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução Sandra Netz. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004, 312p.

FREIRE, L.L.R. A indústria de vidros planos. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. *Caderno Setorial ETENE*, ano 1, nº 3, novembro, 2016.

GREEN MINING. Logística Reversa Inteligente. São Paulo, 2019. Disponível em < <https://greenmining.com.br/>>. Acesso em 07 out. 2019.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, LH. *Capitalismo Natural*. Criando a próxima Revolução Industrial. Tradução Luiz A. Araújo, Maria Luiza Felizardo. São Paulo: Editora Cultrix. 1999, 362p.

HICKLE, G.T. An examination of governance within extended producer responsibility policy regimes in North America. *Resources, Conservation and Recycling* v.92, p.55–65, 2014.

JABBOUR, A.B.LS et al. Brazil's new national policy on solid waste: challenges and opportunities. *Clean Techn Environ Policy*, v.16, p.7–9, 2014.

JOHNSON, S. Vidro. *In Como chegamos até aqui. A história das inovações que fizeram a vida moderna possível*. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2015, p.12-28.

JORNAL ESTADO DE MINAS. Espetinhos conquistam belo-horizontinos e invadem ruas da cidade. Belo Horizonte, 2016. Disponível em < https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/01/10/interna_gerais,723617/espetinhos-conquistam-o-belo-horizontino-e-invadem-ruas-da-cidade.shtml >. Acesso em 23 ago. 2019.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação da logística reversa por cadeia produtiva**. Produtos e embalagens pós-consumo. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2012.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Brasília: IPEA, 2010.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

LEE, P; EATHERLEY, D; GARCIA, T. Raise the Glass. Oakdene Hollins/FEVE-European Container Glass Federation, 2018.

LEITE, P.R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. 2ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009, 256p.

LENCIONI, C. Catadores são responsáveis por 90% do lixo reciclado no Brasil. **Observatório do Terceiro Setor**, 2017. Disponível em < <https://observatorio3setor.org.br/carrossel/catadores-sao-responsaveis-por-90-do-lixo-reciclado-no-brasil/>>. Acesso em 26 abr. 2019.

LEYSEN, A; PREILLON, N. **Belgian Waste & Recycling Solutions**. Belgian Foreign Trade Agency, 2014.

LIMA, F.P.A.; SOUZA, M.A. Bem Público e Interesses Privados no Tratamento do Lixo Urbano: O Caso da Parceria Público-Privada dos Resíduos Sólidos em Minas Gerais. In **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional** / Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras) – Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

LIMA, P.M.; COLVERO, D.A; GOMES, A.P; WENZEL, H; SCHALCH, V; CIMPAN, C. Environmental assessment of existing and alternative options for management of municipal solid waste in Brazil. *Waste Management* v.78, p.857–870, 2018.

LUNA, R. A.; SOUSA FILHO, J. M.; VIANA, F. L. E. Análise da gestão de logística reversa de vasilhames de vidro em uma empresa de bebidas alcoólicas. GEPROS. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, ano 9, nº 4, p.77-89, out-dez/2014.

LUTTNER, C.M.A.; SILVA, L.R.; FERREIRA, L.C.D. As Experiências das Diferentes Formas de Remuneração em Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis dos Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte: Entre Desafios e Possibilidades na Economia Solidária. In **Catadores de materiais recicláveis: um**

encontro nacional / Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras) – Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

MAFRA, Nícia Beatriz Mafra. Resíduos Sólidos e Ciclo de Vida: um estudo sobre sustentabilidade da reciclagem de vidro na coleta seletiva, em Belo Horizonte - MG. 2017, 143p. Dissertação (Mestrado em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável). IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade - ESCAS, 2017.

MASSFIX. Coleta. 2019. Disponível em < <http://www.massfix.com.br/coleta/>>. Acesso em 07 out. 2019.

MANKIW, G. *Introdução à Economia*. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2013, 865p.

