

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MARIA CAROLINA KARVOUSKI MACHADO
MAYARA ALMEIDA DA COSTA**

**LOGÍSTICA REVERSA DO POLIESTIRENO EXPANDIDO: UM
ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE PONTA GROSSA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2019

MARIA CAROLINA KARVOUSKI MACHADO
MAYARA ALMEIDA DA COSTA

**LOGÍSTICA REVERSA DO POLIESTIRENO EXPANDIDO: UM
ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE PONTA GROSSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Neves Puglieri
Coorientador: Prof. Dr. Daniel Poletto Tesser

PONTA GROSSA

2019

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que nos concedeu forças para chegarmos até aqui e vencer todos os obstáculos encontrados ao decorrer do curso, sem nossa fé o caminho iria ser mais árduo.

A nossa família, Rosana, Niomar e Maysa Almeida da Costa, bem como José Celso, Zenaide e Gilmar, nossos mais sinceros agradecimentos sem vocês nada seria possível. O alicerce para que esse sonho se tornasse realidade foi graças a vocês, que sempre se esforçaram, assim como entenderam nossos momentos de ausências e aborrecimentos. Obrigada por cada oração concedida, cada conselho, cada ensinamento, e por todos os momentos que estiveram ao nosso lado.

Ao nosso Orientador Dr. Fábio Neves Puglieri e Coorientador Daniel Poletto Tesser a mais sincera gratidão. Suas orientações e dicas foram valiosas para que esse trabalho fosse concluído com êxito.

À Fátima Pacheco Rodrigues e Ivam Michaltchuk pela disponibilidade e valiosa ajuda concedida ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Por fim, agradecemos aos nossos amigos que ao longo do curso deixaram todas as situações mais leves, os momentos de descontração pelos corredores e conversas durante o almoço estão marcados para sempre. Agradecemos em especial nossa amiga Thayza Silva Faria, que proporcionou momentos de risadas, conselhos e passeios, sentimos saudades todos os dias.



Ministério da Educação
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ**
CÂMPUS PONTA GROSSA

Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

LOGÍSTICA REVERSA DO POLIESTIRENO EXPANDIDO: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE PONTA GROSSA

por

Maria Carolina Karvovski Machado

Mayara Almeida de Costa

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 04 de julho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. FABIO NEVES PUGLIERI
Prof. Presidente da banca

Prof. Dr. DANIEL POLETTI TESSER
Membro titular

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DE FRANCISCO
Membro titular

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

RESUMO

MACHADO, M. C. K.; COSTA, M. A. **Logística reversa do poliestireno expandido:** um estudo de caso na região de Ponta Grossa. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

A logística reversa vem ganhando destaque, devido à responsabilização das organizações ao ciclo de vida do produto, seja por questões legislativas, seja pela satisfação dos clientes. O presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo de caso na cidade de Ponta Grossa, no estado do Paraná, onde pretende-se mapear a cadeia reversa do poliestireno expandido (EPS) afim de identificar as barreiras que impossibilitam a eficiência do processo. Para entender melhor as barreiras que impedem que o EPS retorne para organização de origem, realizou-se um levantamento bibliográfico, para confrontar a teoria com a prática. O levantamento de dados se deu por questionários realizados aos consumidores, a empresa que reprocessa o poliestireno expandido, além da visitação e posterior entrevista aos responsáveis pela cooperativa Acamaro da cidade de Ponta Grossa e pontos de coleta do poliestireno expandido.

Palavras-chave: Logística Reversa. Barreiras. Poliestireno Expandido. Plástico. EPS.

ABSTRACT

MACHADO, M. C. K.; COSTA, M. A. **Reverse logistics of expanded polystyrene: a case study in the region of Ponta Grossa.** 2018. 40 p. Work of Conclusion Course (Graduation in Production Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2018.

Reverse logistics has been gaining prominence due to the organizations' responsibility to the product life cycle, whether due to legislative issues or customer satisfaction. The present work has the objective of carrying out a case study in the city of Ponta Grossa, in the state of Paraná, where it is intended to map the reverse chain of expanded polystyrene (EPS) in order to identify the barriers that impede the efficiency of the process. To better understand the barriers that prevent the EPS from returning to the organization of origin, a bibliographical survey was carried out to confront theory and practice. Data were collected through questionnaires made to consumers, the company that reprocesses expanded polystyrene, as well as visitation and subsequent interviews with the managers of the Acamaro cooperative of the city of Ponta Grossa and points of collection of the expanded polystyrene.

Keywords: Reverse logistics. Barriers. Expanded polystyrene. Plastic. EPS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processamento do EPS reciclado.....	31
Figura 2 - Procedimento interativo da fase de processamento, RBS Roadmap	38
Figura 3 - Cadeia Reversa do Poliestireno Expandido	40
Figura 4 - Pontos de Coleta na cidade de Ponta Grossa	43
Figura 5 - Transbordo de materiais recicláveis na cidade de Ponta Grossa	43
Figura 6 - Bag de tarugos de EPS.....	47
Figura 7 - Tarugos com colorações diversas.....	48
Gráfico 1 - Sexo dos entrevistados	51
Gráfico 2 - Faixa etária dos entrevistados	52
Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos entrevistados	53
Gráfico 4 - Hábitos da população ponta-grossense quanto à separação do lixo reciclável	54
Gráfico 5 - Hábitos quanto à limpeza dos materiais destinados à coleta seletiva	55
Gráfico 6 - Conhecimento sobre a coleta seletiva no bairro em que reside	56
Gráfico 7 - Percentual de pessoas que sabem que EPS é o termo correto do Isopor®.....	57
Gráfico 8 - Percentual de pessoas que sabem da reciclabilidade do poliestireno expandido.....	58
Gráfico 9 - Hábitos de descarte do EPS dos pesquisados.....	59
Gráfico 10 - Informação sobre a atividade das Associações ponta-grossenses na reciclagem do EPS.....	60
Gráfico 11 - Hábitos de separação de lixo reciclável por faixa etária	61
Gráfico 12 - Hábitos de separação de lixo reciclável por nível de escolaridade.....	62
Gráfico 13 - Relação entre nível de escolaridade da população ponta-grossense e a informação de que o EPS é 100% reciclável.....	63
Gráfico 14 - Descarte do EPS conforme nível de escolaridade.....	64
Gráfico 15 - Nível de informações sobre a reciclabilidade do EPS conforme faixa etária dos pesquisados	65
Gráfico 16 - Nível de informações sobre o projeto ViraMais na cidade de Ponta Grossa.....	66
Gráfico 17 - Recurso do descarte de EPS dos entrevistados que afirmam saber da reciclabilidade do material	67
Quadro 1 - Cruzamento de palavras-chaves na plataforma Science Direct.....	39
Quadro 2 - Cruzamento das palavras-chaves na plataforma Periódico Capes	39
Tabela 1 - Quantidade de tarugo de EPS vendido no período	49
Tabela 2 - Quantidade média de tarugo de EPS reciclado ao mês.....	69

LISTA DE SIGLAS

ACAMARO	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Oficinas
EPS	Poliestireno Expandido
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
LR	Logística Reversa
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINEPE	Sindicato das Escolas Particulares
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMA	14
1.2 OBJETIVO GERAL	14
1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
1.4 JUSTIFICATIVA.....	15
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
1.6 DELIMITAÇÃO DO TEMA	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 LOGÍSTICA REVERSA.....	18
2.1.1 Breve Histórico da Logística Reversa	19
2.1.2 Logística Reversa de Pós-Venda.....	19
2.1.3 Logística Reversa de Pós-Consumo.....	20
2.1.4 Vantagens da Logística Reversa	21
2.2 BARREIRAS DA LOGÍSTICA REVERSA	22
2.2.1 Barreiras Legais.....	22
2.2.2 Barreiras Tecnológicas e de Infraestrutura	23
2.2.3 Barreiras de Gestão	23
2.2.4 Barreiras Financeiras.....	24
2.2.5 Barreiras do Produto.....	24
2.2.6 Barreira de Resistência à Mudança	24
2.2.7 Barreiras de Envolvimento e Apoio.....	24
2.2.8 Barreiras de Informação	25
2.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	25
2.3.1 Implementação da Logística Reversa Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos	27
2.4 POLIESTIRENO EXPANDIDO	29
2.4.1 Reciclagem do Poliestireno Expandido no Brasil.....	30
2.4.2 Barreiras da Logística Reversa do Poliestireno Expandido	32
3 METODOLOGIA.....	34
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	34
3.1.1 Quanto a Abordagem.....	34
3.1.2 Quanto à Sua Natureza	34
3.1.3 Quanto aos Objetivos	34
3.1.4 Quanto aos Procedimentos	35
3.2 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS	35
3.3 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS	35
3.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	36
3.5 METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE RESULTADOS	37
3.6 METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO.....	37

3.6.1 Pesquisa Sistemática.....	37
3.6.2 Pesquisa Exploratória.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 ATERRO	41
4.2 COLETA SELETIVA.....	42
4.3 PONTOS DE COLETA.....	44
4.4 ASSOCIAÇÕES	46
4.5 EMPRESA ALFA	50
4.6 CONSUMIDORES	51
4.6.1 Elo dos Consumidores.....	51
4.6.2 Hábitos e Informações Referentes à Reciclagem.....	53
4.6.3 Nível de Informação dos Pesquisados Sobre o Poliestireno Expandido.....	56
4.6.4 Hábito de Separar Lixo Reciclável de Acordo com a Faixa Etária e Nível de Escolaridade.....	60
4.6.5 Relação Entre a Escolaridade e a Informação que os Pesquisados Detém de que o EPS é 100% Reciclável.....	62
4.6.6 Relação Entre o Nível de Escolaridade e a Forma de Descarte do EPS Pela População de Ponta Grossa.....	63
4.6.7 Relação Entre a Faixa Etária e o Nível de Informação Sobre a Reciclabilidade do Isopor®.....	64
4.6.8 Conhecimento Sobre o Projeto ViraMais	66
4.6.9 Recurso de Descarte de EPS Realizado por Pessoas que Sabem que o Material é 100% Reciclável	67
4.7 OCIOSIDADE DA CADEIA REVERSA DO EPS EM PONTA GROSSA.....	68
4.8 BARREIRAS ENCONTRADAS NA LOGÍSTICA REVERSA DO EPS X BARREIRAS ENCONTRADAS NA LITERATURA	70
5 CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO: ACAMARO.....	82
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO: CONSUMIDOR FINAL DO EPS	84
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO: EMPRESA ALFA	87

1 INTRODUÇÃO

Quando se começou a falar em logística reversa, em meados de 1970, não haviam leis que submetessem as organizações a implementarem tais responsabilidades (GONÇALVES-DIAS; LABEGALINI; CSILLAG, 2012). Porém com o passar dos anos e o aumento dos resíduos gerados, foi observado que deveriam ser criadas leis mais severas para que assim as empresas se responsabilizassem por seus próprios resíduos (CHAVES; MARTINS, 2005).

Um ponto de partida para isso foi a tendência do aumento da população mundial e o conseqüente aumento da demanda de bens de consumo. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima para 2050, uma população mundial de 9,6 bilhões de pessoas (ONUBR, 2017). Portanto, as organizações estão se adaptando para implementar mecanismos de logística reversa, afim de que a longo prazo não venham a enfrentar escassez de recursos naturais e atender à crescente demanda por produtos e serviços (LEITE, 2009).

A logística reversa atua como grande aliada do meio ambiente, pois oportuniza a destinação correta dos resíduos, seja pelo reuso de materiais, reciclagem, bem como promovendo o controle de resíduos gerados por produtores, reduzindo a extração de matéria-prima. Além disto, as organizações passaram a reconhecer a importância de atender aos interesses das partes envolvidas, como a sociedade, acionistas, clientes, funcionários, fornecedores e governo, atrelando a isso uma melhor imagem corporativa (LEITE, 2009).

Dentre os produtos e materiais que são objetivo da logística reversa, se destaca o plástico. A grande aplicabilidade do plástico aliada à seu baixo custo fez com que aumentasse sua demanda, principalmente no setor de embalagens. O poliestireno expandido (EPS), também conhecido como Isopor®, em especial, possui características térmicas que gerou interesse de uso para o acondicionamento de alimentos, bebidas e ganhou espaço na utilização em *fast foods* e acondicionamento de frios. Além disso, o ar contido em sua estrutura protege contra impactos, sendo utilizado na indústria de eletrodomésticos, por exemplo, para garantir a integridade do item no transporte (MOURA; BANZATO, 1997;)

Por muito tempo, o processo de fabricação do EPS foi associado ao risco de câncer, principalmente o de mama, mas ainda não há estudos que comprovem tal efeito. Nos Estados Unidos, Nova York já baniu a oferta de bebidas em EPS, devido

à seus impactos ambientais. Já no Brasil, em março de 2016, um projeto de lei foi publicado no Rio Grande do Sul, em que se previa o término de acondicionamento de bebidas e alimentos *in natura* ou processados em contato direto com o EPS em todos estabelecimentos comerciais do país. A justificativa do projeto era a substituição do EPS por materiais mais sustentáveis e atóxicos, visando o bem da população e meio ambiente (BRASIL, 2018). Até os dias hoje não se tem notícias da aprovação do projeto.

Atualmente, o EPS enfrenta grandes dificuldades no retorno, principalmente devido à falta de conscientização por parte da população e falta de iniciativa dos produtores, comerciantes e governo. O material é 100% reciclável e segundo a Copobras (2018), é representado pelo símbolo triangular contendo o número “6” dentro e a sigla “PS”, ou seja, é reciclável. Caso não se tenha à disposição pontos de coleta especificamente destinada ao EPS, é possível destinar o Isopor® à coleta seletiva juntamente com os plásticos.

1.1 PROBLEMA

Cada vez mais, cientistas e pesquisadores estão se preocupando com o destino dos plásticos, pois o acentuado descarte incorreto do mesmo, tem ocasionado a poluição do meio ambiente. Além disso, a grande maioria do plástico produzido provém do petróleo, que é um recurso natural não renovável. Se tratando do EPS, o baixo retorno do material dificulta sua reciclagem, acabando por ser descartado incorretamente, gerando posteriormente um impacto ambiental. Portanto, de modo a guiar os objetivos desta pesquisa, foi determinada a seguinte pergunta problema: “Quais as barreiras encontradas para a realização da logística reversa do poliestireno expandido na cidade de Ponta Grossa?”.

1.2 OBJETIVO GERAL

De modo a responder à pergunta problema, foi definido o seguinte objetivo geral: analisar as barreiras encontradas para a realização da logística reversa do EPS na região de Ponta Grossa, Paraná.

1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO

Como objetivos específicos, foram definidos os itens que seguem:

- Mapear a cadeia reversa do EPS na região de Ponta Grossa, no Paraná;
- Quantificar volumes pertinentes à esta cadeia;
- Identificar dificuldades associadas à cadeia reversa do EPS, na cidade de Ponta Grossa, e avaliar suas principais causas;
- Relacionar as dificuldades encontradas no processo de retorno com as barreiras mencionadas na literatura;
- Identificar os aspectos legais que atuam como barreira à logística reversa do EPS na cidade.

1.4 JUSTIFICATIVA

Quando se fala em reciclagem, logo é possível lembrar de garrafas PETs e latas de alumínio. Ao se falar de outros produtos, nota-se que não existe maior preocupação com o correto descarte, sendo que são poucas as cidades do Brasil que realizam a coleta seletiva, na qual o morador separa o lixo reciclável do lixo inorgânico (ECOASSIST, 2016).

São raras as pessoas que já ouviram o termo “poliestireno expandido” ou “EPS” e é mais raro ainda encontrar pessoas que sabem que o Isopor® é um material 100% reciclável. Essa cultura de que o EPS não é um material reciclável, se deve que, há alguns anos, esse material continha gases que poluíam o meio ambiente, mais especificamente o CFC (clorofluorcarbono), além de não ser reciclável acabava por contaminar o meio ambiente (MUNDO ISOPOR, 2018).

Devido à essa questão de que o EPS liberava o CFC, realizou-se estudos onde conseguiram retirar o CFC da confecção do poliestireno expandido, tornando-o um material não prejudicial para o meio ambiente. No entanto, muitas pessoas não têm o conhecimento dessa situação e ainda acreditam que o EPS não é reciclável e acabam por realizar sua destinação incorreta em aterros sanitários (MUNDO ISOPOR, 2018).

Mesmo não poluindo mais o meio ambiente, quando disposto em aterros sanitários, o EPS por ocupar um volume muito grande, acaba por prejudicar a

decomposição de outros resíduos, bem como leva em torno de 150 anos para se decompor (BALBO; TOSTA, 2012).

Por ser um material com um alto volume e com baixa densidade esse é um dos fatores principais pela falta de interesse no seu recolhimento e reciclagem. Sendo assim, é perceptível o porquê das empresas de reciclagem não se darem ao trabalho de coletarem, muito menos as cooperativas de catadores, pois é um produto que além de ocupar um espaço muito grande, acaba por não oferecer o retorno financeiro que as latas de alumínio oferecem, por exemplo.

Segundo a Plastivida (2012), o potencial de reciclagem do EPS é elevado, porém há ociosidade no processo devido à falta de material retornado. O sistema logístico reverso enfrenta barreiras nos mais diversos elos da cadeia, que necessitam ser decifradas para otimizar o processo.

Além de oportunidade de ganhos financeiros que a organização pode alcançar realizando a logística reversa do EPS, sua imagem estará associada com práticas de sustentabilidade, mais conhecido como marketing verde, sendo com isso capaz de atrair clientes, bem como investimentos de *stakeholders*.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi elaborado em 5 distintos capítulos, onde dizem respeito à introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e discussões, considerações finais e as referências bibliográficas.

O primeiro capítulo apresenta uma contextualização a respeito do tema, traça os objetivos e apresenta uma justificativa para a elaboração do mesmo.

O capítulo 2 contém a revisão bibliográfica, fazendo uma breve passagem na história da logística reversa, conceitos e seus benefícios, além de um estudo das barreiras mencionadas por diversos autores. Apresenta também, uma abordagem sobre EPS, as leis vigentes a respeito da logística reversa do material e as dificuldades de retorno encontradas.

O capítulo 3 aborda a classificação da pesquisa, além dos procedimentos adotados para elaboração do estudo.

O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões oriundos da coleta de dados, seguido do capítulo 5 que se refere às considerações finais do trabalho.

Finalmente, apresentam-se as referências bibliográficas utilizadas para elaboração do trabalho.

1.6 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O estudo de caso delimita-se à cadeia reversa do EPS especificamente na Região de Ponta Grossa, no Paraná. Sendo que foram analisadas, a fim de coleta de dados, a associação de catadores de Oficinas-PG (ACAMARO), uma organização que utiliza em seu processo produtivo o EPS reciclado, bem como os pontos de coleta associados e os consumidores finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo introduz os principais conceitos para assimilação de conteúdos pertinentes ao trabalho, como a Logística Reversa, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Poliestireno Expandido.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

Em um cenário progressivamente competitivo, organizações buscam ansiosamente por lançamentos de novos modelos de produtos, elaborados para públicos específicos com variados requisitos de mercado, como por exemplo, cor, capacidade e dimensões específicas, a fim de satisfazer as necessidades para atender um mercado amplamente segmentado (LEITE, 2009).

Desta forma, as organizações estão se preocupando cada vez mais com os impactos gerados devido à crescente preocupação com o meio ambiente, logo a reutilização de materiais pós-consumo tem aumentado significativamente nos últimos anos (PEREIRA, et. al, 2013).

Rogers e Tibben-Lembke (1998) definem a Logística Reversa como um recurso, o qual irá planejar, implementar, bem como controlar a eficiência, além de verificar questões referentes ao estoque do processo, como também informações que vão desde o ponto de consumo até o ponto de origem, a fim de recuperar o valor do produto final.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos, 2005) propôs uma definição em que a logística reversa tem como essência a movimentação e o gerenciamento de recursos de pós-venda e pós-consumo, além do *recall* de produtos e ressarcimento financeiro.

Em um contexto nacional, o SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos), apresenta LR como um mecanismo que envolve ações para que as organizações venham a realizar a coleta, bem como a restituição dos resíduos em geral, para que então esses resíduos finalmente tenham a destinação ambientalmente adequada (SINIR, 2018).

Desta forma a LR pode incluir devoluções de produtos, reforma, reparo, reciclagem, eliminação de resíduos, substituições e reutilização de materiais (STOCK, 1998).

2.1.1 Breve Histórico da Logística Reversa

Estudos iniciais na área emergiram na década de 1970 e 1980, tendo como base o retorno de materiais para processamento em reciclagem, denominados como canais de distribuição reversa (HERNÁNDEZ; MARINS; CASTRO, 2012). Em 1970, Zicmund & Stanton (1971), identificaram uma necessidade de reciclar os resíduos sólidos devido ao crescente volume de rejeitos, visualizando uma oportunidade de implantação de uma distribuição reversa, com finalidade de questões ambientais ou ecológicas.

Ainda na década de 1970, Ginter e Starling (1978) abordaram a reciclagem de materiais e suas vantagens, ressaltando a importância dos canais de distribuição reversa. A distribuição reversa representa um canal de duas mãos, onde a empresa distribui os produtos para seus clientes e estes retornam o produto, até então dispensável (ZICMUND; STANTON, 1971).

Nos anos 1990, fatores como o surgimento de leis regulamentadoras, órgãos fiscalizadores, além da preocupação com meio ambiente e das perdas por parte dos produtores impulsionaram novas abordagens sobre o tema, contribuindo para a evolução da logística reversa (CHAVES; MARTINS, 2005).

Leite (2009) aborda duas classificações distintas de distribuição reversas, sendo a de pós-consumo e de pós-venda. Os bens de pós-consumo são aqueles que ainda apresentam condições de uso, enquanto os bens de pós-venda são aqueles produtos que de alguma forma precisam retornar para organização.

2.1.2 Logística Reversa de Pós-Venda

Nos últimos 10 anos, houve um aumento das tecnologias e do desmoderado consumo dos clientes, onde cada vez mais as empresas sentiram a necessidade de inovar em seus produtos para satisfazer essas vontades. Com o aumento do *e-commerce*, as compras *online* realizadas pelas plataformas eletrônicas aumentaram

significativamente. Segundo relatório do Ebit, no ano de 2017 o crescimento do *e-commerce* ficou em torno de 12 a 15%.

Para Varon (2015) existem muitos fatores e benefícios que influenciam a compra *online*, como por exemplo, frete grátis, formas de pagamento e estoque variado. Contudo, as desvantagens é que não se pode estar experimentando o produto, nem tocando para verificar sua textura, ocasionando assim muitas devoluções pelo descontentamento. Prontamente, muitas empresas ofertam o serviço de pós-venda, para dedicar sua lealdade com seus clientes (VARON, 2015).

Leite (2009) intitula a logística reversa de pós-venda como a área organizacional que se responsabiliza pelo planejamento, operação e controle do fluxo e das informações logísticas, referentes aos bens que retornam pelo fluxo direto e inverso, sem ou pouco uso, pelos mais variados motivos.

Desta forma, observa-se que como as pessoas estão ficando mais exigentes, devoluções tendem a aumentar, com isso as empresas introduzem estratégias para compreender essas devoluções sem afetarem seus custos e prejudicarem seus clientes, devido ao fato de o foco da empresa ser satisfazer seus consumidores (CORRÊA, 2011).

Sendo assim, empresas que realizam a logística reversa de pós-venda tem uma vantagem competitiva, pois através do bom atendimento para com seus clientes, onde se é possível achar uma solução eficiente para substituição de produtos e/ou devolução. Além do rápido atendimento exercido pela organização, acaba-se por gerar um valor perceptível pelo mesmo, construindo assim uma imagem positiva da corporação no mercado (CORRÊA, 2011).

O fluxo reverso de bens de pós-venda pode ainda ser considerado como um problema a ser resolvido, dependendo do setor econômico e região. Pode também representar em outros casos, oportunidade de aumento de lucratividade e adição de valor pela empresa (LEITE, 2009).

2.1.3 Logística Reversa de Pós-Consumo

Ao contrário da logística reversa de pós-venda, a logística reversa de pós-consumo é o canal reverso do fim da vida útil de um produto, ou seja, quando este já

pode ser dispensável. Para Leite (2009) a logística reversa de pós-consumo tem como objetivo principal realizar o controle, planejamento e operação do fluxo de retorno dos produtos que podem ser classificados como: “fim de vida útil”, em “condições de uso” e “resíduos industriais”.

A grande maioria dos produtos que retornam para as organizações são o alumínio e os resíduos plásticos. Por ser um material que se pode reciclar muitas vezes, sem perder suas propriedades, o alumínio, por exemplo, acaba que quando reprocessado economiza gastos de energia elétrica na produção, logo esse é um dos motivos pelo grande interesse das organizações, bem como das associações de reciclagem (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010).

Para Leite (2009) ao se reutilizar materiais reciclados em seu ciclo produtivo, a organização gera uma economia reversa, pois possibilita a reintegração de materiais e componentes ao ciclo produtivo, deixando de utilizar matéria virgem em seu processo, gerando assim motivação por parte dos fabricantes. Além de acrescentar valor ecológico bem como valor logístico.

2.1.4 Vantagens da Logística Reversa

A logística reversa oportuniza a adição de valor ao material que retorna ao ciclo produtivo além de atuar minimizando os impactos ambientais (GOTO; SOUZA, 2008). Suas melhorias podem representar valor aos *Stakeholders*, alavancando a imagem corporativa (PWC, 2008).

A PWC (2008) destaca a forte tendência de clientes que pressionam uma melhor responsabilidade social por parte das organizações. Portanto, torna-se importante a antecipação quanto essa questão por parte dos produtores, devido a imagem corporativa associada.

Progressivamente, as empresas estão implementando a LR, visando estratégias ambientais, legislativas, econômicas, sociais, tecnológicas e de mercado (MWANZA; MBOHWA; TELUKDARIE, 2018). No entanto, Leite (2009), menciona que há ainda pouco interesse de pesquisa em canais de distribuição reverso. Sendo assim, seu volume representa apenas uma pequena fração dos bens produzidos por canais diretos.

2.2 BARREIRAS DA LOGÍSTICA REVERSA

Existem barreiras de origem internas e externas que impedem o sucesso da gestão da logística reversa (PWC, 2008; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998). As barreiras externas compreendem forças de fora da organização que impedem ou dificultam a implementação da LR, enquanto que as barreiras internas são obstáculos advindos de dentro da própria organização (HILLARY, 2004).

Bouzon et.al (2016) realizaram uma pesquisa sobre a investigação das barreiras da LR no contexto brasileiro, sob perspectivas dos principais *stakeholders*, onde identificou-se barreiras organizacionais como os principais obstáculos à logística reversa. Govindan e Bouzon (2016) afirmam que estas barreiras organizacionais podem ser consequências de barreiras externas.

Estudos antecedentes em vários setores identificaram e atribuíram as principais barreiras à logística reversa (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014; RAVI; SHANKAR, 2005; SIRISAWAT; KIATCAROENPOL, 2018). Essas serão apresentadas a seguir.

2.2.1 Barreiras Legais

A pesquisa de Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014) refere-se à estas barreiras como a falta de apoio governamental e a falta de regulamentos a serem seguidos por fabricantes em relação à gestão de resíduos. Neste aspecto, Bouzon, Govindan e Rodriguez (2016) destacam que a ausência de leis específicas quanto à implementação da LR, bem como leis de caráter motivacional, representam as principais influências causais nas barreiras da LR no Brasil. Em outras palavras, são barreiras que acabam gerando outras dificuldades para o processo de retorno.

Já de acordo com outros estudos, as exigências legais no Brasil tornam o produto reciclado mais caro em comparação que um produto virgem, principalmente devido à tributos municipais, estaduais e federais (BRASIL, 2018).

Gutberlet (2015) ainda, destaca a falta de esforços políticos para a integração dos catadores informais aos formais. Os catadores informais acabam por enfrentar um baixo retorno financeiro e não dispõem de capital para expandir a infraestrutura, fatores que atuam desmotivando o trabalho dos mesmos.

2.2.2 Barreiras Tecnológicas e de Infraestrutura

A falta de sistemas de informações eficientes é um dos sérios fatores que atrapalham a implementação da logística reversa (ROGERS; TIBBEN-LEMMBKE, 1998). Bouzon, Govindan e Rodriguez (2016) mencionam ainda, que há escassez de tecnologias disponíveis no mercado e dificuldade no setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para recuperação de produtos. A escassez dessas tecnologias, podem ser provenientes da falta de investimentos e a falta de adaptação destas tecnologias ao sistema produtivo.

Em relação à infraestrutura, a infraestrutura apropriada é questão chave na implementação da LR, o que envolve o armazenamento e o manuseio do material, bem como o controle de veículos (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014). Desta forma, a adaptação do sistema como um todo é de extrema importância já que sua ineficiência pode gerar altos custos (JACK; POWERS; SKINNER, 2010).

2.2.3 Barreiras de Gestão

As barreiras de gestão envolvem as lacunas no planejamento, contratação e treinamento de pessoal, estratégia, envolvimento de todos colaboradores, além de estruturas de apoio adequadas ao sistema. (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014). Também a falta de esforços da gerência quanto à integração na cadeia de suprimentos (RAVI; SHANKAR, 2005).

Estas barreiras podem estar relacionadas à falta de atenção da gerência, bem como a um nível baixo de importância destinado ao assunto em comparação à outras questões (ROGERS; TIBBEN-LEMMBKE, 1998). Políticas organizacionais divergentes à LR, outorgam a importância de se empurrar novos produtos e não recuperar seus produtos usados, pois estas políticas podem dificultar à logística reversa (BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2016).

2.2.4 Barreiras Financeiras

São barreiras que estão relacionadas principalmente ao suporte da LR, controle, treinamento e regime fiscal, além das incertezas financeiras que podem ser consideradas críticas às empresas que almejam benefícios econômicos (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014).

2.2.5 Barreiras do Produto

Ocorre devido à baixa previsibilidade e planejamento limitado de retorno, devido ao grau de diversificação de produtos e a existência de muitos fluxos. (BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2016). A imprevisibilidade de retorno dificulta o planejamento estratégico, financeiro e operacional, além de que aspectos relacionados ao retorno como tempo, qualidade do material retornado, volume e localização podem reforçar essa escassez de dados precisos (PWC, 2008).

Uma pesquisa realizada por Chaves e Martins (2005) sobre o diagnóstico da Logística Reversa no setor de alimentos no Oeste do Paraná, constatou que o maior obstáculo enfrentado pelas organizações paranaenses é a falta de informação relacionada à LR. Estas informações dizem respeito ao volume e a qualidade do material retornado, por exemplo, e que tal fato interfere diretamente no funcionamento eficiente do fluxo reverso.

2.2.6 Barreira de Resistência à Mudança

Uma outra barreira citada por Ravi e Shankar (2005) é a resistência à mudança, seja pela cultura organizacional disseminada dentre os colaboradores, seja por restrições financeiras, já que há necessidade de grandes investimentos iniciais em sistemas de logística reversa.

2.2.7 Barreiras de Envolvimento e Apoio

Envolve a relutância à apoio entre elos da cadeia de suprimentos, visto que, em muitos casos, apenas um elo se compromete com a LR e os demais não

cumprem com os devidos esforços. Tais fatos são consequências de uma coordenação ineficiente (RAVI; SHANKAR, 2005).

Desta forma, a identificação dessas barreiras pode se tornar uma valiosa mina de informação para os gestores (RAVI; SHANKAR, 2005).

2.2.8 Barreiras de Informação

Estas barreiras referem-se à falta de informações disseminadas aos consumidores finais, sobre os canais de retorno existentes (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014).

2.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os primeiros históricos no Brasil de documentos importantes sobre questões ambientais, foi definido no ano de 1991 o qual constituía o Projeto de Lei 203 que retratava a maneira correta de se coletar, transportar, acondicionar e destinar os resíduos em geral, como por exemplo os resíduos hospitalares (BRASIL, 2018).

No ano de 2005 foi encaminhado para o Congresso Nacional o anteprojeto de lei, intitulado como “Política Nacional de Resíduos Sólidos” (PNRS). Este projeto foi criado a partir da necessidade de suprir os mais diversos tipos de resíduos gerados, com o intuito de promover movimentos econômicos, sociais e ambientais, para que o lixo venha a deixar de ser um problema e se tornar um recurso, isto é, vir a ser um gerador de princípios (MARCHESE; KONRAD; CALDERAN, 2011).

Em 2 de agosto de 2010 a Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos foi finalmente sancionada. Essa Lei Federal nº 12.305/2010 define no Capítulo I que:

“Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.” (BRASIL, 2018).

Cabe salientar que é princípio de todos da comunidade realizar as ações desenvolvidas pela PNRS. Não é obrigação apenas das organizações públicas ou

privadas cumprirem a Lei e gerenciar os resíduos, mas toda a sociedade, contribuindo assim para uma destinação cabível (MARCHESE, KONRAD, CALDERAN, 2011).

Desta forma, a Lei orienta o que é resíduo sólido, afim de proporcionar maior entendimento por parte da comunidade, logo se estabelece no artigo terceiro parágrafo XVI que:

“Art 3^a. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.” (BRASIL, 2018);

Portanto, a partir do momento que todos entendam o que é resíduo e passam a assumir esse compromisso, a responsabilidade compartilhada pode ser vista como um dos parágrafos mais importantes, pois faz com que todos tenham a obrigação de dar o correto destino aos resíduos, desde o fabricante, até o cliente final. A Lei estabelece no artigo terceiro, parágrafo XVII que:

“Art 3^a. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

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, 2018);

Desta forma o parágrafo XVII da PNRS, afirma para que se obtenha um admirável descarte dos resíduos, todos que fazem parte da cadeia do produto, devem trabalhar juntos, em prol desse correto descarte. O Acordo Setorial prevê a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, firmados entre o poder público e os produtores, distribuidores ou comerciantes e importadores. É o principal instrumento utilizado pelas organizações no Brasil (BRASIL, 2018).

Segundo Gouveia (2012) existem sérias limitações para concretização da PNRS, pois no Brasil os aterros sanitários têm uma estrutura inadequada, além de que nas grandes metrópoles do país os resíduos gerados são de grandes proporções, comparado as pequenas regiões, implicando assim no deslocamento do mesmo para outras áreas, o que ocasiona adversidades, como poluição e acidentes.

Uma das metas impostas pela PNRS, era que os lixões viessem por acabar definitivamente no ano de 2014, no entanto isso não aconteceu devido à falta de recursos, falta de interesses políticos, bem como o planejamento para que os resíduos sejam descartados corretamente ao meio ambiente, além de administradores públicos relatarem a dificuldade devido ao fato de que muitas famílias tiram seus sustentos desses lixões, em Brasília por exemplo, estima-se que a subsistência de 2 mil famílias sejam provenientes desta atividade (ECOASSIST, 2016; RODRIGUES; SANTOS; GRACIOLI, 2016).

Se tratando ainda sobre questões legislativa, uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC), foi encaminhada à câmara para posterior aprovação, com o intuito de incentivar as organizações a reciclar os resíduos, pois ainda é mais rentável para a empresa utilizar matéria prima nova, do que material reciclável, devido ao fato de que estes são mais caros pelos impostos incluídos (BRASIL, 2018).

2.3.1 Implementação da Logística Reversa Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Para implantação da logística reversa a Lei nº 12.305/2010 estabelece três importantes instrumentos, sendo eles: Termo de Compromisso, Acordo Setorial e o Regulamento Expedido Pelo Poder Público (BRASIL, 2018).

No Brasil, identificou-se cinco Grupos de Trabalho Temáticos Prioritários, os chamados GTTs, segundo o Comitê Orientador, compreendem (BRASIL, 2018):

- Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- Lâmpadas fluorescentes de mercúrio, luz mista e vapor de sódio;
- Produtos e componentes eletroeletrônicos;
- Embalagens de forma generalizada; e
- Embalagens de medicamentos e seu conteúdo.

Estes grupos surgiram com finalidade de elaborar uma minuta de edital de chamamento para firmar acordos setoriais e arrecadação de subsídios para análise da viabilidade técnica e econômica dos programas de logística reversa (BRASIL, 2018).

No setor de embalagens plásticas para produtos não perigosos, o Decreto nº. 9.177 de 23/10/2007 torna obrigatória a implementação de um sistema de LR aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que não firmaram um termo de compromisso com a União, ou não aderiram ao Acordo Setorial (ABIPLAST, 2018). Isso decorre do aumento exorbitante do consumo de embalagens, seja de EPS, sacolas plásticas, em síntese a população não utiliza de meios retornáveis, como sacolas de lona por exemplo, onde ao se colocar seus mantimentos se economizam sacolas plásticas de supermercados.

Desde 2016, uma iniciativa no Rio de Janeiro prevê créditos para iniciativas de LR de embalagens, negociadas pela Bolsa de Valores Ambientais (BVRio). O programa consiste na emissão de certificado e nota fiscal eletrônica à catadores que acumulem uma tonelada de material reciclável e que se proponham a vender, sendo negociadas pela BVRio. A iniciativa proporciona aumento da receita dos catadores além do saldo de caixa para melhorias do ambiente de trabalho nas cooperativas (BRASIL, 2018).

Iniciativas como essas surgem decorrentes da necessidade de introduzir na população práticas de conscientização da correta destinação. Em 2015 a cidade de Nova York nos Estados Unidos, a título de exemplo, declarou guerra contra embalagens de EPS que são utilizados para alimentos e bebidas. Essa medida adotada deve-se ao fato de que o consumo desses materiais é exorbitante, estima-se que o descarte no lixo de copos de café, por exemplo, é de 25 bilhões de copos ao ano (VIVAGREEN, 2015).