MANNARINO, C.F; FERREIRA, J.A; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. *Eng. Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v.21, n.2, p.379-385, jun.2016.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003, 310p.

MARQUES, R. C; CRUZ, N.F; SIMÕES, P; FERREIRA, R.S; PEREIRA, M.C; JAEGER, S. Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal. *Resources, Conservation and Recycling* v.85, p.22–33, 2014.

MEDINA, M. Informal recycling and collection of solid wastes in developing countries: issues and oportunities. United Nations University. *Working Paper* n. 24, 1997.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001. Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte, 2001. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=728>>. Acesso em 28 set. 2019.

_____. Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em 28 set. 2019.

_____. Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. Belo Horizonte, 2011. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19694>>. Acesso em 28 set. 2019.

_____. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Definição das Propostas de Políticas Setoriais, Projetos e Investimentos Prioritários Volume 5. Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU. 2011.

MOBLICCI, N. Panorama do mercado brasileiro de Bebidas não-alcóolicas. **SINTEC Consulting**, 2018. Disponível em < https://sintec.com/pt-br/p_innovador/panorama-do-mercado-brasileiro-de-bebidas-nao-alcoolicas/>. Acesso em 29 out 2019.

MOLÉCOOLA. 2019. Disponível em < <https://www.molecoola.eco/>>. Acesso em 25 nov. 2019.

MÜLLER, C.V; MARCUSSO, E.F. MAPA Informa: As Cervejarias Continuam A Crescer. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/as-cervejas-continuam-a-crescer-pdf.pdf>>. Acesso em 02 mai.2019.

MUNHOZ, D.; MAFRA, N.; BAGGIO, A.E. *A evolução da embalagem: informações para uma nova geração de consumidores conscientes*. Belo Horizonte, E.C.O, 2007, 144Pp.

NADIR FIGUEIREDO. Nadir Figueiredo Embalagens. 2019. Disponível em < <http://nadirfigueiredo.com.br/catalogos/>>. Acesso em 11 abr. 2019.

OLIVEIRA, JCP; OLIVEIRA, AL; MORAES, FAM; SILVA, GM; SILVA, CNM. O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas. In III CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Natal (RN), 2016.

PACNEXT. **Policy Best Practices that Support Harmonization**. Summaries of eleven Global EPR Programs, 2014.

PARSA, H.G; LORD, KR; PUTREVU, S; KREEGER, J. Corporate social and environmental responsibility in services: will consumers pay for it? *Journal of Retailing and Consumer Services*. v.22, p.250–260, 2015.

PEREIRA, S.S; CURI, R.C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, W.S., CÂNDIDO, G.A, (orgs). **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, pp. 149-172, 2013.

PREMIER PACK. Produtos. 2019. Disponível em <<https://www.premierpack.com.br/>>. Acesso 19 ago. 2019.

PRO EUROPE. **Producer Responsibility in Action. Packaging Recovery Organization Europe**, 2010.

_____. Packaging Recovery Organization Europe, 2019. Disponível em < <https://www.pro-e.org/about-us/who-we-are>>. Acesso em 04 nov. 2019.

PURWIN, S.; CRAIZER, R. Políticas de reciclagem para embalagens: comparação entre Brasil e Alemanha. In 4º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN DA ESDI. Rio de Janeiro, out. de 2018.

REBEHY, P.C.P.; COSTA, A.L; CAMPELLO, CAGB; ESPINOZA, DF; NETO, MJ. Innovative social business of selective waste collection in Brazil: Cleaner production and poverty reduction. *Journal of Cleaner Production*, 154, 462-473, 2017.

RECICLA SAMPA. Projeto recupera vidro e formaliza emprego de catadores em São Paulo. 2019. Disponível em < <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/projeto-recupera-vidro-e-formaliza-emprego-de-catadores-em-sao-paulo>>. Acesso em 08 out. 2019.

RECICLAGEM SANTA MARIA, 2019. Disponível em < <http://www.reciclagemsantamaria.com.br/>>. Acesso 23 nov. 2019.

RIBEIRO, L.C.S; FREITAS, LFS; CARVALHO, JTA; OLIVEIRA FILHO, JD. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. *Nova Economia*. Belo Horizonte, v.24, n.1, p.191-214, 2014.

ROSA, S.E.S; COSENZA, J.P; BARROSO, DV. **Considerações sobre a indústria do vidro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 26, p. 101-138, set. 2007.

SANT'ANA, D.; METELLO, D. Reciclagem e Inclusão Social no Brasil: Balanço e Desafios. In **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional** / Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras) – Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

SEHNEM, S.; VAZQUEZ-BRUST, D.; PEREIRA, S.C.F.; CAMPOS, L.M.S. Circular economy: benefits, impacts and overlapping. *Supply Chain Management: An International Journal*. Vol 24, N 6, p.784–804, 2019.

SEROA DA MOTTA, R. *Economia Ambiental*. Rio de Janeiro, Editora FGV, 2006, 228p.

SEROA DA MOTTA, R; RUITENBEEK, J; HUBER, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. IPEA - Texto para Discussão 440. Rio de Janeiro, 1996.

SCHELLER, F. Após compra da Brasil Kirin, Heineken briga com distribuidores da Coca-Cola. **Jornal Estadão**, 2017. Disponível em < <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,apos-compra-da-brasil-kirin-heineken-briga-com-distribuidores-da-coca-cola,70002086052> >. Acesso em 08 nov.2019.

SILVA. S.P. **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. IPEA, Texto para Discussão. Rio de Janeiro, 2017.

SIMON, B.; AMOR, M.B.; FOLDENYI, R. Life cycle impact assessment of beverage packaging systems: focus on the collection of post-consumer bottles. *Journal of Cleaner Production* v.112, p. 238-248, 2016.

SINGER, P. *Introdução à Economia Solidária*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002, 154p.

SLU. Superintendência de Limpeza Urbana. **Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral - vidro**. Belo Horizonte, MG, 2019.

SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Versão Republicada. Secretaria Nacional de Saneamento, Brasília, 2019.

SOU ECOLÓGICO. Programa de reciclagem de vidro expande cobertura e chega a Brasília. *Revista Ecológico*, Belo Horizonte, 2018. Disponível em <<http://revistaecologico.com.br/sou-ecologico/programa-de-reciclagem-de-vidro-expande-cobertura-e-chega-a-brasil>>. Acesso em 17 out. 2019.

SOUZA, L.K. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*. Rio de Janeiro, 71 (2): 51-67, 2019.

SROUFE, R. SROUFE, R; CURKOVIC, S; MONTABON, F; MELNYK, SA. The new product design process and design for environment. Crossing the chasm. *International Journal of Operations and Production Management*, v.20, n.2, p.267-291, 2000.

THOMAS, J.M; CALLAN, S.J. *Economia Ambiental: fundamentos, políticas e aplicações*. Tradução Antonio Claudio Lot, Marta Reyes Gil Passos. São Paulo: Cengage Learning, 2010, 556p.

TRICICLO. Sobre o Projeto Retorna Machine. **Triciclo Soluções Sustentáveis**, 2019. Disponível em <<http://triciclo.eco.br/retorna-machine/como-funciona-e-regras/>>. Acesso em 25 nov. 2019.

STIGLITZ, J.E. *A globalização e seus malefícios*. Tradução Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Futura, 2002, 327p.

VERALLIA. Nossa Empresa. Verallia Brasil, 2019. Disponível em <<https://br.verallia.com/nossa-empresa/nossa-empresa>>. Acesso em 11 abr. 2019.

VIDROPORTO. Vidroporto. 2019. Disponível em <<https://www.vidroporto.com.br/index.php>>. Acesso em 11 abr. 2019.