2.4 POLIESTIRENO EXPANDIDO

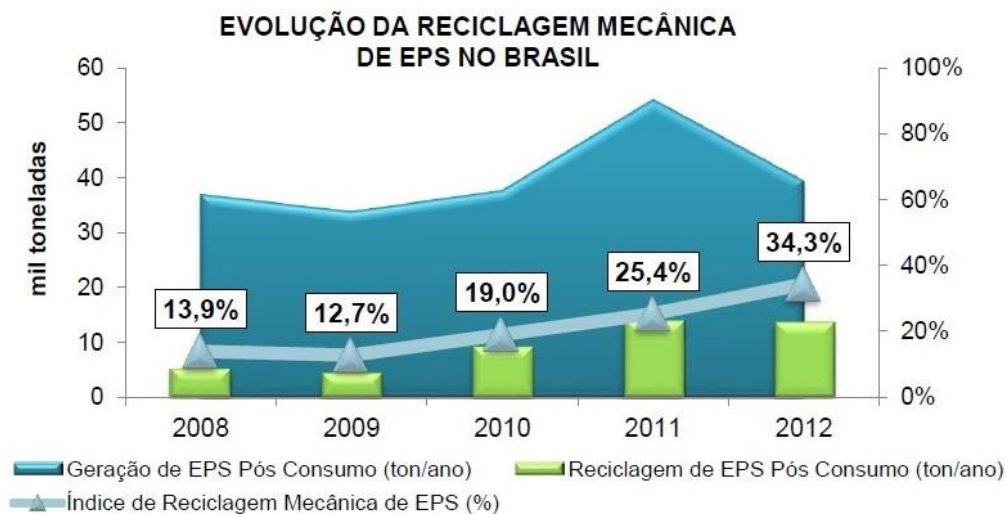
No Brasil o poliestireno expandido é conhecido como Isopor®, sendo que mundialmente é identificado pela sigla EPS (*Expanded Polystyrene*). O Grupo KNAUF fundado no ano de 1932 é especialista na fabricação do EPS, possuindo o título de primeiro lugar mundial em processamento desse material. Em território brasileiro o Grupo KNAUF tem como filial a Isopor®, sendo por esse motivo que os brasileiros associam o EPS a marca Isopor® (KNAUF INDUSTRIES, 2018).

O EPS é obtido através da polimerização do estireno na água, sendo um processo isento de gás CFC (clorofluorcarbono), atingindo então uma estrutura rígida.

O poliestireno expandido é composto por 98% de ar e 2% de plástico (poliestireno), sendo, portanto, um material 100% reciclável e reaproveitável, onde não contamina o meio ambiente e pode voltar à sua condição inicial, isto é, ser novamente uma matéria-prima (ABRAPEX, 2018).

Segundo dados da Plastivida (2012), no ano de 2012, o Brasil reciclou 34,5% de EPS consumido, ou seja, das 39.340 toneladas usufruídas, reciclou 13.570 toneladas pós-consumo.

No gráfico abaixo, nota-se a evolução da reciclagem do EPS aos longos dos anos no Brasil:

Gráfico 1: Evolução da reciclagem do EPS no Brasil.

Nota: Dados de 2010 interpolados, devido ausência de informações

Fonte: Plastivida, 2012

Essa considerável porcentagem de reciclagem, se deve ao fato de que há 2 anos a PNRS estava em vigor, para tanto as organizações estavam determinadas a cumprirem com suas obrigações a fim de evitar possíveis multas. A Plastivida (2012) destacou que o índice de reciclagem está mudando aos poucos, devido ao fato da união da cadeia do ciclo de vida, desde o fabricante e consumidor, até cooperativas, bem como os recicladores, que juntos conquistam um objetivo em comum, em prol da sustentabilidade.

No entanto, com o crescente consumo da população, por consequência aumenta-se o consumo das embalagens. De acordo com Moura e Banzato (1997), a embalagem é elaborada pelo setor de desenvolvimento, visando melhorar as condições do produto que ali está armazenado, além de armazenar, facilitar e assegurar o transporte.

Desta forma, o aumento da fabricação e consumo do EPS são decorrentes justamente desse motivo, pois é uma embalagem que tem multifunções, se encaixando em diversos seguimentos, além de ser um excelente isolante térmico, sendo também usado na construção civil (PLASTIVIDA, 2012).

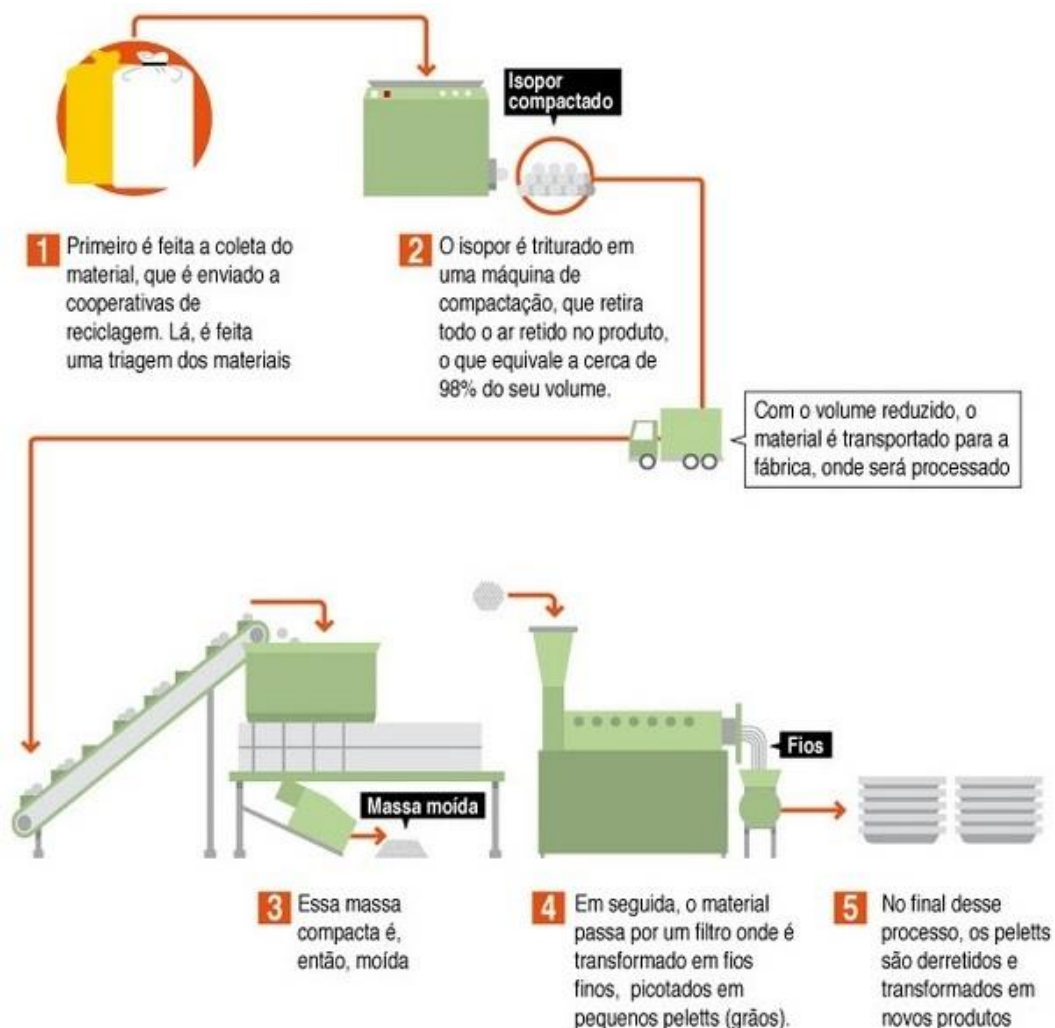
2.4.1 Reciclagem do Poliestireno Expandido no Brasil

Com a reciclagem do EPS, é possível desenvolver novos produtos, pois a partir do reprocessamento pode-se obter EPS triturado onde é misturado ao

concreto para realizar enchimentos na indústria de construção civil, por exemplo. Outro processo consiste em converter o material em PS moído, podendo retornar para a indústria de transformações de poliestireno expandido (PLASTIVIDA, 2012).

Na figura 1 é possível observar o processo de reciclagem do EPS:

Figura 1 - Processamento do EPS reciclado



Fonte: Pileggi (2018)

O processo como pode ser observado é simples, consistindo primeiramente na realização da coleta do material, bem como separação do mesmo, pois muitos EPS têm cores variadas, além da sujeira existente no material. Após a realização da triagem, o EPS é triturado, onde todo o ar contido no mesmo é retirado, possibilitando assim sua compactação. Se o EPS for processado dentro da própria organização ele continua o processo, caso contrário é transportado da associação que se encontra até a empresa para dar continuidade no processo. O

processamento continua com a trituração da massa compactada, onde essa “massa” moída passa por um filtro que transforma o mesmo em fios finos para assim tornarem-se grãos, onde cada organização utiliza conforme seu processo produtivo (PILEGGI, 2018).

No Brasil, o processo de reciclagem mais utilizado é o mecânico, mas existem também a reciclagem química, que converte esse plástico novamente em nafta e ainda, a reciclagem energética, em que o material é incinerado para obtenção de energia (PLASTIVIDA, 2012).

Há alguns anos, o Isopor® era um material nocivo, onde ao se perceberem que os produtos químicos utilizados em sua composição vinham por prejudicar o meio ambiente, os fabricantes de EPS acabaram por negociação vir a eliminar o CFC existente no mesmo.

Atualmente o Isopor® não é um material nocivo, que venha a prejudicar o meio ambiente, no entanto, sua decomposição leva em torno de 150 anos, retardando a decomposição de outros materiais, pois como mencionado seu volume é muito grande, acabando por limitar a área útil dos aterros sanitários (BALBO; TOSTA, 2012).

2.4.2 Barreiras da Logística Reversa do Poliestireno Expandido

Gomes, Alves e Bouzon (2016) relatam que grande parte das barreiras enfrentadas na LR do EPS são de origem externa.

O setor de reciclagem do EPS enfrenta dificuldades quanto a ociosidade do processo. A operacionalização corresponde apenas à 60% da capacidade real. Este gargalo está relacionado à falta de matéria prima, consequência de um sistema logístico ineficiente (PLASTIVIDA, 2012).

Devido à sua composição química e seu processamento, o EPS apresenta baixa densidade específica e baixo valor agregado. Esses fatores atuam desmotivando a sua coleta, sendo mais rentável a coleta de outros materiais, que chegam a ter valor agregado nove vezes maior (GOMES; ALVES; BOUZON, 2016). A necessidade de grandes espaços para armazenamento do material, devido seu grande volume torna-se outro fator que diminui sua atratividade (PEREIRA et.al, 2013).

A Plastivida (2012) relata que o maior problema do processamento do EPS está justamente no transporte do mesmo, que representa alto custo de cubagem devido à suas propriedades. Ao reciclar o material, seu volume cai para cerca de 10% do que foi coletado.

Há também a falta de conscientização da população quanto a reciclagem do material. A maior parte da população desconhece o fato de o EPS ser 100% reciclável, e este material acaba em aterros sanitários (PEREIRA *et.al*, 2013). Outro obstáculo é a falta de incentivo do poder público como por exemplo, a implementação de programa de coleta do poliestireno expandido (GOMES; ALVES; BOUZON, 2016).

Mais um empecilho encontrado é citado por Gomes, Alves e Bouzon (2016) que é a falta de atuação e comprometimento de elos da cadeia de suprimentos, mesmo sob termos de responsabilidade compartilhada. Este fato pode estar diretamente relacionado à impunidade ao descumprimento de leis, e também com a falta de diretrizes da PNRS orientadas para a logística reversa do EPS.

Gomes, Alves e Bouzon (2016) em sua pesquisa, detectaram ainda que há falta de incentivos políticos, quanto a não isenção da cobrança de impostos. Este fato acaba encarecendo os produtos reciclados, tornando-os economicamente menos vantajosos.

Desta forma, nota-se que existe muitas barreiras que acabam por prejudicar o retorno do EPS, impossibilitando que venha a ser reciclado. Essas barreiras como observadas são desde descumprimento de leis, até a falta de incentivos governamentais.

3 METODOLOGIA

Este capítulo aborda as etapas seguidas em todo processo da pesquisa. Relata as ações adotadas, bem como as ferramentas utilizadas para obtenção dos resultados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa pode ser classificada quando a sua abordagem, sua natureza, seus objetivos e procedimento.

3.1.1 Quanto a Abordagem

A abordagem deste trabalho caracteriza-se como qualitativa. Turrioni e Mello (2012) ressaltam que uma pesquisa qualitativa tem como instrumento-chave o pesquisador, que realiza a coleta de dados direta em um ambiente natural e analisa seus dados de forma indutiva.

3.1.2 Quanto à Sua Natureza

A pesquisa pode ser definida como aplicada, pois considera a aplicação de conhecimentos na área de LR, a forma como estes são utilizados nas organizações e suas implicações.

3.1.3 Quanto aos Objetivos

Segundo Gil (2002) a pesquisa descritiva busca retratar as características de uma determinada população ou fenômeno. Condizente com o conceito proposto pelos autores citados acima, o trabalho busca descrever o cenário da logística reversa do EPS no Brasil, mais precisamente na cidade de Ponta Grossa.

3.1.4 Quanto aos Procedimentos

Este trabalho pode ser caracterizado como um estudo de caso, pois possui um caráter empírico, onde o fenômeno estudado se encaixa no contexto real contemporâneo, a partir da investigação estudada de uma ou mais fontes de análise (MIGUEL; SOUSA, 2012).

3.2 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS

Foram analisados os elos que cumpriam a cadeia reversa do EPS, mapeados a partir do consumidor final, a fim de obter conhecimentos mais específicos para formulação do trabalho, mantendo-se o foco na cidade de Ponta Grossa.

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) o município de Ponta Grossa, objeto de estudo, possui uma área territorial de 2.025,697 Km² e dista 117,70 Km da capital paranaense. Possui uma população estimada em 344.332 habitantes. Neste ambiente, encontram-se quatro Associações de Catadores, sendo que em apenas uma delas, a Associação de Catadores de Material Reciclável de Oficinas (ACAMARO), dispõe de uma máquina para compactação do poliestireno expandido.

3.3 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Para obtenção das informações essenciais para o trabalho, elaborou-se um questionário para cada elo da cadeia. Para a ACAMARO e empresa Alfa, optou-se por um questionário semi-aberto, a fim de guiar nosso levantamento de dados, dando espaço para pontos de vista que pudessem não terem sido levado em consideração em um primeiro momento.

Para os consumidores finais, optou-se por um questionário fechado, no Apêndice B que se encontra ao final do trabalho, simples e objetivo, para maximizar o número de respondentes e evitar a desistência do preenchimento do formulário pelo cansaço.

3.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Foram identificadas quatro Associações de Catadores na cidade de Ponta Grossa, por meio de navegação na *internet*. Contudo, apenas a ACAMARO recebeu foco do nosso estudo, já que esta recebe todo o EPS coletado pelas demais associações. Realizou-se uma visita nesta associação no dia 23 de outubro de 2018, a fim de conhecer todo o processo de coleta, separação e processamento do material.

Foi elaborado um questionário, utilizado como ferramenta de coleta de dados no dia da visita, para que nenhuma questão pertinente ao trabalho pudesse passar despercebido e que está presente no Apêndice A. Para levantamento das informações pertinentes à pesquisa, foi possível contar com o tesoureiro da associação no dia da visita à ACAMARO.

Neste elo, as questões-chave se referiam ao volume coletado ao mês, condições do material e sua lucratividade, e as dificuldades encontradas na atividade, bem como, informações complementares repassadas pelo operador da máquina.

Para que fosse possível a visita, contou-se com o apoio da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, por intermédio da Jussara Borgo, que concedeu autorização à visita, além de auxiliar na coleta de dados, tal como a servidora pública Andreia.

A partir do contato com a ACAMARO, diagnosticou-se a existência de uma organização que recebe o tarugo de EPS produzido pela associação e reprocessa-o, convertendo-o novamente em matéria prima. Assim, foi elaborado um questionário adaptado para este elo da cadeia. Este questionário encontra-se no Apêndice C sendo também, semiestruturado.

O questionário foi encaminhado via e-mail, e respondido no dia 1 de abril de 2019, por uma colaboradora da empresa Alfa, que exerce função de gerente de logística e reciclagem.

Para identificação dos pontos de coleta, contou-se com auxílio da Fátima, assessora administrativa do SINEPE/PR (Sindicato das Escolas Particulares), que nos repassou uma lista de todos os pontos associados da cidade, possibilitando-nos acesso às informações pertinentes ao presente trabalho.

Finalmente, o último questionário elaborado, que se encontra no Apêndice B, refere-se aos consumidores finais do poliestireno expandido. Este questionário foi elaborado através da plataforma do Google Drive e disponibilizado aos moradores de Ponta Grossa via redes sociais, no período compreendido entre 22 de março a 26 de abril de 2019. Com este método, foi possível o alcance de 138 respostas.

3.5 METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE RESULTADOS

Para a tabulação de dados obtidos nas entrevistas, as respostas foram preparadas para melhor entendimento e elucidações sobre o consumo e retorno do poliestireno expandido. Através do software Excel, ilustrou-se a cadeia reversa do poliestireno expandido. Posteriormente, identificamos as barreiras nesta cadeia.

Desta forma, buscou-se enquadrar as barreiras encontradas na logística reversa do EPS, com as barreiras relatadas na literatura com uma visão geral da logística reversa.

3.6 METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO

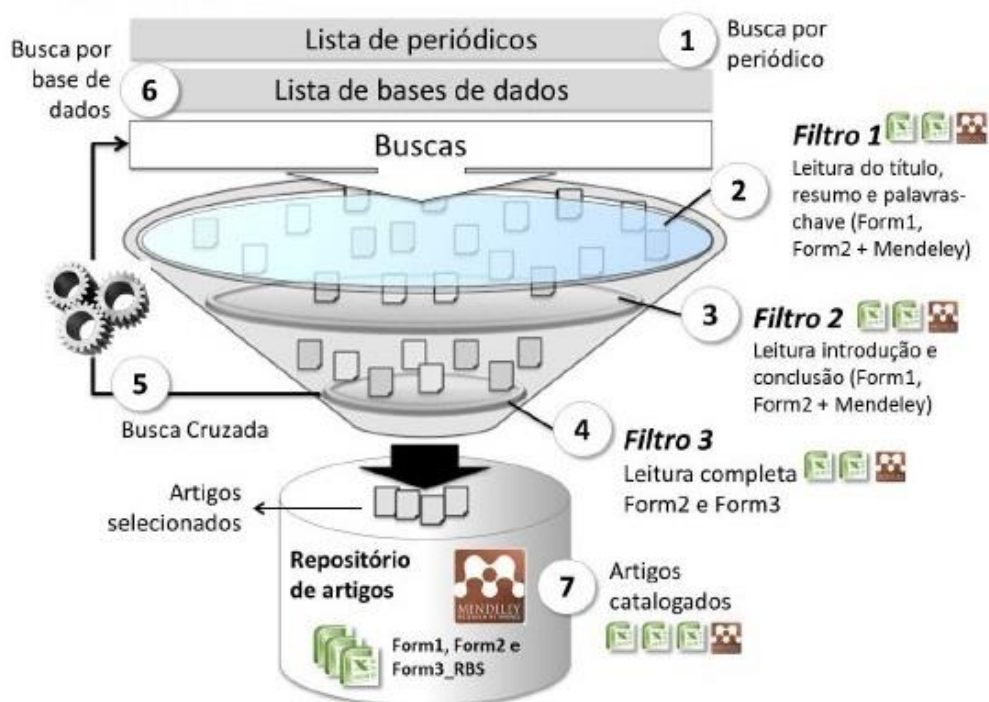
O referencial teórico compõe-se de duas etapas distintas, sendo a pesquisa exploratória e a pesquisa sistemática.

3.6.1 Pesquisa Sistemática

Utilizando o método de revisão bibliográfica sistemática proposta por Conforto, Amaral e Silva (2011), foi possível realizar o levantamento de artigos pertinentes a área de estudo. Este método consiste no afinilamento de buscas, auxiliando a extrair os melhores trabalhos na área de pesquisa.