VAZ, T. Como a Ambev faz garrafas de vidro – e as reusa até 20 vezes. **Revista Exame**, 2016. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/negocios/como-a-ambev-faz-garrafas-de-vidro-e-as-reusa-ate-20-vezes/>>. Acesso em 12 abr. 2019.

VERALLIA. Verallia inaugura, em Jacutinga (MG), uma das mais modernas fábricas de embalagens de vidros do mundo. 2019a. Disponível em <<https://br.verallia.com/noticias/verallia-inaugura-em-jacutinga-mg-uma-das-mais-modernas-fabricas-de-embalagens-de-vidros-do>>. Acesso em 29 out.2019.

_____. Nossa Empresa. Verallia Brasil, 2019b. Disponível em <

<https://br.verallia.com/nossa-empresa/nossa-empresa>>. Acesso em 11 abr. 2019.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 2ª ed. São Paulo: Altas, 1998, 90p.

VIANA, F.L.E. Indústria de Bebidas Alcoólicas. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. *Caderno Setorial ETENE*, ano 3, nº 32, maio, 2018.

VIDROPORTO. Quem somos. 2019. Disponível em <<https://www.vidroporto.com.br/index.php>>. Acesso em 11 abr. 2019.

WIRTH, I.G.; OLIVEIRA, C.B. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os Modelos de Gestão. In **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional** / Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras) – Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

XAVIER, G. Este gráfico mostra como 4 empresas dominaram o mercado de cerveja no Brasil. **Gazeta do Povo**, 2017. Disponível em <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/este-grafico-mostra-como-4-empresas-dominaram-o-mercado-de-cerveja-no-brasil-9ldacjmcpr1jon9jyj555gc/>>. Acesso em 22 out.2019.

XEVENOS, D; PAPANASKALOPOULOU, C; PANARETOU, V; MOUSTAKAS, K; MALAMIS, D. Success stories for recycling of MSW at municipal Level: a review. *Waste Biomass Valor*, v.6, p.657–684, 2015.

ZOGBI, P. Ambev tem resultado fraco enquanto Heineken cresce mais 2 dígitos no Brasil. **Infomoney**, 2018. Disponível em <<https://www.infomoney.com.br/negocios/amb-ev-tem-resultado-fraco-enquanto-heineken-cresce-mais-2-digito-s-no-brasil/>>. Acesso em 23 out. 2019.

5Rs RECICLAGEM. 2019. Disponível em <<http://www.5rsreciclagem.com.br/servicos>>. Acesso 25 nov.2019.

8 APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO À ABRABE

À Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE.

O questionário a seguir faz parte de uma pesquisa do mestrando Luiz Fernando de Freitas Junior do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. O objetivo geral é propor estratégias para viabilizar a recuperação e reciclagem de garrafas de vidro retornáveis e não-retornáveis em Belo Horizonte - MG. Para alcançar tal objetivo estamos entrevistando representantes de classe de diversos setores, entre os quais, a Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) uma vez que o setor de bebidas é um dos grandes usuários de embalagens de vidro no país. Com as perguntas abaixo gostaríamos de compreender sobre ações e projetos sob a responsabilidade da ABRABE que possam colaborar com a implantação e operação da logística reversa de garrafas de vidro não-retornáveis em Belo Horizonte.

Agradecemos a vossa colaboração e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Responsável

Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMG

QUESTIONÁRIO À ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS

1. Como a indústria de bebidas que utiliza embalagens de vidro no envase de seus produtos tem buscado implantar a logística reversa de garrafas retornáveis e a correta gestão das garrafas não-retornáveis no pós-consumo no Brasil?
2. Essas mesmas estratégias nacionais na logística reversa das garrafas retornáveis e não-retornáveis no pós-consumo são também aplicadas ao município de Belo Horizonte ou à Região Metropolitana de Belo Horizonte?
3. Como a ABRABE avalia ou se posiciona diante do impacto das garrafas de vidro retornáveis e das não-retornáveis para os serviços de limpeza urbana do município Belo Horizonte e de outros municípios?
4. Como tem sido aplicado em Belo Horizonte ou outros municípios de Minas Gerais o programa *Glass is Good*, agora sob a responsabilidade da ABRABE? Quantos são os parceiros participantes desse programa no estado de Minas Gerais e como participam?
5. Como foram superadas as dificuldades iniciais e quais as perspectivas para o programa *Glass is Good*?
6. Como a ABRABE vê a demanda do poder público em buscar soluções para o aumento dos resíduos de garrafas retornáveis e não-retornáveis em Belo Horizonte?
7. Como os desafios que diferenciam a implantação da logística reversa de garrafas de vidro retornáveis e não-retornáveis em Belo Horizonte podem ser superados de modo que as mesmas possam ser recicladas?

8. Como o programa ECOGESTO da ABRABE, que dá apoio às cooperativas e instala Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos, é aplicado em Belo Horizonte ou à Região Metropolitana de Belo Horizonte? Quais perspectivas e passos necessários para que o programa seja implantado em Belo Horizonte também?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO À ABRASEL-MG

À Associação Brasileira de Bares e Restaurantes – ABRASEL - MG.

O questionário a seguir faz parte de uma pesquisa do mestrando Luiz Fernando de Freitas Junior do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. O objetivo geral é propor estratégias para viabilizar a recuperação e reciclagem de garrafas de vidro retornáveis e não-retornáveis em Belo Horizonte - MG. Para alcançar tal objetivo gostaríamos de obter algumas informações junto à Associação Brasileira de Bares e Restaurantes de Minas Gerais considerando a importância do comércio em bares para Belo Horizonte. Com as perguntas abaixo gostaríamos de compreender sobre o setor de restaurantes e bares belo-horizontinos, em especial, sobre o comércio de bebidas envazadas em garrafas de vidro e a geração de resíduos daí resultante.

Agradecemos a vossa colaboração e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Responsável

Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMG

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2019.

QUESTIONÁRIO À ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES

1. A ABRASEL tem informações sobre quantos estabelecimentos conhecidos como “espetinhos” foram abertos em Belo Horizonte nos últimos cinco anos? A ABRASEL também os representa?
2. Os “espetinhos” são apontados pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) como um dos maiores geradores de resíduos de garrafas de vidro no município. A ABRASEL tem dados da quantidade, em média, de resíduos de vidro gerados por estes estabelecimentos aos longos dos últimos anos?
3. Vocês acham que as soluções a ser buscadas para implantar a logística reversa de embalagens de vidro retornáveis e não-retornáveis pelos “espetinhos” devem ser as mesmas a ser adotadas ou já adotada pelos bares e restaurantes? Justifique, por favor.
4. A ABRASEL já foi procurada por algum setor da indústria de bebidas para implantação da logística reversa de garrafas de vidro retornáveis e não-retornáveis em Belo Horizonte?
5. Qual dos associados da ABRASEL em Belo Horizonte já manifestou interesse em participar de programa como o *Glass is Good*, atualmente sob responsabilidade da ABRABE, visando à logística reversa de embalagens de vidro de bebidas não-retornáveis?

6. Quantos associados da ABRASEL em Belo Horizonte fazem parte do programa *Glass is Good*? Na Região Metropolitana de Belo Horizonte há associados que são parceiros desse programa ou de outro que vise a reciclagem dos resíduos de garrafas de vidro não-retornáveis?

7. Existe alguma parceria entre a ABRASEL e as cooperativas de catadores e/ou a SLU em Belo Horizonte com relação aos resíduos sólidos, ou mais especificamente às embalagens de bebidas de vidro no pós-consumo?

APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista à Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte

1. Quanto à abrangência e infraestrutura, a SLU considera a situação da coleta seletiva em Belo Horizonte suficiente para atender à população belo-horizontina? Justifique, por favor.

2. Qual o percentual de terceirização dos serviços de coleta dos resíduos em Belo Horizonte em 2019?

3. Que desafios ainda se impõem à coleta seletiva em Belo Horizonte?

4. Qual o destino dado aos resíduos recicláveis coletados nos LEV (futuros Pontos Verdes) de Belo Horizonte?

5. Os novos Pontos Verdes tiveram inspiração em algum outro sistema nacional ou internacional? Por que o nome Pontos Verdes?

6. Quanto a SLU gastou no ano de 2018 com aterragem dos resíduos no aterro CTRS Macaúbas? Sabem especificar quanto (valores absolutos ou percentual) deste valor foi com aterragem de materiais que poderiam ter sido reciclados?

7. Os resíduos de embalagens de vidro no pós-consumo trazem quais problemas e desafios para a gestão de resíduos sólidos em Belo Horizonte? Como resolvê-los?

8. Como a SLU faz para identificar e responsabilizar todos os grandes geradores de resíduos em Belo Horizonte, como prevê a Lei Municipal 10.534/2012 no Art. 37?

9. Há uma lista dos grandes geradores de resíduos de vidro em Belo Horizonte? Nela é possível identificar as quantidades geradas por ele? Se possível, pode fornecer-nos uma cópia da lista?

10. Já houve tentativa ou há interesse da SLU em comercializar diretamente o vidro ou os outros materiais recicláveis com as indústrias recicladoras? Justifique, por favor.

11. O projeto da Unidade de Beneficiamento do Vidro na CTRS BR-040 tem previsão de início da operação? De onde virão os recursos para esta obra? Existe a possibilidade de financiamento pelo setor industrial como contribuição à gestão dos resíduos recicláveis em Belo Horizonte?

12. A SLU já considerou a possibilidade de uma gestão integrada dos resíduos sólidos envolvendo toda a região metropolitana de Belo Horizonte de modo a implantar um sistema de logística reversa dos materiais recicláveis? O governo do Estado já sinalizou alguma vez uma tentativa de plano conjunto? Comente, por favor.

13. A SLU, no âmbito das atividades do Grupo de Trabalho de Logística Reversa de Embalagens em Geral, enviou ofícios para diversos atores responsáveis pelo ciclo de vida das embalagens de vidro para estes comparecerem às reuniões. Quais foram as respostas desses ofícios? Como a SLU julga estes resultados?

14. Quais atores, na opinião da SLU, são cruciais para implantar e operar um sistema de logística reversa das embalagens/garrafas de vidro em Belo Horizonte? Que devem fazer?
15. Existem estratégias definidas para implantar a logística reversa dos resíduos de embalagens de vidro pós-consumo em Belo Horizonte? Especifique-as, por favor.
16. A SLU conta com alguma parceira com o setor industrial/produtivo na implantação e/ou operação da coleta seletiva e logística reversa?
17. Belo Horizonte e municípios da RMBH tem se tornado um importante polo de cervejarias artesanais em Minas Gerais. Também tem crescido no número de estabelecimentos conhecidos como espetinhos? Como a SLU prevê que tais estabelecimentos tem impactado ou impactarão na geração de resíduos de garrafas de vidro? O que está sendo feito para resolver essa questão?
18. A SLU foi contactada em algum momento pela Coalizão Embalagens para implantação do sistema de logística reversa em Belo Horizonte, por ser esta uma das sedes da Copa 2014?
19. A respeito da logística reversa e a responsabilidades pelo ciclo de vida das embalagens de vidro em Belo Horizonte, como a SLU avalia o que é feito no município pelo setor produtivo?
20. A coleta seletiva, via cooperativas de catadores, é financeiramente mais econômica para a prefeitura? Por que adotou-se essa coleta executada pelas cooperativas?
21. Quais outros suportes técnicos, financeiros e infraestruturais vocês fornecem às cooperativas? Historie.
22. Quais critérios para definir quanto do material coletado via LEV/Pontos Verdes será entregue em cada cooperativa?
23. Por que a SLU doa o vidro atualmente para cooperativas?
24. A SLU tem conhecimento do programa Glass is Good, atualmente sob responsabilidade da ABRABE? Já houve tentativas de trazer o projeto para apoiar a logística reversa do vidro em Belo Horizonte?
25. A SLU considera a contratação das cooperativas para realização da coleta seletiva como uma forma de pagamento aos catadores pelos serviços ambientais prestados no município? Explique, por favor.
26. Como e quanto é pago as cooperativas pelos serviços de coleta porta a porta no contrato? É possível ter acesso ao contrato?