A figura 2 ilustra o método de processamento:

Figura 2 - Procedimento interativo da fase de processamento, RBS Roadmap



Fonte: Conforto; Amaral; Silva (2011)

A primeira etapa consiste na definição das bases de dados a serem utilizadas, bem como as *strings* (palavras-chaves) e suas combinações. A partir dessa definição aplica-se o filtro 1, este que tem por objetivo selecionar os artigos, por meio de análise do título, palavras chaves e resumo, selecionando aqueles que a princípio condizem com o tema. O filtro 2, consiste na análise dos artigos pré-selecionados, onde irá ser realizada a leitura apenas da introdução e da conclusão, para assim realizar uma nova filtragem possibilitando separar estes artigos dos demais, que em um primeiro momento apresentavam uma certa relevância.

O filtro 3 consiste na leitura completa, possibilitando assim uma melhor visão do artigo filtrado anteriormente, onde com isso se separa novamente os artigos que condizem com o tema de pesquisa, daqueles que não possuem relevância ao tema.

Para realização da revisão bibliográfica, utilizou-se a combinação das palavras-chaves já mencionadas, dentre um período de 11 anos (2008-2019), utilizando as plataformas de dados “*Science Direct*” e “*Scopus*”, sendo mostradas nos quadros a seguir:

Quadro 1 - Cruzamento de palavras-chaves na plataforma Science Direct

<i>String 1</i>	Operador Booleano	<i>String 2</i>	Resultado da Busca
Reverse Logistics	"AND"	Barrier*	596
Reverse Logistics	"AND"	Plastic*	266
Expanded Polystyrene	"AND"	Barrier*	472
		TOTAL	1334

Fonte: Autoria própria

Quadro 2 - Cruzamento das palavras-chaves na plataforma Periódico Capes

<i>String 1</i>	Operador Booleano	<i>String 2</i>	Resultado da Busca
Reverse Logistics	"AND"	Barrier*	1143
Reverse Logistics	"AND"	Plastic*	797
Expanded Polystyrene	"AND"	Barrier*	663
		TOTAL	2603

Fonte: Autoria própria.

Com a pesquisa realizada através dessas duas plataformas, obteve-se um total de 3.937 artigos, onde aplicando as etapas do Método Conforto, chegou-se a um total de 8 artigos significativos para o presente trabalho. Esse pequeno número ocorreu devido ao fato de que muitos artigos observados não retratavam assuntos sobre as barreiras propriamente ditas do poliestireno expandido ou o seu modo de reciclagem, mas sim melhorias para embalagens, bem como seu uso para isolamento.

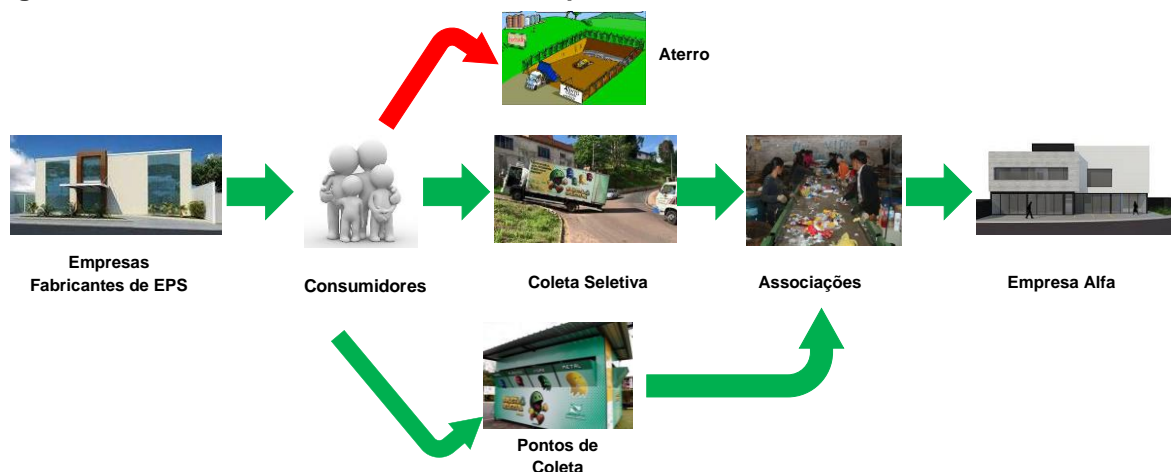
3.6.2 Pesquisa Exploratória

Devido ao pequeno número de artigos levantados, foi preciso utilizar outros meios para realizar a pesquisa, através do Google Scholar realizou-se novos levantamentos de dados, onde resultaram em artigos, teses e dissertações enriquecedoras, que foram de essencial relevância para o trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os resultados e suas discussões a respeito da logística reversa do EPS na cidade de Ponta Grossa. Na figura 3 é possível visualizar a representação da Cadeia Reversa do EPS:

Figura 3 - Cadeia Reversa do Poliestireno Expandido



Fonte: Autoria própria, 2019

A figura 3 mostra a cadeia reversa do EPS, partindo do consumidor final que pode destinar seus produtos de EPS de pós consumo de maneira correta, alimentando o elo dos pontos de coleta e da coleta seletiva, ou de maneira incorreta, no aterro sanitário de Botuquara, localizado na cidade de Ponta Grossa. Partindo da destinação correta, o EPS coletado é então enviado às associações da cidade, que através da compactação do material, transforma-o em tarugos e os vende à empresa Alfa. Por fim, a empresa Alfa utiliza esses tarugos como matéria-prima para fabricação de novos produtos, reiniciando o ciclo de mercado.

Para este estudo, não foi considerado o elo varejista, que repassa o EPS ao consumidor final. Apesar de não estar no estudo, não se isenta da responsabilidade compartilhada do material.

É de responsabilidade de todos os *players* da cadeia, atuar de modo a viabilizar o reprocessamento ou reaproveitamento dos produtos de poliestireno expandido. Esta responsabilidade compartilhada, conceito bastante explícito na PNRS, abrange desde empresas fabricantes de EPS, que devem propiciar uma

logística de retorno eficiente de seus produtos de pós consumo, como o consumidor final, responsável por destinar corretamente estes produtos.

Para aquelas pessoas que tem conhecimento de que o EPS é reciclável e pode ter outros propósitos, essas destinam esse material nos pontos de coleta ou coleta seletiva, onde esses pontos enviam para associações que tem como objetivo processar os materiais que ali chegam e posteriormente encaminharem para indústrias reutilizarem novamente em seus processos.

O ponto de partida da cadeia reversa do EPS é o consumidor final, porém esse tópico será abordado no final da seção, já que menciona assuntos abordados em tópicos anteriores.

4.1 ATERRO

O aterro da cidade de Ponta Grossa, localiza-se na região de Botuquara e é considerado um aterro controlado, devido a não certificação do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), atendendo apenas alguns dos requisitos impostos pela mesma, como por exemplo, a impermeabilização com manta de PEAD e sistemas de drenagem de gás e chorume. Em 2017, o IAP notificou a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, devido a irregularidades encontradas, como o vazamento de chorume, este que vem a ocasionar sérios danos ambientais.

No presente momento, a prefeitura ainda não conseguiu através de licitações e chamamento, achar outro local ambientalmente correto para estar alocando as 290 toneladas de lixo recolhidos diariamente na região (Ponta Grossa Ambiental, 2019). A única saída encontrada pela prefeitura foi continuar depositando os resíduos no Aterro Botuquara.

Se tratando do EPS, como observado nas respostas dos questionários, muitas pessoas ainda tratam o EPS como lixo não reciclável e acabam descartando-os como lixo domiciliar, onde estes vão parar no aterro. Como mencionado, o EPS é composto por 98% de ar e apenas 2% de plástico, portanto quando ele é descartado incorretamente, acaba por ocupar espaços nos aterros, devido seu volume, dificultando a decomposição de outros materiais. Portanto, a primeira saída encontrada pela população para estar destinando o EPS infelizmente são os aterros.

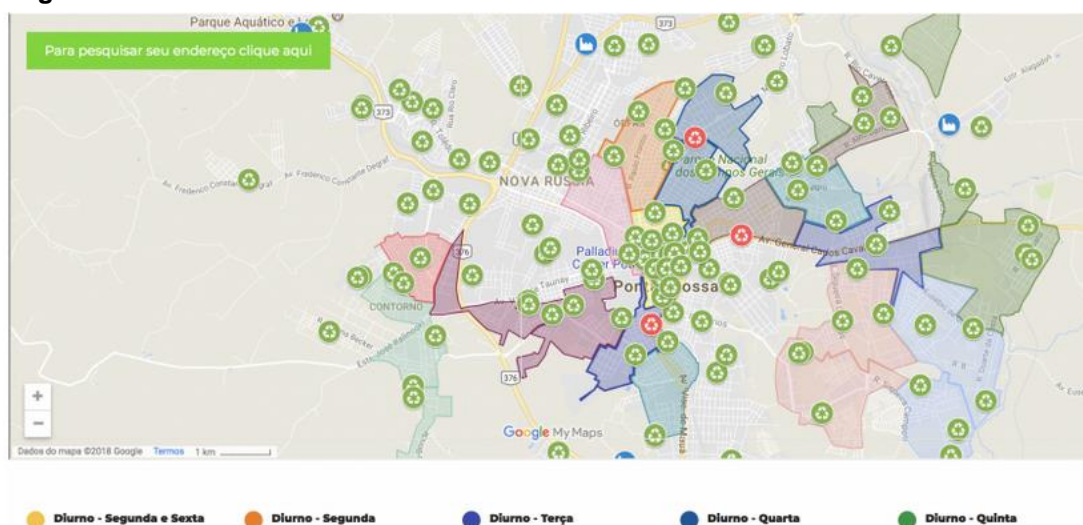
A destinação incorreta do EPS representa o fim do ciclo deste material, que levará cerca de 150 anos para se decompor e deixará de ser utilizado como matéria prima para fabricação de novos produtos.

4.2 COLETA SELETIVA

A Coleta Seletiva em Ponta Grossa é atuante desde 2001, tendo como critério de recolhimento o sistema porta-a-porta em quatro grandes áreas da região, além das estruturas de Ponto de Entrega Voluntários (PEVs), que conta com 151 pontos espalhados pela cidade. Esses pontos servem como auxílio para aqueles bairros onde o caminhão de coleta ainda não está passando. No entanto, em 2018 a Prefeitura realizou um estudo de viabilidade do caminhão, para que conseguisse atender 100% da população. Esse estudo deixou de atender a Região Central, onde a coleta era realizada todos os dias, com isso surgiu a oportunidade de atender outros 17 bairros.

A população alega não saber o dia e o horário que a Coleta Seletiva passa em seu bairro. No entanto, ao entrar no site “PONTA GROSSA AMBIENTAL”, é possível ver o mapa de coleta, este que é como se fosse um aplicativo, onde digitando seu bairro, ele mostrará o dia e horário que o caminhão irá passar. Na figura 3, é possível visualizar como funciona esse sistema:

Figura 4 - Pontos de Coleta na cidade de Ponta Grossa



Fonte: Ponta Grossa Ambiental (2019)

Para maior visibilidade e incentivo da população perante a destinação correta dos resíduos, a Prefeitura está divulgando o Programa de Coleta Seletiva por meio de cartilhas, uniformes dos funcionários e nos PEV's. Nas figuras 5 e 6 é possível visualizar o novo slogan criado.

Figura 5 - Transbordo de materiais recicláveis na cidade de Ponta Grossa



Fonte: Ponta Grossa Ambiental (2019)

Por conta de que o EPS não era reciclado até anos atrás, essa referência ainda está concebida na percepção das pessoas, dificultando assim a coleta desse material, que muitas vezes é descartado. Isso se estende aos garis, que ainda não possuem o conhecimento de que o EPS é um material reciclável. E vale ainda ressaltar muitas vezes a não realização da coleta deste material devido à sua baixa lucratividade, desestimulando a separação por parte da população.

Para minimizar os problemas encontrados neste elo, torna-se interessante aproveitar o site da prefeitura, que já disponibiliza informações da coleta seletiva, para conscientizar a população ponta-grossense sobre o trabalho realizado pelas associações com o EPS na cidade, bem como, via outras mídias.

4.3 PONTOS DE COLETA

Atualmente, a cidade de Ponta Grossa conta com vinte e sete Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de poliestireno expandido. A maioria destes pontos estão dispostos em escolas da rede pública e privada por incentivo do Projeto ViraMais. No comércio, apenas a rede de supermercados Tozzeto e o Shopping Palladium possuem pontos de coleta do material.

O movimento ViraMais surgiu da parceria entre projetos, o “Planeta Reciclável” do SINEPE, “Amigos da Natureza” da MEIWA e “O EPS é amigo da natureza” que é um concurso cultural. Este grande projeto ocorre nas cidades de Ponta Grossa, Foz do Iguaçu e Curitiba. Visando a conscientização da população e a disseminação de informações pertinentes ao EPS, o projeto é desenvolvido nas escolas, na rede particular de ensino.

A primeira fase do projeto consiste na conscientização dos alunos, através de uma palestra ministrada por Ivam Michaltchuk. Nesta palestra, são repassadas informações sobre a composição, classificação, vantagens e desvantagens do material e a sua problemática. Os alunos recebem um certificado de participação e passam a desenvolver o projeto dentro da própria escola, sendo incentivados a disseminar aos pais e amigos a informação de que o EPS é 100% reciclável.

A escola passa a disponibilizar de uma lixeira coletora seletiva para o descarte correto do EPS, que posteriormente é encaminhado para as associações de catadores.

O trabalho a ser desenvolvido pelos alunos é individual e tem como objetivo principal a conscientização sobre a reciclagem do EPS. O período de desenvolvimento é de aproximadamente dois meses. Realiza-se uma feira na escola para a demonstração dos trabalhos, bem como para a escolha dos dois melhores projetos.

Em Ponta Grossa, o Movimento conta com parceiros, que patrocinam o projeto. A Meiwa, que disponibilizou a máquina que compacta o EPS às associações de catadores, oferece o treinamento e assistência técnica necessária. A empresa Alfa, que compra toda a quantidade de tarugo de EPS processado pelas associações. Também o Safari's Farm, Recanto Monteiro Parque Aquático e Lazer e a Serra Verde Express, que colaboram oferecendo um passaporte de suas atrações para os dois alunos de cada escola participante, que tiverem melhor desempenho no projeto.

Até o momento, o projeto conta com a participação das escolas particulares Sagrada Família, Sagrado Coração de Jesus, SEPAM, Marista Pio XII, São Jorge, Arco Íris, Santo Ângelo, São Francisco e Positivo Master. Em 2019, mais duas escolas tornaram-se colaboradoras do projeto: a Escola Rosazul e a Escola Evangélica de Carambeí, esta que se encontra no município vizinho a Ponta Grossa, indicando assim a expansão do projeto. Logo, o Movimento ViraMais já conta com treze pontos de coleta na rede de escolas particulares da Região.

As escolas particulares, juntamente com o SINEP, desempenham um papel fundamental quanto a ampliação do projeto. É por meio destas que as escolas municipais aderem ao movimento, através do Projeto das Brigadas Ambientais. Ao todo, são oito escolas públicas participantes, representando oito pontos de coleta.

Fica visível o interesse das escolas particulares na formação de cidadãos mais conscientes, assim como percebe-se a falta de incentivo do poder público para a implantação do projeto na rede pública de ensino, devido à burocracia.

No comércio, apenas a rede de supermercados Tozetto possui pontos de coleta do EPS, em suas cinco unidades na cidade. Também, o shopping Palladium, que possui um espaço destinado ao EPS reciclável nas docas de suas lojas.

Todo o EPS recebido é encaminhado à ACAMARO, que realiza a compactação do material. A logística é iniciada por meio da solicitação de transporte pelo ponto de coleta e custeada pela prefeitura de Ponta Grossa.

No sentido de elevar o número de pontos de coleta na região e aumentar a disseminação de informações da reciclabilidade do EPS, torna-se preciso um maior engajamento da rede pública de ensino, por meio do projeto ViraMais. Para tanto, torna-se necessário a equiparação da atratividade do projeto para ambas as instituições, pública e privada, ou ainda, que haja um incentivo maior à rede pública para adesão ao projeto. Sabe-se que para a rede privada de ensino, o projeto ViraMais, através do concurso, oferece premiações aos dois projetos de maior destaque por escola. Para a rede pública, há disseminação de informações pertinentes ao EPS, mas sem qualquer possibilidade de participação do concurso.

4.4 ASSOCIAÇÕES

No município de Ponta Grossa existem quatro associações responsáveis pela reciclagem do material recolhido em toda a região. A Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Oficinas (ACAMARO) que fica no Lado Sul, Associação de Catadores de Materiais Recicláveis De Uvaranas (ACAMARUVA) se encontra na Zona Leste e na Zona Oeste é possível encontrar a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis da Nova Rússia (ACAMARU) e a Associação dos recicladores Rei do Pet (ARREP) que fica no bairro Chapada.

Ponta Grossa foi a primeira cidade do estado do Paraná a ser beneficiada pelo recebimento da máquina de reciclagem de EPS. Esse equipamento é proveniente de um acordo entre a prefeitura e demais organizações. O propósito de se trazer a máquina para a região surgiu a partir de um projeto desenvolvido pelo SINEPE, conhecido como “Projeto Planeta Reciclável”, que culminou no projeto ViraMais.

A ACAMARO foi escolhida para armazenar o equipamento, sendo este ligado de uma a duas vezes por semana, dependendo da quantidade de EPS coletado para a reciclagem. Com isso foi realizado uma escala, para cada associação utilizar o equipamento na semana determinada e assim poder realizar a reciclagem do seu material coletado.

A máquina recicladora de EPS realiza a compactação deste material pela ação da temperatura e pressão, reduzindo seu volume em até 95% do valor original.

Após o processamento, obtém-se o tarugo, como mostra a figura 7, que é uma peça rígida semelhante ao vidro.

Figura 6 - Bag de tarugos de EPS



Fonte: Autoria própria (2019)

A coloração do tarugo obtido pode variar conforme a coloração do EPS reciclado, como mostra a figura 8:

Figura 7 - Tarugos com colorações diversas



Fonte: Aatoria própria (2019)

As associações têm em torno de 100 profissionais, sendo que apenas dois de cada organização receberam o treinamento para estar apto a operar a máquina. O processamento do EPS é simples, sendo que o material deve estar limpo para que não venha a ocasionar problemas na máquina. O profissional responsável pega os vários tipos de EPS que ali se encontram armazenados e introduzem na máquina, obtendo o tarugo, como já visto em capítulos anteriores.

Cada bag contém em torno de 350kg de tarugo, sendo a capacidade de armazenamento em torno de 8.000 kg desse material. Foi constatado que devido ao baixo retorno do EPS, para que a Empresa Alfa venha realizar a coleta dos tarugos, o nível mínimo de EPS reciclado é estabelecido em função da cubagem, para que finalmente este material venha a ser reprocessado e virar molduras, rodapés, dentre outros materiais. Na tabela 1, é possível ver a sazonalidade de coleta/envio do EPS.

Tabela 1 - Quantidade de tarugo de EPS vendido no período

DATA DE ENVIO	QUANTIDADE (KG)
05/04/16	3.880
05/05/16	3.240
05/07/16	5.040
16/10/16	4.990
13/03/17	7.450
25/10/17	6.840
15/04/18	5.030
25/10/18	7.664

Fonte: Prefeitura Municipal de Ponta Grossa (2019)

O preço de compra por cada quilo de EPS reprocessado (tarugo), é de R\$ 0,50. É um preço muito baixo devido a suas características, ao contrário do alumínio que hoje o preço de compra por quilo é em torno de R\$ 3,50, representando uma atratividade muito maior aos catadores, em relação ao poliestireno expandido. O dinheiro recebido com a venda dos tarugos, é dividido entre as quatro associações, onde posteriormente é dividido entre os trabalhadores de cada Associação.