APÊNDICE D – Roteiro de Entrevista à Redesol de Belo Horizonte

1. Quando foi fundada e quantos são os cooperados atuantes na Redesol? Historie.
2. Quantas cooperativas formam a Redesol? Quantas delas participam do Programa de Coleta Seletiva de Belo Horizonte?
3. As cooperativas da Redesol são consideradas de baixa, média ou alta tecnologia?
4. A forma de organização dos cooperados está dentro dos princípios de economia solidária? Se sim, qual a importância disso para vocês?
5. Quais as fontes dos materiais que chegam às cooperativas? Quais são as quantidades e a qualidade desse material?
6. Quais suportes técnicos, financeiros e estruturais vocês recebem (ou receberam) da SLU?

7. Como avaliam a autossuficiência das cooperativas da Redesol atualmente?
8. Quais desafios relacionados a gestão, a infraestrutura, a comercialização dos materiais recicláveis são enfrentados por vocês? Algum material impõe um desafio diferente ou maior?
9. O novo modelo de coleta seletiva implantado pela SLU realizado pelas cooperativas de catadores tem trazido quais benefícios às cooperativas?
10. Vocês coletam em PEV/LEV que não são da Prefeitura? Se sim, quem os implantou e como ocorre a operacionalização?
11. Na opinião de vocês, a remuneração recebida pela comercialização dos materiais representa um preço justo pelo trabalho realizado? Se não, o que seria preciso para corrigir essa situação?
12. Como é distribuído a receita da cooperativa? Há metas individuais para cada cooperado?
13. Quem são atualmente os maiores parceiros comerciais da Redesol?
14. Vocês participam ou participaram do Bolsa Reciclagem, do governo do estado de Minas Gerais? Se sim, quanto é repassado às cooperativas?
15. O setor empresarial, através da Coalizão Embalagens, já realizou alguma ação ou investimento nas cooperativas da Redesol? Se sim, quais e com qual frequência?
16. Como vocês avaliam a presença da MassFix no município de Contagem? Essa proximidade favorece ou desfavorece às cooperativas? Justifique, por favor.
17. A Redesol, ou alguma cooperativa da Rede, tem um interesse maior pelos resíduos de vidro em relação aos outros resíduos recicláveis? Por quê?
18. O vidro representa qual percentual da receita das cooperativas no ano de 2018? E 2019?
19. Entre os resíduos de vidro que chegam às cooperativas, algum tipo ocorre em maior quantidade?
20. A coleta e manipulação dos resíduos de vidro traz algum desafio maior que o de outros materiais?
21. Vocês perceberam alterações nas quantidades de resíduos de vidro que chegam às cooperativas nos últimos anos? Sabem por quê?
22. Quem são os principais compradores do vidro triado pelas cooperativas da Redesol?
23. Qual o preço médio recebido por tonelada na comercialização dos resíduos de vidro este ano? Como vocês avaliam a evolução desses valores?
24. Vocês pretendem expandir o volume/massa de vidro coletada e comercializada? Se sim, como pretendem fazer isso e em qual prazo?
25. Vocês têm condições de formar parcerias com grandes geradores (bares, espetinhos) e coletar o vidro? Se sim, com qual frequência isso seria economicamente viável?
26. Qual preço por tonelada de vidro justifica a coleta em um grande gerador de resíduos? E em qual frequência?
27. Na sua opinião, as cooperativas da Redesol, têm condições logísticas e infraestruturais de absorver toda “oferta” de resíduos de vidro em Belo Horizonte? Justifique a resposta, por favor. E em caso negativo, o que é preciso?