Para melhoria deste elo, o aumento da atratividade do material torna-se essencial. Esta atratividade é dada pelo preço de compra do EPS pela empresa Alfa. Sabe-se que o preço atual de revenda é de R\$ 0,50/Kg e que este preço é estimado a partir dos custos logísticos assumidos pela empresa Alfa. Com a otimização da cadeia reversa do EPS, partindo da hipótese de uma maior destinação correta do EPS pela população, a quantidade de tarugo de EPS compactado pelas associações pode aumentar substancialmente, tendendo a aumentar também seu poder de barganha.

Também, fazendo-se desta destinação correta do EPS pela população, um hábito, haverá maior previsibilidade da quantidade de EPS reprocessada, possibilitando um maior planejamento de utilização da máquina pelas associações, e também podendo propiciar um planejamento logístico pela empresa Alfa que possa vir a minimizar custos logísticos.

4.5 EMPRESA ALFA

A empresa Alfa possui suas instalações no estado de Santa Catarina, onde atua no mercado de molduras há mais de 70 anos. Em 2002, realizou a substituição de 98% de sua matéria prima, da madeira ao EPS, a compactação do poliestireno expandido possibilitou uma logística facilitada.

A partir do EPS ou poliuretano reciclado, são fabricados revestimentos, molduras e perfis, que possuem maior durabilidade em relação aos produtos fabricados em madeira, de acordo com informações disponibilizadas pela empresa.

A empresa compra em média 550 toneladas de tarugo de EPS ao mês, oriundos de todas as regiões do Brasil. A média de preço pago pela empresa Alfa varia de forma inversamente proporcional à distância, já que como a organização arca com custos de frete, então quanto maior a distância, maior o custo. Sua capacidade produtiva é de 1.000 toneladas ao mês.

Em Ponta Grossa, a secretária do Meio Ambiente é responsável por entrar em contato com a empresa, ao verificar a existência de um grande estoque de tarugo de EPS na ACAMARO, favorecendo assim a cubagem, isto é, a minimização dos custos de transportes.

Para a empresa, as maiores dificuldades em relação à logística reversa do EPS, conforme preenchimento do questionário, são o custo elevado do transporte, a falta de incentivo governamental e a tributação elevada.

Ainda de acordo com a empresa, o custo da matéria-prima, armazenamento, escassez de tecnologias eficientes e adaptáveis ao sistema produtivo, baixo retorno e condições do material retornado, bem como a falta de compromisso entre os elos da cadeia representam uma grande barreira, do ponto de vista organizacional.

Sendo o custo de transporte a principal barreira para a empresa, esta dificuldade seria atenuada pela minimização da sazonalidade de envios de tarugos de EPS realizado pelas associações. Como já citado, a previsibilidade de retorno do material facilita o planejamento, e é essencial para o planejamento logístico, impactando diretamente nos custos.

Outra barreira que atua fortemente neste elo, são as questões governamentais. Políticas públicas que incentivem a adoção de práticas limpas de fabricação são fundamentais, sendo pela redução de impostos ou simplesmente por

atenuar a bitributação enfrentada por estas empresas. A aprovação da PEC que foi encaminhada à câmara, que prevê o incentivo às organizações que reciclam seus resíduos pode ser o primeiro passo para esta melhoria.

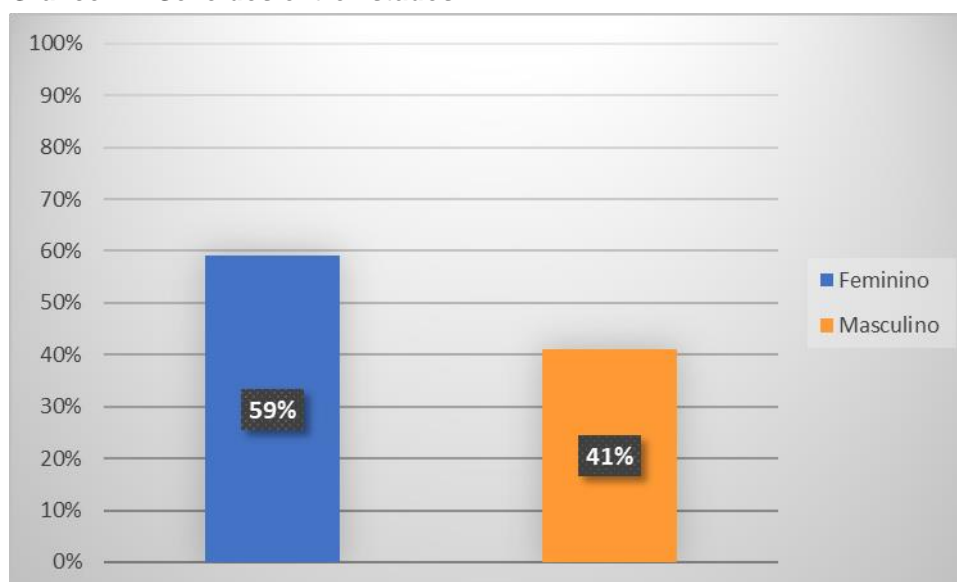
4.6 CONSUMIDORES

Outro importante ator da cadeia reversa do EPS são os consumidores. Assim, para um maior entendimento do perfil dos consumidores de EPS de Ponta Grossa, foi aplicado um questionário online a fim de analisar os hábitos perante a reciclagem, principalmente no que se diz à conhecimentos sobre a reciclabilidade do poliestireno expandido.

4.6.1 Elo dos Consumidores

Foram obtidos um total de 138 respostas, sendo que destas, 59% corresponde ao sexo feminino e 41% correspondente ao sexo masculino, como é possível constatar no gráfico abaixo:

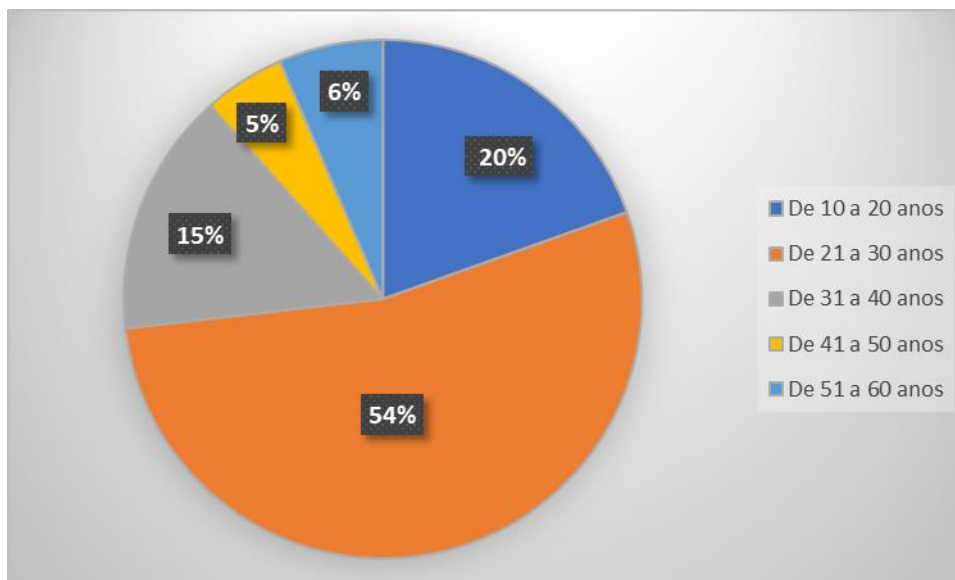
Gráfico 1 - Sexo dos entrevistados



Fonte: Autoria própria, 2019

A idade das pessoas que responderam ao questionário é diversificada e para facilitar a análise de resultados, optou-se por subdividir os entrevistados por faixa etária, conforme consta na legenda gráfico.

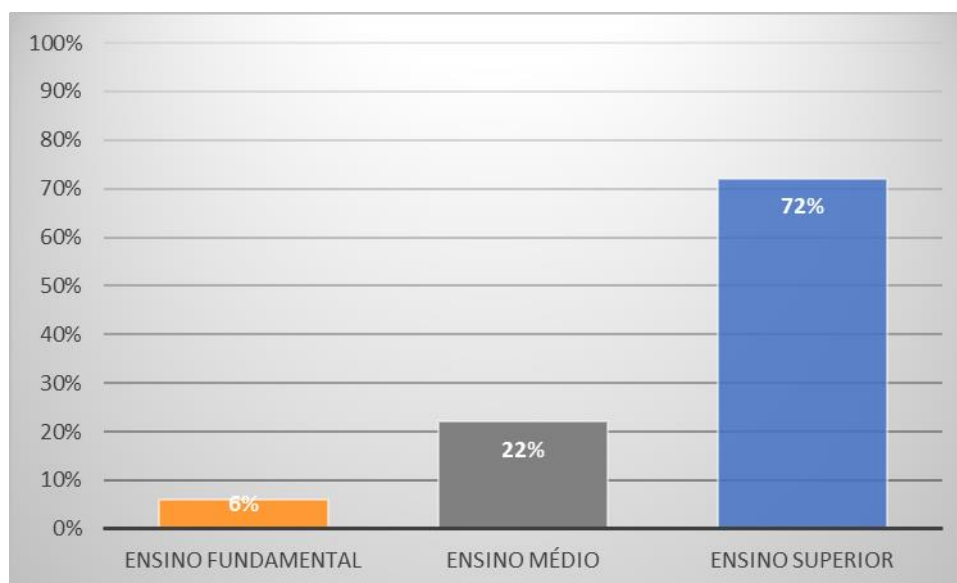
Gráfico 2 - Faixa etária dos entrevistados



Fonte: Autoria própria, 2019

A maior parte das respostas obtidas corresponde a faixa dos 21 a 30 anos de idade, mas observamos também uma significativa parcela entre os 51 a 60 anos, o que surpreendeu pelo questionário se dar *online*, ou seja, em redes sociais, ou invés de entrevista pessoalmente.

Para melhor análise dos resultados, optou-se por dividir o nível de escolaridade em três grupos: aqueles que possuem apenas o ensino fundamental, os que possuem ensino médio e os entrevistados com graduação. Estes grupos incluem tanto os concluintes, como os em curso. Essa separação se deu para facilitar a análise da hipótese de quanto maior o nível de escolaridade da população, maior o nível de informações referentes à reciclabilidade do poliestireno expandido. No gráfico a seguir é possível verificar o nível de escolaridade dos entrevistados:

Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos entrevistados

Fonte: Autoria própria, 2019

A maior parte dos respondentes, isto é, 72% das pessoas possuem nível superior completo/incompleto, como foi possível verificar no gráfico 3. Sabe-se que a cidade de Ponta Grossa além de compreender grandes organizações como DAF, Heineken e Tetra Pak, proporciona cursos reconhecidos nas instituições de ensino como na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), além de instituições particulares como a Universidade Positivo (UP) e UNINTER, podendo já ser considerada uma cidade universitária, logo esperava-se que muitas pessoas que fossem responder ao questionário estivessem inseridas no meio acadêmico.

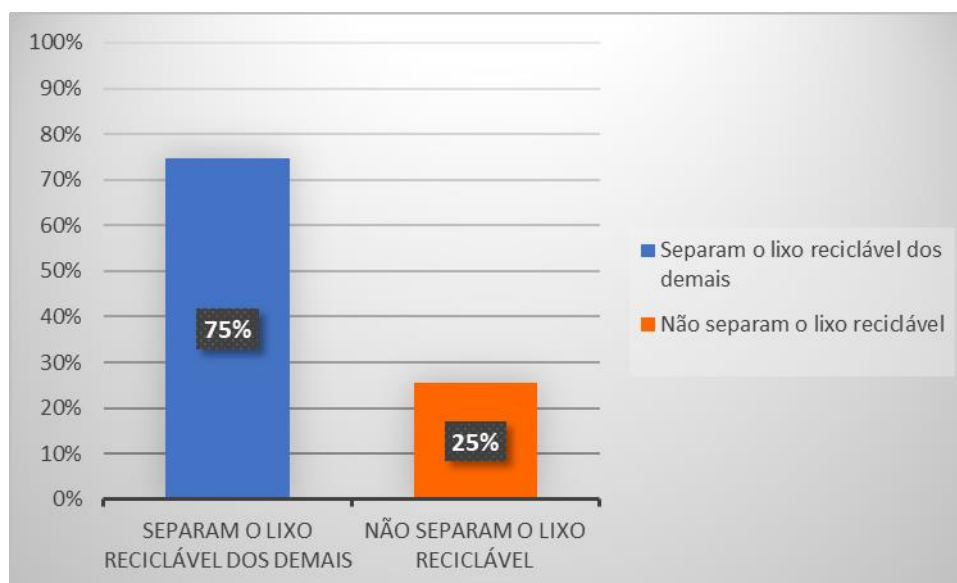
Adiante, é possível compreender com mais detalhes as respostas expressas pelos questionados.

4.6.2 Hábitos e Informações Referentes à Reciclagem

Para melhor compreensão dos hábitos de separação dos lixos, conforme o questionário encontrado no Apêndice B, as três primeiras perguntas foram idealizadas justamente para esse conhecimento.

A pergunta mais básica a ser levantada é se realizam a separação do lixo reciclável dos demais. No gráfico 4 é possível notar o percentual das pessoas que realizam ou não a separação dos materiais.

Gráfico 4 - Hábitos da população ponta-grossense quanto à separação do lixo reciclável

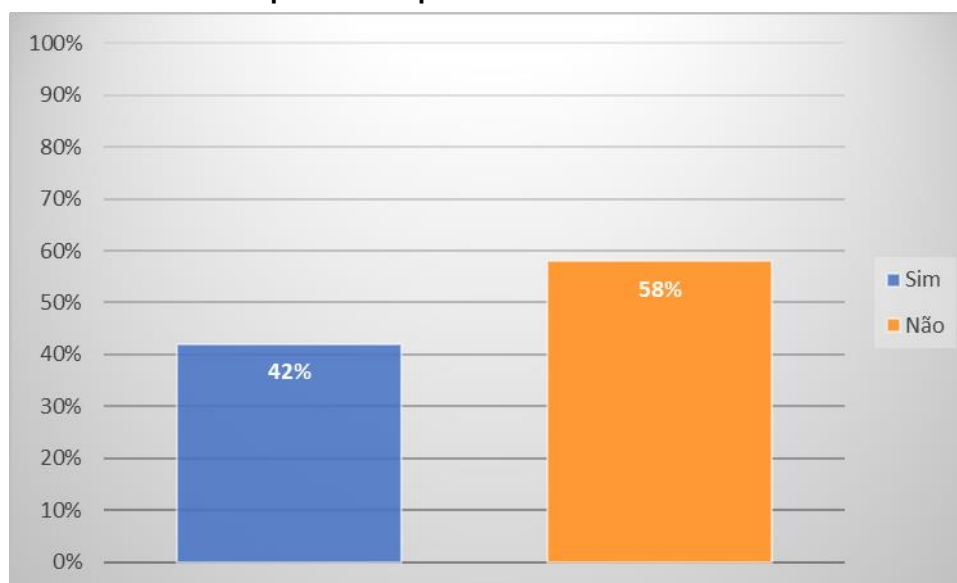


Fonte: Autoria própria, 2019

Observa-se que 75% responderam que sim, isto é, têm-se o hábito de separar os resíduos recicláveis, enquanto 25 % não tem esse hábito. Apesar de parecer ser um número baixo, se levar em conta que um habitante paranaense produz por dia, cerca de 0,86 kg de lixo (BARBOSA, 2013) ao final do mês, teríamos em torno de 26 kg de lixo gerado. Desses 26 kg, 7,8 kg são passíveis de reciclagem de acordo com a PNRS. São materiais que poderiam ser destinados à coleta seletiva, tendo, portanto, um melhor reaproveitamento que não fosse o Aterro Sanitário.

Quando se fala de materiais para reciclagem, não se trata apenas do EPS mas sim de outros materiais, como caixa longa vida e embalagens de extrato de tomate, por exemplo. Conseqüentemente, outro fator importante de ser levantado é o fato de como aquelas pessoas que realizam a separação dos lixos recicláveis descartam-nos, ou seja, elas retiram as embalagens e já colocam para reciclar, ou realizam uma limpeza superficial?

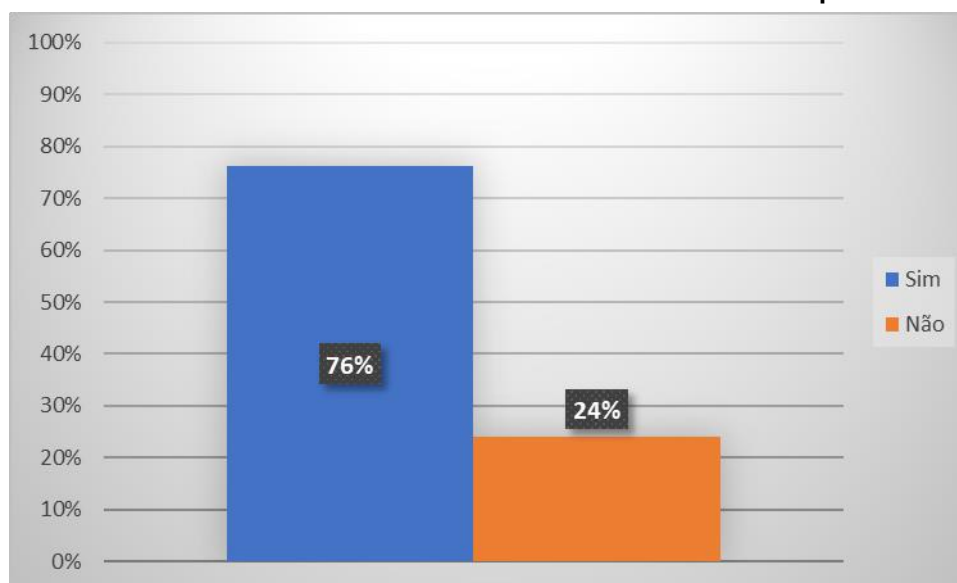
Esse questionamento foi levantado devido ao fato de que restos de comida podem vir a contaminar o material e dificultar o seu reprocessamento. Devido esse obstáculo, no gráfico a seguir é possível verificar que de 138 pessoas, apenas 42% destas realizam a limpeza dos materiais que são separados para a reciclagem.

Gráfico 5 - Hábitos quanto à limpeza dos materiais destinados à coleta seletiva

Fonte: Autoria própria, 2019

A questão da realização da limpeza é um hábito e conscientização adquirido pelo próprio cidadão, pois vai além de uma informação divulgada por mídias ou pela prefeitura. Na cidade de Ponta Grossa, um grande volume de EPS deixa de ser utilizado no processamento nas associações devido a contaminação do material, conforme foi constatado *in loco*. Alguns contratos foram quebrados, pois é perigoso colocar materiais com restos de comida na máquina e esta vir a danificar-se.

Semelhante a limpeza dos materiais, outro fator importante para a realização do descarte é o conhecimento da coleta seletiva na região em que se reside. Conforme o gráfico 6, 24% dos respondentes disseram não saber sobre a existência da coleta seletiva.

Gráfico 6 - Conhecimento sobre a coleta seletiva no bairro em que reside

Fonte: Autoria própria, 2019

Isso pode ser ocasionado por falta de divulgação no bairro, visto que a prefeitura realiza iniciativas para que todos tenham conhecimento dos projetos desenvolvidos na cidade de Ponta Grossa, como mapas no site da prefeitura, onde contém todas as informações pertinentes sobre a realização da coleta seletiva.

Caso o bairro do residente não possua ainda o itinerário de coleta seletiva, isso não significa que ele não possa vir a separar os resíduos, visto que muitos mercados possuem em seus estacionamentos Pontos de entrega voluntário (PEV's), onde o consumidor pode deixar seus materiais. Portanto, existem modos de realizar o descarte do EPS como de outros materiais, pois há projetos desenvolvidos pela prefeitura e os PEV's.

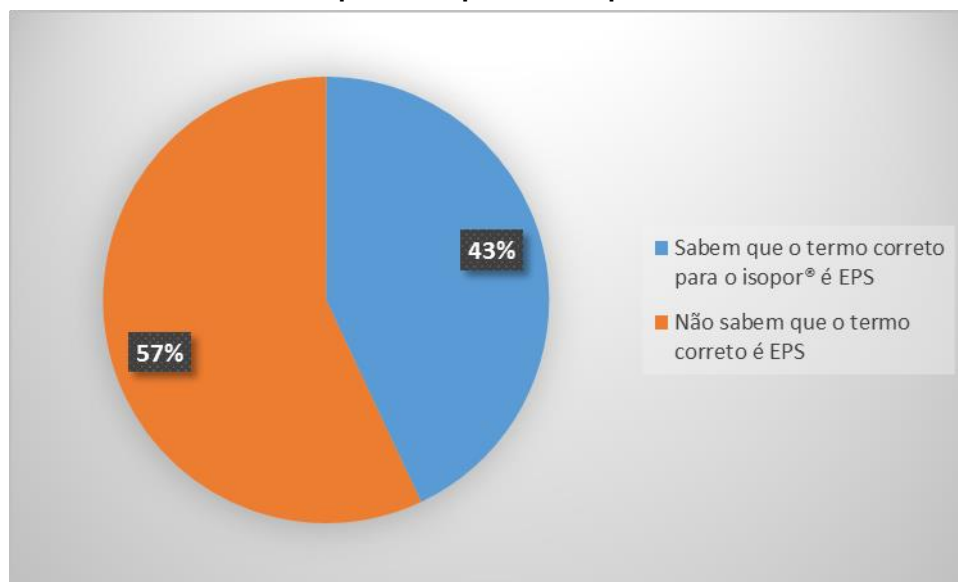
4.6.3 Nível de Informação dos Pesquisados Sobre o Poliestireno Expandido

As questões 6 a 9 do Apêndice B, referem-se especificamente ao EPS, buscando-se conhecer o grau de conhecimento da amostragem e seu possível impacto na cadeia reversa do material.

Ao perguntar aos pesquisados sobre o conhecimento do termo correto para o então chamado Isopor®, como já esperado, mais da metade dos entrevistados

disseram não saber que o termo EPS é pertinente ao Isopor®, e apenas 43% apontaram possuir esta informação.

Gráfico 7 - Percentual de pessoas que sabem que EPS é o termo correto do Isopor®



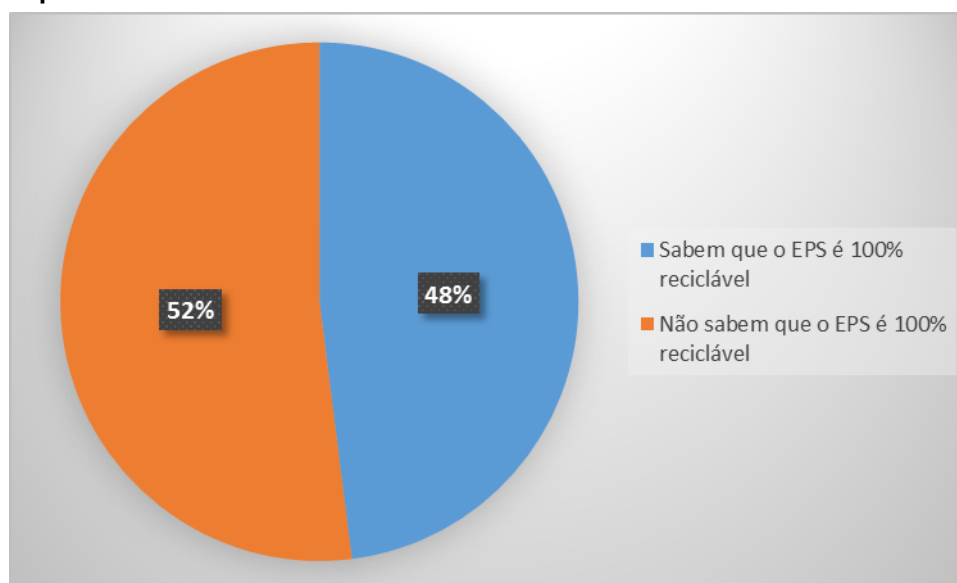
Fonte: Autoria própria, 2019

O resultado já era esperado, já que em 1998 o material foi registrado pela Knauf Isopor® (MUNDO ISOPOR, 2018), desde então, a população brasileira associa a marca como sendo o nome do próprio produto, o EPS.

Esta ausência da associação do produto à nomenclatura correta pode ocasionar incertezas quanto à destinação correta do material. O EPS pertence à classe dos plásticos e portanto, pode ser descartado na lixeira vermelha da coleta seletiva.

Mais da metade dos pesquisados (52%) disseram não possuir informações sobre a possibilidade de reciclagem do material. Este número reforça o porquê da alta quantidade de material destinado incorretamente ao aterro sanitário da cidade, ou ainda, o envio do EPS à coleta seletiva em condições impróprias para o reprocessamento.

Gráfico 8 - Percentual de pessoas que sabem da reciclabilidade do poliestireno expandido

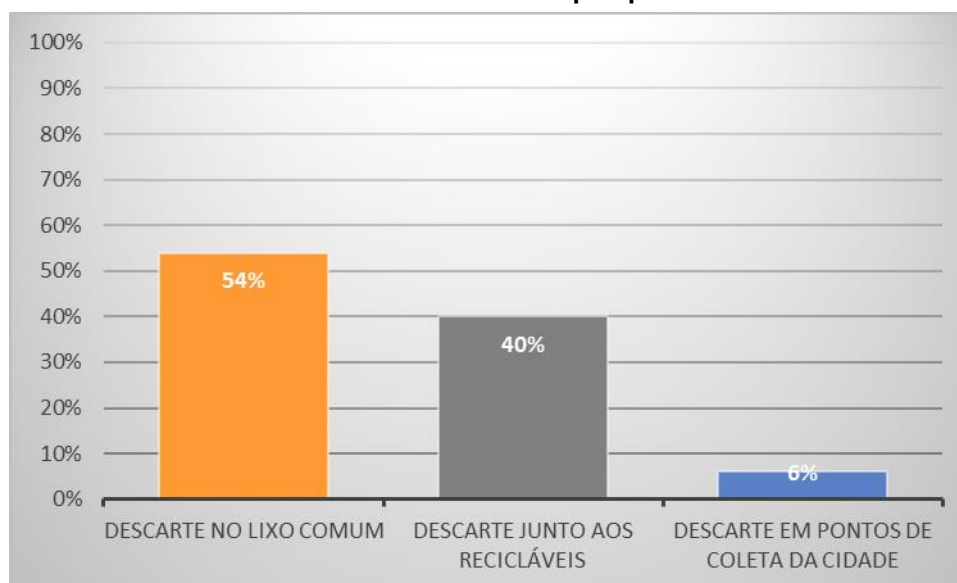


Fonte: Autoria própria, 2019

O EPS é 100% reciclável e quando reprocessado pode virar matéria prima para produtos nas áreas da construção civil e fabricação de sola de calçados, por exemplo. É necessário a conscientização da população sobre o tema para melhorar o retorno do material e otimizar o ciclo da cadeia reversa.

A falta de atratividade econômica do EPS também contribui para o anonimato da reciclagem do material. Por conter uma densidade muito baixa, desestimula a separação para posterior venda, sendo muito mais rentável separar latinhas de alumínio, por exemplo.

Para avaliar o hábito da amostra em estudo, quanto ao descarte do EPS, elaborou-se o gráfico 9:

Gráfico 9 - Hábitos de descarte do EPS dos pesquisados

Fonte: Autoria própria, 2019

A maioria dos entrevistados (54%) afirmaram descartar o EPS no lixo comum, de não recicláveis. Este número reforça os argumentos da falta de informação sobre a reciclabilidade deste material.

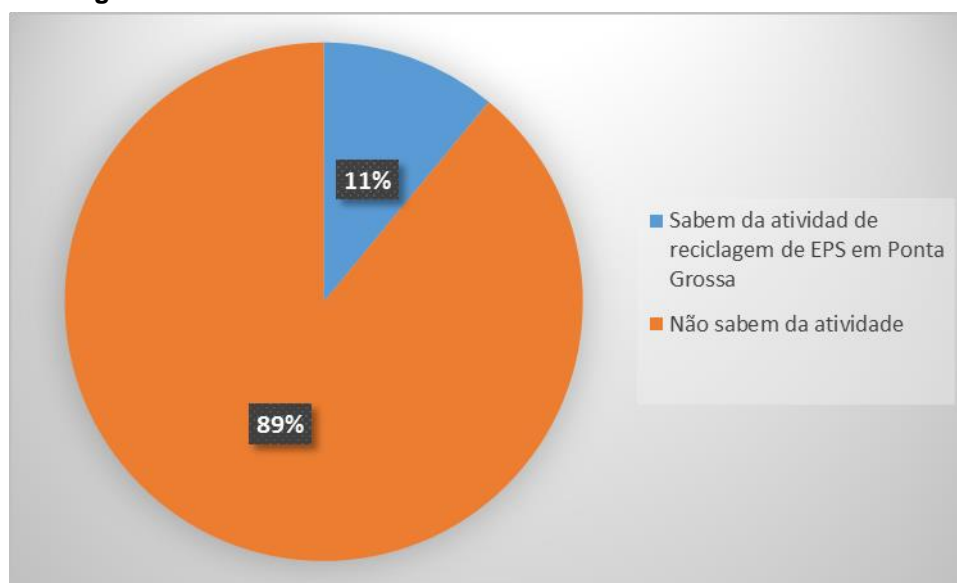
Ao compararmos os gráficos 8 e 9, verifica-se que o percentual de pessoas que descartam de forma incorreta o EPS é muito próximo ao valor percentual das pessoas que não sabem que o material é reciclável. A conscientização da população poderia ter impacto positivo na forma de descarte deste resíduo.

Pode-se observar ainda, que apenas, pouco mais de 5% dos entrevistados destina o EPS à pontos de coleta espalhados pela cidade de Ponta Grossa, número este que poderia aumentar significativamente se houvesse disseminação de informações.

Dos entrevistados, 40% alegaram descartar o material junto aos materiais recicláveis. Porém, este número não garante que 100% deste volume seja reciclado, já que as condições de sujidade do material devem ser levadas em consideração na triagem para possível reprocessamento.

As associações de catadores de Ponta Grossa têm realizado um trabalho com resíduos de EPS, iniciativa que conta com parcerias estratégicas e serve como exemplo para o Brasil todo. Porém, este trabalho não é conhecido pela população. O gráfico 10 mostra o nível de informação dos entrevistados quanto ao trabalho realizado pelas associações:

Gráfico 10 - Informação sobre a atividade das Associações ponta-grossenses na reciclagem do EPS



Fonte: Autoria própria, 2019

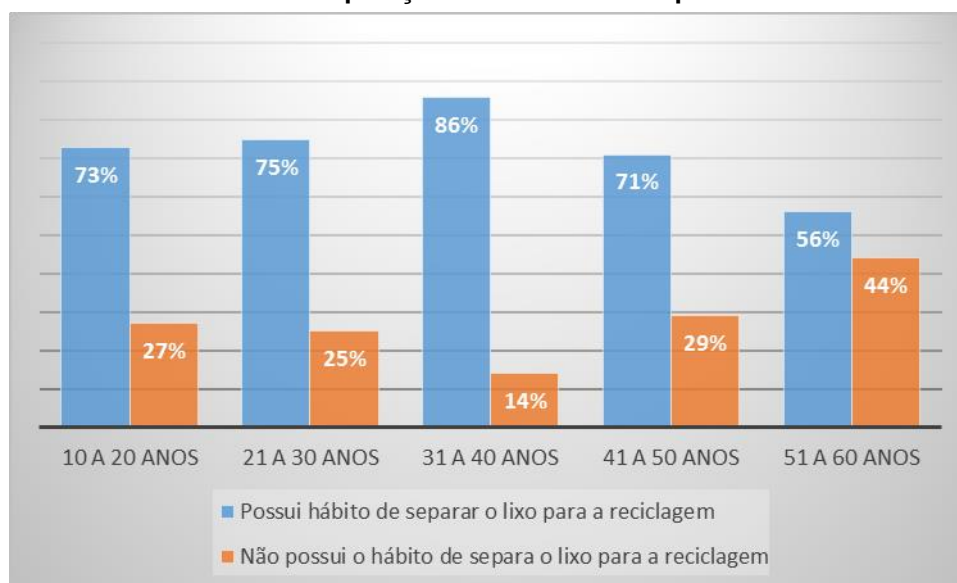
Observa-se que pouco mais de 10% dos entrevistados estão cientes do trabalho desenvolvido pelas associações de catadores na cidade. A iniciativa, contribui para a renda familiar de cerca de 100 colaboradores distribuídos nas 4 associações da cidade. Essa renda extra adquirida com a venda do EPS reciclado complementa o orçamento, e poderia ser ainda maior caso o retorno do material viesse a aumentar.

A falta de informação sobre o trabalho das associações em relação ao EPS também pode reforçar o motivo da baixa destinação correta pela população ponta-grossense.

4.6.4 Hábito de Separar Lixo Reciclável de Acordo com a Faixa Etária e Nível de Escolaridade

Para entender o perfil dos pesquisados que destinam corretamente os materiais recicláveis, foi possível associar este hábito à idade e ao nível de escolaridade.

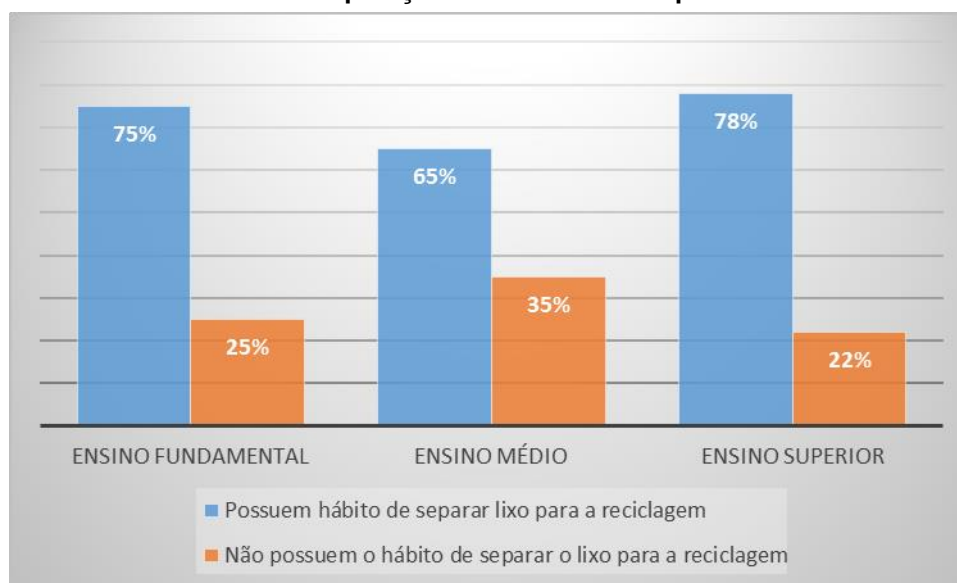
O gráfico 11 mostra o percentual de pessoas que destinam os materiais para a reciclagem, conforme a idade.

Gráfico 11 - Hábitos de separação de lixo reciclável por faixa etária

Fonte: Autoria própria, 2019

Nota-se que a faixa etária que apresenta uma taxa menor quanto à adoção de hábitos de destinação ambientalmente corretos, está entre 51 a 60 anos. Verifica-se que pouco mais da metade destes pesquisados (56%) fazem da destinação correta do lixo um hábito. Nas demais faixas etárias, o percentual ficou acima dos 70%. Essa ocorrência pode-se dar, porque até meados de 1970, os resíduos eram vistos apenas como lixos, sem valor econômico agregado (SEIBERT, 2014).

Através dos dados obtidos, foi possível a elaboração do gráfico 12, que distribui os pesquisados, de acordo com o hábito de separar os materiais recicláveis, em três níveis de educação: os que possuem Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, completo ou não.

Gráfico 12 - Hábitos de separação de lixo reciclável por nível de escolaridade

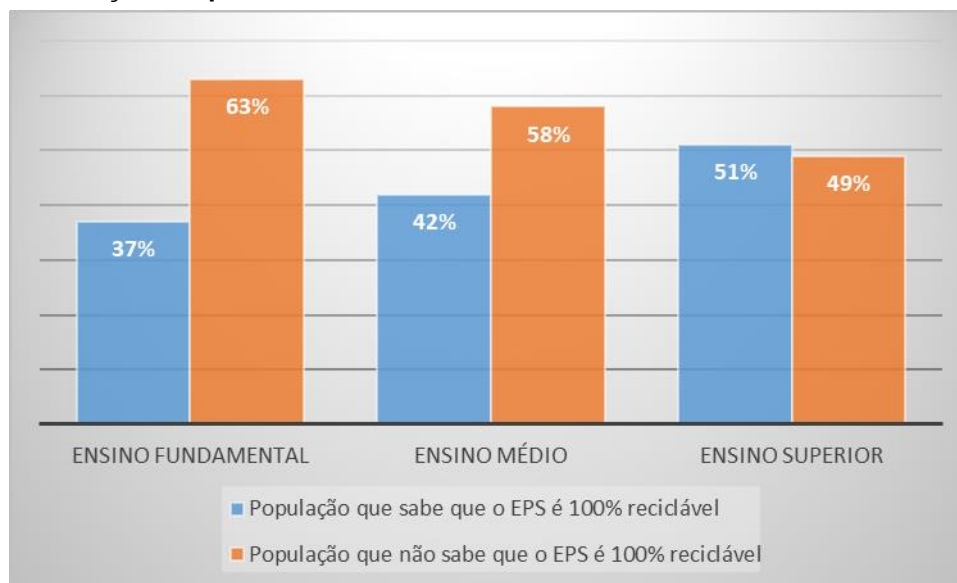
Fonte: Autoria própria, 2019

Pode-se observar que, possuindo ensino superior, cerca de 77% dos entrevistados disseram ter o hábito de separar o seu lixo. Porém, não podemos afirmar que quanto maior o nível de escolaridade maior a conscientização e destinação ambientalmente correta, já que entrevistados que possuíam ensino fundamental mostraram separar mais que pessoas com ensino médio, na amostra do estudo.