28. Desde quando o programa Glass is Good atua em Belo Horizonte (BH) ou Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH)? Quantos estabelecimentos comerciais (bares, restaurantes, etc.) cooperam com o programa em 2019?
29. Vocês têm parceria com o programa Glass is Good, da Diageo? Caso sim, quais e quantos são os pontos de coleta da Redesol em Belo Horizonte? De quem partiu a decisão em participar do Glass is Good?
30. Quanto é recebido através do programa Glass is Good? O frete está incluso no valor repassado?
31. Qual o destino do vidro coletado através do Glass is Good? Como vocês avaliam a participação neste programa?
32. Quais benefícios têm as cooperativas ao participarem do programa Glass is Good?
33. Vocês sabem se espetinhos estão incluídos no programa Glass is Good em BH? Se sim, que condições? Se não, por quê?

APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE PESQUISA EM SUPERMERCADOS

1. Nome da rede/supermercado.
2. Localização (regional, bairro, rua, nº):
3. Data e horário da visita:
4. Entrevistado(a):
5. Função. Tempo na função.
6. Contato:
7. Qual a área total do supermercado?
8. Qual a área de atendimento direto aos clientes?
9. Quantos funcionários totais trabalham nesta unidade?
10. As bebidas representam qual percentual da venda dos produtos?
11. Qual percentual das bebidas vendidas estão envazadas em embalagens de vidro?
12. Entre as bebidas comercializadas (item 11), qual percentual de bebidas alcoólicas e bebidas não alcoólicas?
13. Entre as bebidas comercializadas em embalagens de vidro, qual o percentual representado por:
 - a. Cervejas:
 - b. Vinhos:
 - c. Destilados:
 - d. Bebidas não alcóolicas:
 - e. Outros?
14. Qual percentual dessas bebidas são envazadas em embalagens retornáveis?
15. Há algum ponto de coleta seletiva dentro da área do estabelecimento? Há quanto tempo ele existe?
16. De quem é a responsabilidade pela implantação e operação por esta coleta seletiva?
17. Quais são os materiais coletados pela coleta seletiva, em qual quantidade e qual o destino desse material?
18. A coleta do vidro está contemplada na coleta seletiva? Qual a quantidade e o destino desse material?

Entrevistador(a)
Belo Horizonte, _____ 2019.

APÊNDICE F – FORMULÁRIO DE PESQUISA EM ESPETINHOS

1. Nome do estabelecimento.
2. Localização (regional, bairro, rua, nº):
3. Data e horário da visita:
4. Entrevistado(a):
5. Quais os dias de funcionamento do estabelecimento?
6. Qual a média de público? E nos dias mais cheios?
7. Quantos tipos diferentes de bebidas são comercializadas?
8. Quantas dessas bebidas são envasadas em garrafas de vidro?
9. As bebidas em garrafas long neck, representam qual percentual das vendas?
10. Vocês trabalham com bebidas em garrafas retornáveis? Se sim, quantas marcas? Representam qual percentual do total das bebidas do espetinho?
11. Quantas cervejas artesanais são comercializadas no estabelecimento? Quantas são envasadas em embalagens de vidro?
12. O que é feito com as garrafas vazias? Como são dispostas?
13. Vocês já dispuseram garrafas nos Locais de Entrega Voluntária, da prefeitura? Se sim, qual frequência?
14. Vocês conhecem o programa Glass is Good, da ABRABE/Diageo? Se sim, participam ou tem interesse em participar dele?
15. Vocês teriam interesse em participar de algum programa de doação das garrafas de vidro não retornáveis para cooperativas de catadores, para isso comprometendo-se a armazená-las até a coleta? Justifiquem sua resposta, por favor.

Entrevistador(a)
Belo Horizonte, _____ 2019.