4.6.5 Relação Entre a Escolaridade e a Informação que os Pesquisados Detêm de que o EPS é 100% Reciclável

O objetivo deste tópico foi verificar se o nível de escolaridade interfere positivamente ou não na obtenção de informações sobre a reciclabilidade do poliestireno expandido. Foi possível cruzar os dados coletados, obtendo o seguinte gráfico:

Gráfico 13 - Relação entre nível de escolaridade da população ponta-grossense e a informação de que o EPS é 100% reciclável

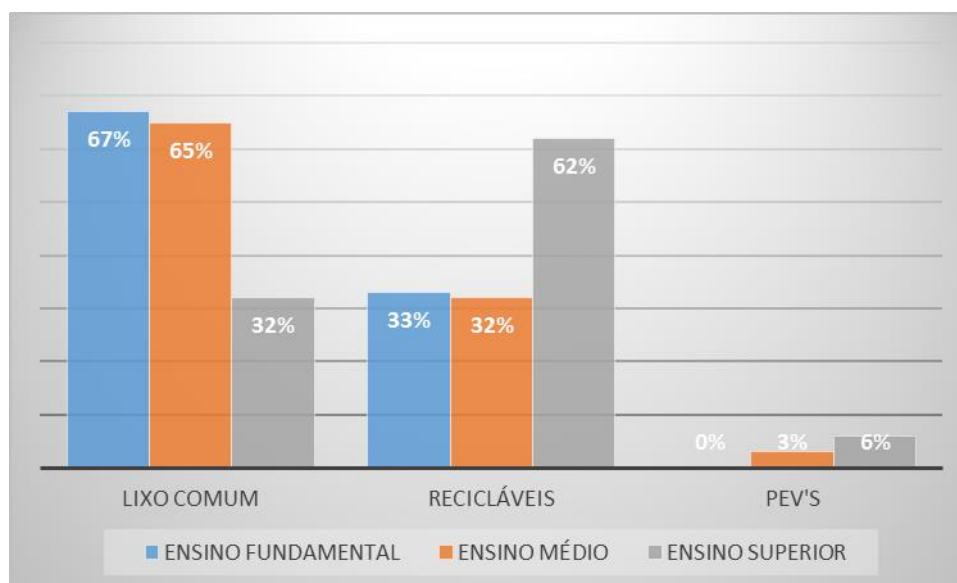


Fonte: Autoria própria, 2019

De modo geral, pesquisados que possuíam ensino superior (completo ou não) foram os que apresentaram maior taxa de conhecimento da informação do Isopor® ser reciclável, pouco mais da metade desta população afirmou saber da informação. Assim, quanto menor o nível de escolaridade, pode-se verificar que menor a taxa de informação sobre a reciclabilidade do poliestireno, para o cenário de Ponta Grossa.

4.6.6 Relação Entre o Nível de Escolaridade e a Forma de Descarte do EPS Pela População de Ponta Grossa

Foi possível cruzar os dados obtidos a fim de verificar se o hábito de destinação ambientalmente correto do EPS, varia positivamente ou negativamente, conforme o nível de escolaridade dos pesquisados.

Gráfico 14 - Descarte do EPS conforme nível de escolaridade

Fonte: Autoria própria, 2019

Conforme o gráfico 14, pode-se perceber que entrevistados que possuíam ensino superior, destinam, em uma proporção maior o EPS de maneira adequada.

O índice de pessoas que levam o EPS até pontos de coleta se mostrou muito pequeno, tanto para pessoas que possuíam ensino superior e ensino médio, e nulo para entrevistados que possuíam ensino fundamental.

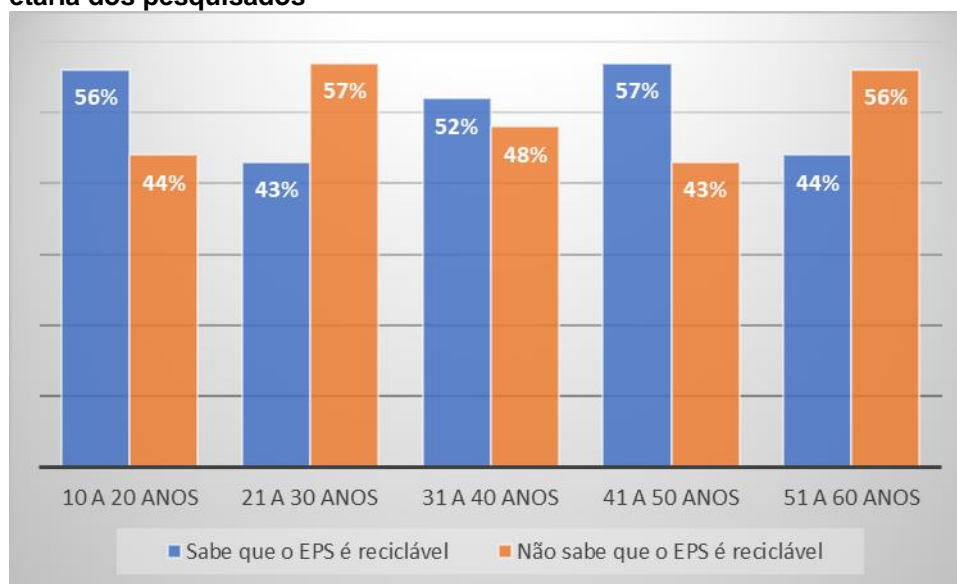
Esse gráfico, permite afirmar, que na amostra em questão, quanto maior o nível de escolaridade, melhores são os hábitos de destinação do poliestireno expandido, bem como a baixa utilização dos PEV'S, estes que estão espalhados por vários pontos da cidade.

4.6.7 Relação Entre a Faixa Etária e o Nível de Informação Sobre a Reciclabilidade do Isopor®.

As informações pertinentes ao EPS não são repassadas com tanta periodicidade como no caso do alumínio. Como visto, a população não sabe de fato que o famoso isopor pode ser descartado juntamente com outros materiais para reciclagem, podendo posteriormente voltar para comercialização das mais diversas formas. Conforme a literatura, existe muitas barreiras para que todo o EPS, além de não ser destinado corretamente, tenha pouca assistência do governo e pouca

visibilidade pelas indústrias de reprocessamento, devido ao seu baixo custo de revenda, como já mencionado. No gráfico abaixo é possível ver em cada faixa etária, aqueles que detêm o conhecimento que o EPS é reciclável, perante aquelas pessoas que não sabem de fato:

Gráfico 15 - Nível de informações sobre a reciclabilidade do EPS conforme faixa etária dos pesquisados



Fonte: Autoria própria, 2019

O menor percentual observado no gráfico é da faixa etária dos 21 a 30 anos. Além, da constatação que esse grupo é o maior grupo que respondeu o questionário, bem como estão por concluir ou já concluíram uma graduação, onde acreditava-se que com pesquisas, ideias, trabalhos a serem apresentados afim de repassarem informações para os demais colegas, já devia estar assimilado que o EPS é feito de plástico, material este reciclável.

O trabalho das associações pode-se dizer que é árduo, devido ao fato de o EPS não ser recolhido com tanta frequência. O equipamento é ligado no máximo duas vezes na semana, para no fim gerar uma rentabilidade baixa, visto que o quilograma de tarugo vendido é de apenas R\$ 0,50, como já mencionado.

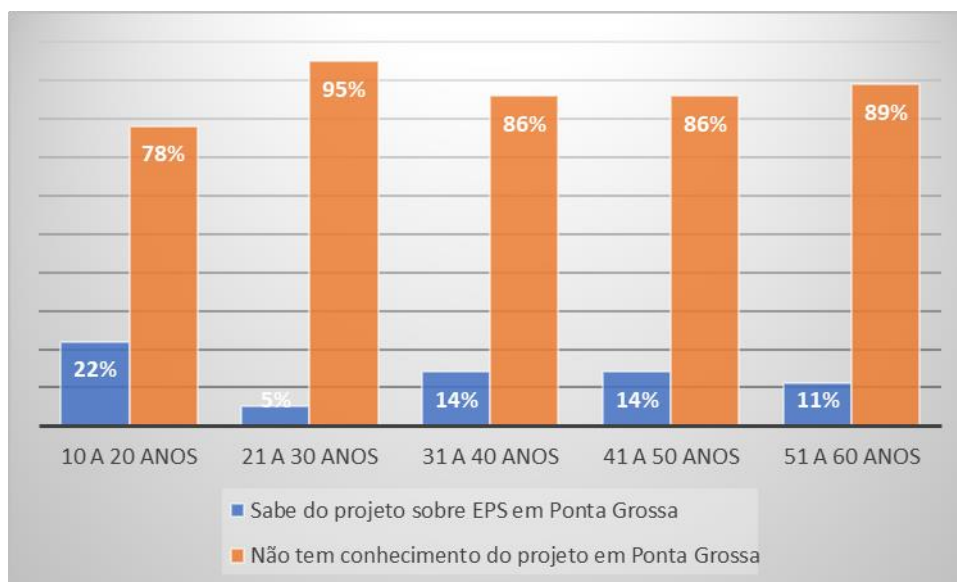
Diante de tantas empresas localizadas na cidade de Ponta Grossa, apenas uma organização firmou contrato com a prefeitura para estar destinando os EPS que não tem mais utilização para eles. Se outras empresas que tem materiais que utilizam o EPS, se disponibilizasse para também doar para as associações, quem

sabe o trabalho destas poderia ser mais eficiente, podendo assim estar encaminhando com frequência para a Empresa Alfa, minimizando a sazonalidade dos envios.

4.6.8 Conhecimento Sobre o Projeto ViraMais

O Projeto ViraMais é muito disseminado tanto pelas crianças que estudam em escolas particulares como em escolas públicas, além das maquetes realizada pelas crianças serem divulgadas no Shopping da cidade, onde ali várias pessoas circulam. No entanto, como é possível verificar no gráfico abaixo, uma minoria tem conhecimento sobre esse projeto, que é bem bacana, pois além de ensinar e fazer com que as crianças tornem-se agentes disseminantes de informações, ensinam para estas desde pequenas a importância de se reciclar.

Gráfico 16 - Nível de informações sobre o projeto ViraMais na cidade de Ponta Grossa



Fonte: Autoria própria, 2019

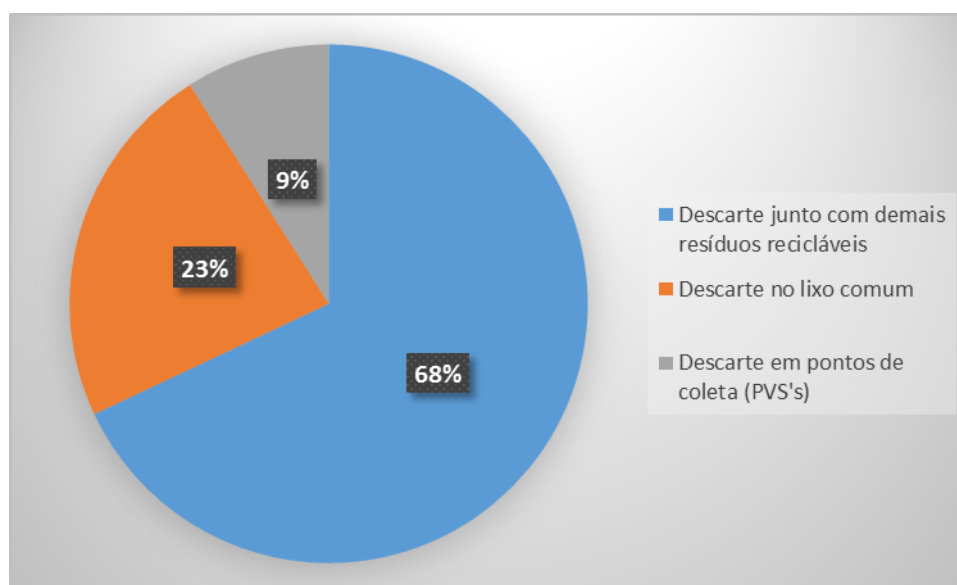
O trabalho nas associações poderia ser mais eficaz se a população também contribuísse melhor com a destinação do poliestireno expandido, devido o município ser grandioso a quantidade de EPS utilizada é considerável, colaborando assim para

com os colaboradores que ali exercem suas atividades, além é claro da destinação ambientalmente correta.

4.6.9 Recurso de Descarte de EPS Realizado por Pessoas que Sabem que o Material é 100% Reciclável

Para verificar se a falta de informação sobre a reciclabilidade do material é a principal barreira para sua destinação ambientalmente correta, foi possível analisar hábitos quanto ao descarte do material de entrevistados que disseram saber que o EPS é 100% reciclável. Para melhor análise dos resultados, plotou-se o gráfico a seguir:

Gráfico 17 - Recurso do descarte de EPS dos entrevistados que afirmam saber da reciclabilidade do material



Fonte: Autoria própria, 2019

Verifica-se que 68% das pessoas que alegam saber da reciclabilidade do EPS destinam para coleta seletiva, e ainda, 9% levam este material em pontos de coletas espalhados pela cidade. Observa-se também, que apenas 23% dos entrevistados descartam de maneira incorreta, mesmo sabendo de sua reciclabilidade. Este percentual dos entrevistados que destinam incorretamente o EPS pode ser explicado pela falta de hábitos desta parcela da população, quanto à separação de

resíduos para a coleta seletiva, ou ainda, falta de informação de como destinar corretamente este material.

Assim, pode-se afirmar, para a amostra em questão, que hábitos corretos quanto à destinação do EPS podem ser maximizados com a disseminação de informações.

4.7 OCIOSIDADE DA CADEIA REVERSA DO EPS EM PONTA GROSSA

Para quantificar a ociosidade da logística reversa do EPS, em relação à máquina na cidade, buscou-se comparar a capacidade real com a capacidade projetada da máquina utilizada na ACAMARO.

A capacidade da máquina compactadora de Isopor® é de 80 kg/hora. Assim, se considerarmos um turno de 8 horas diárias, durante cinco dias na semana, seria possível reciclar cerca de 12 toneladas de EPS ao mês. Se pensarmos em termos de volume, considerando uma densidade específica que varia de de 10 kg/m³ a 90 kg/m³, equivaleria de 133 m³ a 1.200 m³ deste material.

Adaptando a tabela 1, pode-se verificar a quantidade média de EPS reprocessado em cada mês, desde o início da atividade de reciclagem do material:

Tabela 2 - Quantidade média de tarugo de EPS reciclado ao mês

MÊS	VOLUME MÉDIO RECICLADO (Kg)	MÊS	VOLUME MÉDIO RECICLADO (Kg)	MÊS	VOLUME MÉDIO RECICLADO (Kg)
abr/16	3.240	mar/17	977	fev/18	838
mai/16	2.520	abr/17	977	mar/18	838
jun/16	2.520	mai/17	977	abr/18	1.095
jul/16	1.663	jun/17	977	mai/18	1.095
ago/16	1.663	jul/17	977	jun/18	1.095
set/16	1.663	ago/17	977	jul/18	1.095
out/16	1.490	set/17	977	ago/18	1.095
nov/16	1.490	out/17	838	set/18	1.095
dez/16	1.490	nov/17	838	out/18	1.095
jan/17	1.490	dez/17	838		
fev/17	1.490	jan/18	838		

1

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Ponta Grossa

Analisando, mês a mês, verifica-se a queda da quantidade de EPS reprocessada pela ACAMARO, isso, devido ao baixo retorno e também às condições do material coletado. Nota-se que, logo no início da atividade, no mês de abril/2016, a quantidade de Isopor® foi bastante satisfatória, e pode ter relação direta com a divulgação da iniciativa na cidade. Porém, os dados mostram um decréscimo período a período, com exceção do período compreendido entre abril a outubro de 2018.

Ao comparar a quantidade de EPS reprocessada com a capacidade da máquina, para o melhor cenário, que corresponde ao mês de abril de 2016, onde foram compactados 3.240 Kg, a ociosidade do sistema é de 73%. Para o pior cenário, que corresponde ao período de outubro de 2017 a março de 2018, a ociosidade aumentou para cerca de 93%. Em termos financeiros, o custo de oportunidade foi de R\$ 166.000,00 para todo o período.

É impossível garantir a eficiência total da máquina, porém percebe-se que a ociosidade do sistema é muito alta, sendo que o sistema opera em uma média de 11% em relação a capacidade. A otimização desta cadeia reversa se dá

¹ Os valores foram adaptados da Tabela 1, dividindo-se a quantidade de EPS enviada à empresa Alfa pela quantidade de meses a contar da data de envio até o próximo envio.

principalmente pelo aumento de material coletado e também, na melhoria das condições em que o EPS é retornado.

4.8 BARREIRAS ENCONTRADAS NA LOGÍSTICA REVERSA DO EPS X BARREIRAS ENCONTRADAS NA LITERATURA

As barreiras mencionadas na literatura foram elencadas do ponto de vista do fabricante. Neste trabalho, busca-se encontrar as barreiras presentes nos elos da cadeia, partindo do consumidor final.

Apesar das iniciativas, frente à logística reversa de EPS, na cidade de Ponta Grossa, muitas são as dificuldades encontradas na cadeia, que acabam por dificultar seu reprocessamento. As principais barreiras encontradas, estão listadas abaixo:

Conscientização da população: A falta de informação da população sobre a reciclabilidade do EPS representa a maior barreira desta cadeia. O baixo volume de material retornado é reflexo da desinformação. Pôde-se verificar, que menos da metade da população amostral demonstrou saber que o EPS é 100% reciclável. Se compararmos com o cenário nacional, em que apenas 7% da população sabem da reciclabilidade deste material (MUNDOISPOR, 2016), Ponta Grossa está num patamar muito mais elevado, porém, muito ainda há de se fazer. O projeto ViraMais que visa a conscientização nas escolas auxilia na disseminação dessas informações e pode ter contribuído para este resultado.

O consumidor final é o primeiro elo da cadeia reversa, logo, apenas a destinação ambientalmente correta possibilita o reprocessamento deste material. Assim, como mencionado por Abdulrahman et al (2014), há falta de conscientização da população sobre os canais de retorno. Também, caracteriza a barreira do produto, já que a conscientização da população impacta diretamente no volume de EPS retornado. As duas barreiras mencionadas são de origem externa.

Condições do material retornado: A forma como o consumidor final separa o EPS para destinação correta determina a viabilidade de seu reprocessamento na associação ACAMARO. A sujidade do material é verificada, no momento da triagem nas associações. Materiais com restos de comida e com resíduos da construção civil aderidos, são as principais causas de descarte pelas associações de Ponta Grossa.

No questionário foi possível observar que apenas 42% das pessoas realizam a limpeza dos materiais destinados para reciclagem, logo a triagem a ser realizada é importante para garantir o bom funcionamento da máquina de reprocessamento, bem como a garantia da qualidade do tarugo de EPS, vendido para a empresa Alfa, além dos outros materiais que ali serão utilizados posteriormente. No entanto, as associações já recebem pouco EPS para reprocessar e devido essa falta essa percepção de limpeza, acaba-se perdendo mais material, o que ocasiona a grande sazonalidade de envio para a empresa Alfa como verificado na tabela 1.

Esta barreira pode ser classificada como barreira do produto, já que se refere às condições do material retornado (CHAVES; MARTINS, 2005), e ainda, é considerada como uma barreira externa.

A questão da densidade do material e o conseqüente alto do custo de transporte, como mencionado na página da Plastivida (2012), não é mais considerado um problema na cidade de Ponta Grossa, devido à máquina adquirida, que reduz o volume do material por meio da compactação.

Atratividade econômica do EPS: Por sua baixa densidade e baixo preço de venda no mercado, o EPS não representa um material atrativo, economicamente. Mesmo nas associações, o valor do quilo do tarugo de EPS é de R\$ 0,50. A rentabilidade poderia ser maximizada, caso houvesse redução da ociosidade da máquina de reprocessamento. Esta barreira pode ser caracterizada como uma barreira financeira, como mencionado na revisão da literatura, e representa uma incerteza econômica (ABDULRAHMAN, GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014) para as associações de reciclagem de Ponta Grossa, que almejam lucro.

Sazonalidade de envios de tarugo de EPS: Como envios são planejados de acordo com a quantidade de estoque de tarugo na ACAMARO, para minimização dos custos de transporte (cubagem), este estoque depende da quantidade de material retornado pela população e ainda, as condições do material retornado interfere diretamente no volume final de tarugo. Esta sazonalidade dificulta, não somente a empresa Alfa, no seu planejamento logístico e de produção, mas também no planejamento de utilização da máquina pelas associações. A imprevisibilidade de retorno limita o planejamento (PWC, 2018) e caracteriza uma barreira do produto, externa à organização Alfa.

Assim, o cenário da logística reversa do EPS em Ponta Grossa, confirma a afirmação feita por Gomes, Alves e Bouzon (2016), que a maioria das barreiras encontradas neste sistema são de origem externa.

Também, os resultados encontrados na LR do EPS em Ponta Grossa são semelhantes aos resultados obtidos por Chaves e Martins (2005), no Oeste paranaense em que a falta de informações enfrentadas pelos elos da cadeia são as principais dificuldades do sistema, principalmente no que se diz respeito à qualidade e volume do material que retorna.

Ao observar a tabela 1, é possível perceber que com a inserção da máquina de EPS na associação ACAMARO, pela grande divulgação realizada tanto pela MEIWA como pela prefeitura de Ponta Grossa o volume coletado de EPS, superou as expectativas, bem como não se existia uma sazonalidade, como é constatado nos meses posteriores.

O ciclo reverso só é possível através da captação de resíduos, pela destinação ambientalmente correta ou pela ação de catadores de materiais recicláveis. Assim, é de suma importância a disseminação à população, sobre a reciclabilidade do EPS e também sobre a iniciativa de reciclagem do material que a cidade possui. Apenas a informação poderá ser transformada em hábito.

Este é o elo que merece maior atenção, visto que representa o gargalo do sistema. Iniciativas da prefeitura visando maior visibilidade do trabalho com EPS nas associações tornam-se essenciais, seja nas escolas, por meio das palestras ou adesão ao projeto ViraMais, seja por veiculação nas mídias.

5 CONCLUSÃO

Pode ser constatado que todos os objetivos desse trabalho foram alcançados. A partir do mapeamento da cadeia reversa do EPS na região de Ponta Grossa, foi possível compreender como o sistema de recolhimento do EPS funciona na cidade, bem como os elos que deviam ser explorados.

Como consequência desse mapeamento, os questionários tinham por objetivo explorar cada elo, identificando as dificuldades encontradas. A obtenção destes resultados possibilitou a comparação das barreiras encontradas no sistema, especificamente em Ponta Grossa, com as barreiras mencionadas na literatura, afim de investigar as dificuldades do sistema reverso que impedem a expansão da iniciativa na cidade.

Esses esclarecimentos foram de suma importância, bem como de grande aprendizado, visto que muitas pessoas não conhecem sobre os projetos desenvolvidos na localidade em que residem, acabando por não destinarem corretamente os lixos, como foi possível verificar nos dados obtidos, em que apenas 11% da amostra alegam saber do trabalho realizado pelas associações com o poliestireno expandido na cidade. Logo, a falta de informação/conscientização, barreira esta mencionada por Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014) é a barreira que necessita de ações corretivas, em um primeiro momento. No entanto, o trabalho nas associações e o projeto ViraMais operam dentro do esperado.

No entanto, nota-se que mesmo que a prefeitura de Ponta Grossa divulgue em seus sites sobre as rotas dos caminhões de coleta seletiva, muitos dos entrevistados mostraram não ter conhecimento se no bairro em que residem, existe a coleta ou não, tampouco tem conhecimento do projeto ViraMais. Também, aqueles que dizem saber que o EPS é reciclável, mas continuam a descartá-los no meio ambiente, onde fazem isso ou por falta de interesse em buscar informações, estas que estão disponibilizadas em plataformas digitais, ou porque realmente elas optam por esse tipo de descarte.

Devido ao fato de grande parte dos entrevistados estarem em contato com pesquisas, em virtude de possuírem ensino superior completo/incompleto, era de se esperar que os mesmos tivessem conhecimento sobre a reciclabilidade do EPS, bem como dos projetos desenvolvidos em Ponta Grossa, pois muitos desses

projetos são divulgados tanto em escolas de ensino fundamental e médio, bem como em universidades. Todavia, ao se aprofundarmos nos resultados obtidos com o questionário, encontramos o que já era esperado e mencionado pela literatura: a falta de conscientização.

A falta de conscientização é a maior barreira observada na cidade de Ponta Grossa, uma vez que a prefeitura disponibiliza das mais diversos meios para estar destinando corretamente qualquer tipo de material reciclável. Além dos PEV's, coleta seletiva, conta com um sistema completo de informações pertinentes em seu site, que vem a auxiliar as pessoas que estão desatualizadas. Mesmo com estas iniciativas, o sistema opera com uma ociosidade que beira os 90%.

É importante destacar também, que a conscientização da população é o principal ponto de partida para a minimização da ociosidade desta cadeia e a conscientização torna-se mais eficaz quando há sensibilização da comunidade. Porém, educar torna-se essencial para que estes bons hábitos quanto à destinação correta deste resíduo, acompanhem o indivíduo desde cedo.

De modo geral tratando do país, como mencionado apenas 7% da população brasileira tem conhecimento de que o poliestireno expandido é um material reciclável, um número demasiadamente baixo, visto que o Brasil é reconhecido mundialmente por reciclar alumínio, logo poderia vir a estar destinando outros materiais igualmente. Neste contexto, Ponta Grossa destaca-se pela iniciativa de reciclagem de EPS e adoção de projetos que disseminam informações aos alunos, sendo que 48% da amostra indicam conhecer sobre a reciclabilidade do material.

Outra questão é a falta de divulgação perante a materiais substituíveis, como é o caso do EPS, que nos dias de hoje ao ser reprocessado pode substituir a madeira no caso de rodapés e a borracha no caso de solados para calçados, por exemplo.

De fato, nos dias atuais a preocupação com o meio ambiente está a cada dia mais crescendo, as pessoas estão buscando outras formas de utilizarem materiais que não venham a agredir o meio. Mas para que isso seja realmente eficaz, o primeiro passo a ser dado é ter a consciência de designar corretamente todos os tipos de matérias para reciclagem.

Existem muitos empecilhos para que o Brasil consiga reciclar os materiais que são utilizados diariamente bem como os materiais recicláveis. A falta de

conscientização e bom senso, o pensamento em ajudar o próximo e procurar conhecer mais sobre os projetos existentes dentro da cidade que reside, acaba por dificultar ainda mais esse processo.

REFERÊNCIAS

ABDULRAHMAN, M. D.; GUNASEKARAN, A.; SUBRAMANIAN, N. Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. **Int. J. Production Economics**. 147, p. 460-471, 2014.

ABIPLAST. Atenção “Fabricantes de embalagens plásticas” que não aderiram ao acordo setorial de embalagens. Disponível em: < http://www.abiplast.org.br/noticias/atencao-fabricantes-de-embalagens-plasticas-que-nao-aderiram-ao-acordo-setorial-de-embalagens/20171026150936_W_475>. Acesso em: 17 abr. 2018.

ABRAPEX. Associação Brasileira de Poliestireno Expandido. O que é EPS. Disponível em: < <http://www.abrapex.com.br/01OqueeEPS.html> >. Acesso em: 16 abr. 2018.

BALBO, T. D.; TOSTA, Y. F. Análise da opinião do consumidor em relação ao descarte de EPS e seus impactos ambientais. **Revista Ciências do Ambiente Online**, v. 8, n. 1, p. 22-27, mar. 2012.

BARBOSA, V. Quanto lixo os brasileiros geram por dia em cada estado. **Exame**, 1 jun 2013.. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/tecnologia/quanto-lixo-os-brasileiros-geram-por-dia-em-cada-estado/>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BOUZON, M.; GOVINDAN, K.; RODRIGUEZ.C.M. T. Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders’ perspective analysis using grey decision making approach. **Resources, Conservation and Recycling**. 2016.

BOUZON, M.; GOVINDAN, K.; RODRIGUEZ, C. M. T. Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. **Resources, Conservation and Recycling**. 2016.

BRASIL. Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Linha do Tempo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. Como tornar o isopor um aliado (e não um inimigo) do meio ambiente. O caminho é um só: reciclar, reciclar, reciclar. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/Apres_LogiscaReversa.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2018.

CAMARA. Projeto de Lei nº , de 2016. mar .16. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1464983.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2018.

CHAVES, G.L.D.; MARTINS, R.S. Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no Oeste paranaense. In: VIII SIMPÓSIO DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS (SIMPOI). São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2005.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – CBGD. Porto Alegre (RS), set. 2011.

COPOBRAS. Reciclagem de EPS. **Fatos e Mitos**. Disponível em: <<http://www.copobras.com.br/pt/fatos-e-mitos/reciclagem-de-eps>> Acesso em: 20 abr. 2018.

CORRÊA, C. R. **Grau de satisfação dos clientes externos da empresa de tintas Farben no estado de Santa Catarina com relação ao sistema tintométrico**. 2011. 82 f. Programa de Pós-Graduação em Especialização em MBA Executivo Em Gestão de Vendas. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2011.

CSCMP. Council of Supply Chain Management Professional. **Terms and Glossary**. 20

18. Disponível em: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms>. Acesso em: 12 abr. 2018.

EBIT. **Relatório Ebit.** Webshoppers. 2018. Disponível em: < http://www.fecomercio.com.br/public/upload/editor/pdfs/ws37_imprensa.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

ECOASSIST. O cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos está distante da realidade. 21 set. 2016. Disponível em: < <http://www.ecoassist.com.br/o-cumprimento-da-politica-de-residuos-solidos-esta-distante-da-realidade/>> Acesso dia: 28 abr. 2018.

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

GINTER, P.M.; STARLING, J. M. Reverse distribution channels for recycling. **California Management Review**, v.20, n. 3, p. 72-81, 1978.

GOMES, A. M.; ALVES, B. V.; BOUZON, M. Análise de barreiras para a logística reversa do poliestireno expandido: uma investigação em uma empresa recicladora de EPS no Brasil. **ENGEMA: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.** Dez 2016.

GONÇALVES-DIAS, S.L.F.; LABEGALINI, L.; CSILLAG, J.M. Sustentabilidade e cadeia de suprimentos: uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais. *Produção*,v.22, n.3, p.517-533, 2012.

GOTO, A. K.; SOUZA, M. T. S. A Contribuição da Logística Reversa na Gestão de Resíduos Sólidos: uma análise dos canais reversos de pneumáticos. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. **Anais...**Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos sócio ambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), p. 1503-1510, 2012.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, Vitória (ES), 2015.

HERNANDÉZ, C. T.; MARINS F. A. S.; CASTRO R. C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão da Produção**, v.19, n.3, p. 445 - 456, 2012.

HILLARY, R. Environmental management systems and the smaller enterprise. **J. Clean. Prod.** 12, p. 561-569, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades @:** Ponta Grossa, PR. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ponta-grossa/panorama>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

JACK, E.; POWERS, T.; SKINNER, L. Reverse logistics capabilities: antecedents and cost savins. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.** 40 (3), p. 228-246, 2010.

KNAUF INDUSTRIES. Knauf Isopor® pelo mundo: presente em 40 países por todo o continente. Disponível em: <<https://www.knauf-isopor.com.br/corporativo/knauf-pelo-mundo>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

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

MARCHESE, L. Q.; KONRAD, O.; CALDERAN, T. B. Logística reversa e educação ambiental contribuindo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: Caderno Pedagógico, Lajeado (RS), v. 8, n. 2, p. 83-96, 2011.

MIGUEL, P. A. C.; SOUSA, R. **O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção.** In: MIGUEL, P. A. C. et al. Metodologia da Pesquisa Para Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012 ,Cap. 6., p. 149-166.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. Embalagem, Utilização & Contêinerização. 2. ed. São Paulo: Iman, 1997.

MUNDO ISOPOR. Conheça a história do EPS Isopor®. Disponível em<<https://www.mundoisopor.com.br/conheca-a-historia-do-isopor>> Acesso em: 28 abr. 2018.

MUNDO ISOPOR. Você sabia que o isopor é 100% reciclável?. Disponível em<<https://www.mundoisopor.com.br/sustentabilidade/voce-sabia-que-o-isopor-e-100-reciclavel-2>> Acesso em: 22 mai. 2019.

MWANZA, B. G.; MBOHWA C.; TELUKDARIE, A. Strategies for the recovery and recycling of plastic solid waste (PSW): A focus on plastic manufacturing companies. **Procedia Manufacturing**. 21, p. 686-693, 2018.

ONU BR. Apesar de baixa fertilidade, mundo terá 9,8 bilhões de pessoas em 2050. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/apesar-de-baixa-fertilidade-mundo-tera-98-bilhoes-de-pessoas-em-2050/>> Acesso em:

PEREIRA, E. D, Et.al. Localização de centros de coleta de EPS utilizando P-medianas: uma alternativa para a logística reversa do setor. SC, 2013.

PILEGGI, M., 2014. Reciclagem de isopor em Santa Catarina ainda enfrenta dificuldades. 22 jun. 2017. Disponível em: < <http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2014/03/reciclagem-de-isopor-em-santa-catarina-ainda-enfrenta-dificuldades-4460192.html> > Acesso em: 25 abr. 18.

PLASTIVIDA. **Relatório Resumido Rev .02**. Monitoramento do índice de reciclagem mecânica de EPS no Brasil – Ano Base 2012 –. São Paulo, mai. 2014.

PWC, Price Water House Coopers. Reverse Logistics. Disponível em: < <https://www.pwc.nl/nl/assets/documents/pwc-reverse-logistics.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

RAVI, V., SHANKAR, R., 2005. Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. **Technological Forecasting & Social Change**. 72, p.1011-1029, 2005.

RODRIGUES, A. M.; SANTOS, N. R. Z.; GRACIOLI, C. R. Avaliação da percepção da população gabrielse e de algumas instituições do município quanto ao cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. In: **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 873-888, 2016.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards**: Reverse logistics trends and practices. Pittsburh, PA: Reverse Logistics Executive Council Press, 1998.

SHIBAO, F. Y; MOORI, R. G.; SANTO, M. R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial: sustentabilidade organizacional nas organizações. In: **XIII SEMEAD – SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO**. 2010.

SEIBERT, A. L. A importância da gestão de resíduos sólidos urbanos e a conscientização sobre sustentabilidade para a população em geral. PR, 2014.

SINIR. Sobre o SINIR. **Sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos, SINIR**. Disponível em: < <http://sinir.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SIRISAWAT, P.; KIATCHROENPOL, T. Fuzzy AHP-TOPSIS approaches to prioritizing solutions for reverse logistics barriers. **Computers & Industrial Engineering**. 117, p. 303-318, 18 jan. 2018.

STOCK, J. R. Reverse Logistics Programs. In: COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, Illinois, 1998.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. 2012. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012.

VARON, M. 8 fatores que influenciam o consumidor na compra online. 2 abr. 2015. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/8-fatores-que-influenciam-o-consumidor-na-compra-online/>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

VIVAGREEN. Por que Nova York declarou Guerra ao isopor? 8 jul. 2015. Disponível em < <https://vivagreen.com.br/noticias/por-que-nova-york-declarou-guerra-ao-isopor/>> Acesso em: 29 abr. 2018.

ZICMUND, W. G.; STANTO, W. J. **Recycling solid wastes**: A channels of distribution problem. Journal of Marketing. V.35, n. 3, p.34-39, jul. 1971.

APÊNDICE A - Questionário: ACAMARO

1) Qual o volume coletado (kg/mês) de EPS?

R:

2) Condições do material coletado? Há descartes?

R:

3) Número de funcionários envolvidos no processo?

R:

4) Preço de venda? Quais materiais são mais rentáveis para a Associação?
Fazer um levantamento de preços, como do alumínio, por exemplo, para fazer comparação.

R:

5) Como é o processo? Qual a capacidade de processamento?

R:

6) Quem são os clientes? Pegar contato.

R:

7) A unidade recebe material de pontos de coleta? Quais? Frequência?

R:

8) Como é feito o transporte?

R:

9) Quais as dificuldades? O preço é atrativo? A demanda é grande?

R:

APÊNDICE B - Questionário: Consumidor Final do EPS

Sexo: Feminino ()

Masculino ()

Idade:

1) Qual o seu nível de escolaridade?

() Fundamental incompleto

() Fundamental completo

() Ensino médio incompleto

() Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto

() Ensino superior completo

2) Qual bairro de Ponta Grossa você reside?

() Centro () Oficinas () Uvaranas Nova Russia

() Outros_____

3) Você têm o hábito de separar o lixo reciclável dos demais tipos?

() Sim

() Não

4) Você têm o hábito de realizar a limpeza dos materiais recicláveis encaminhados para a coleta seletiva?

() Não, apenas separo

() Sim, lavo e seco o material

5) No local onde você mora, há coleta seletiva?

() Sim

() Não

6) Você sabia que o Isopor® é conhecido como Poliestireno Expandido, Também chamado de EPS?

() Sim

() Não

7) Você sabia que o Isopor® é 100% reciclável?

() Sim

() Não

8) Como você faz o descarte do Isopor®?

Descarto no lixo comum de não recicláveis

Descarto junto com os lixos recicláveis

Levo até os pontos de coletas (supermercados, escolas, etc...)

9) Você sabia que em Ponta Grossa as Associações de Catadores realizam a coleta, separação e compactação do Isopor®, que em seguida é vendido e transformado em matéria prima para fabricação de novos produtos de plástico

Sim

Não

Caso a resposta anterior seja sim, como você ficou sabendo?

Através do Projeto ViraMais, que conscientiza alunos nas escola

Através das redes sociais

Outros _____

.

APÊNDICE C – Questionário: Empresa Alfa

Nome da empresa:

Nome fantasia:

Tempo de atuação no mercado:

A empresa autoriza a divulgação dos dados com o nome real, ou opta por não ser identificada?

Nome do responsável:

Função do responsável:

Telefone de contato:

1) Qual o volume de tarugo de EPS comprado ao mês?

R:

2) Qual a capacidade produtiva da empresa?

R:

3) Qual a procedência geográfica do material recebido pela empresa? Por favor, informe os percentuais (mesmo que aproximado).

- Estado de Santa Catarina _____
- Estado do Paraná _____
- Estado de São Paulo _____
- Estado do Rio Grande do Sul _____
- Outros. Quais? _____

4) Qual o valor médio pago pelo tarugo de EPS recebido pela empresa?
(R\$/kg ou R\$/ton)

R:

5) Quais são os produtos fabricados a partir deste EPS?

R:

6) Quem são seus clientes?

R:

7) O que poderia ser feito para melhorar à Logística Reversa do EPS?

R:

8) Quanto às dificuldades enfrentadas pela empresa no que se refere à logística reversa, classifique:

(1) Dificuldade muito elevada

(2) Muita dificuldade

(3) Dificuldade média

(4) Pouca dificuldade

(5) Nenhuma dificuldade

() Custo elevado do transporte

() Escassez de tecnologias eficientes e adaptáveis ao sistema produtivo

() Armazenamento

() Baixo retorno de material

() Condições do material retornado

() Especialização de pessoal

() Falta de compromisso entre os elos da cadeia

() Falta de incentivo governamental

() Pouco interesse da alta direção devido à baixa lucratividade da atividade

Outros: _____