



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS E ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

BRUNA KRAUSE CORATI

**SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS EM
ESTABELECIMENTOS DE PORTO ALEGRE NA
PERSPECTIVA DE PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Porto Alegre

2019

BRUNA KRAUSE CORATI

**SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS EM ESTABELECIMENTOS DE PORTO
ALEGRE NA PERSPECTIVA DE PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO
APRESENTADO AO CURSO DE
ENGENHARIA AMBIENTAL DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL COMO PARTE DOS
REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE ENGENHEIRA AMBIENTAL.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Teresinha Guerra

Co-orientadora: Me. Natália Pietzsch

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Corati, Bruna Krause
SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS EM ESTABELECIMENTOS DE PORTO
ALEGRE NA PERSPECTIVA DE PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO
AMBIENTAL / Bruna Krause Corati. -- 2019.
88 f.
Orientadora: Teresinha Guerra.

Coorientadora: Natália Pietzsch.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Pesquisas Hidráulicas, Curso de Engenharia
Ambiental, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Resíduos Sólidos. 2. Educação Ambiental. I.
Guerra, Teresinha, orient. II. Pietzsch, Natália,
coorient. III. Título.

BRUNA KRAUSE CORATI

SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS EM ESTABELECIMENTOS DE PORTO ALEGRE
NA PERSPECTIVA DE PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul defendido e aprovado em **17/12/2019** pela Comissão avaliadora constituída pelos professores:

Prof^a. Teresinha Guerra
Dr^a. pela Universidade Federal Fluminense
Orientadora

Natália Pietzsch
Doutoranda pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Co-orientadora

Banca Examinadora:

Natália Pietzsch (Arco – Ações para Reciclagem e Compostagem)
Doutoranda pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Darci Barnech Campani (AGA -UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Departamento de Engenharia Mecânica

Marcelo Zaro (AGA-UFRGS)
Doutorando pela Universidade de Caxias do Sul

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Denise e Daniel, por todo o apoio, compreensão, incentivo e suporte, além da disposição em me ajudar em tudo que preciso, sempre presentes. Obrigada por acreditarem em mim e me estimularem a ser a minha melhor versão.

À minha família, pelo incentivo e por sempre torcerem por mim, apoiando as minhas decisões.

À toda à equipe da Arco: Nati, Amália, Wellington, tio Werner, Rodrigo e Justin, pela experiência maravilhosa de conviver e aprender com vocês todos os dias. Sempre terão um lugar especial no meu coração. Em especial, agradeço à Nati, à Amália, ao Wellington e ao tio Werner, pois sem vocês esse trabalho não teria acontecido. Obrigada pelo apoio, ajuda e carinho sempre. Vou ser sempre grata pelos momentos especiais que passei com vocês.

À Prof^a. Teresinha, pela orientação, por ter acreditado na minha ideia, me apoiando e ajudando da melhor forma possível, sempre disponível.

Aos meus professores, por todo o aprendizado e conhecimento adquiridos. Em especial aos professores Fernando Fan e Andreas Kindel, por serem mais que professores, disponíveis pra todo e qualquer apoio, e terem sido um ombro amigo quando precisei.

À todo o pessoal das Cooperativas de Triagem Reciclando pela Vida e Campo da Tuca, pelo trabalho desenvolvido diariamente, em especial neste estudo.

Aos funcionários das empresas que participaram da pesquisa. Obrigada pela disposição e apoio, especialmente por quererem fazer a diferença e melhorar a sua gestão de resíduos e forma de pensar.

À Paula e à Natascha, por todo esse tempo juntas, pelo reencontro, pelos momentos compartilhados e pelo apoio e incentivo sempre.

“Só consegue o impossível
quem enxerga o invisível.”

Marli Medeiros

RESUMO

O aumento da população e do consumo exagerado, a poluição e o uso inadequado dos recursos naturais têm contribuído para um planeta cada vez mais degradado. Os resíduos sólidos representam uma parcela importante desse impacto, desde a sua geração cada vez mais elevada, passando pela falta de segregação, contaminação, mau acondicionamento e destinação final incorreta. Uma ferramenta importante para mudar esse cenário é a educação ambiental, que traz conhecimento às pessoas e estimula a corresponsabilidade com a geração de resíduos. Este estudo analisa a contribuição da educação ambiental para o correto gerenciamento de resíduos sólidos em três estabelecimentos comerciais, no caso, restaurantes e bares noturnos. Para isso, um questionário foi aplicado aos funcionários de cada local, buscando compreender a percepção destes quanto à problemática dos resíduos sólidos. Além disso, realizou-se a caracterização dos resíduos de cada local, prévia à realização de quaisquer abordagens de educação ambiental, analisando erros de segregação e apresentado um treinamento junto aos participantes, abordando pontos importantes relativos a resíduos sólidos. Por fim, o questionário e a caracterização foram repetidos, possibilitando a comparação dos resultados antes e depois do treinamento realizado. Os resultados obtidos mostraram que o treinamento foi efetivo em todos os estabelecimentos analisados, indicando melhorias significativas, conforme indicado pelo Teste Qui-Quadrado, no qual os participantes perceberam a importância da separação de resíduos, tanto no trabalho quanto em casa, se sentiram responsáveis pelos resíduos que geram em suas casas e no trabalho e motivados a adquirir mais conhecimento sobre o tema. Quanto aos resíduos, não foram encontrados erros de segregação em nenhum dos estabelecimentos após a realização do treinamento, demonstrando a eficácia deste na mudança de hábitos e atitudes. Ressalta-se a importância da existência e continuidade de ações de educação ambiental, que gerem maior consciência nas pessoas, corresponsabilidade e sentimento de pertencimento, possibilitando uma sociedade mais responsável ambientalmente.

Palavras-chave: educação ambiental; resíduos sólidos; grandes geradores.

ABSTRACT

The increase in population and overconsumption, pollution and the inappropriate use of natural resources have contributed to an increasingly degraded planet. Solid waste represents an important part of this impact, from its increasingly high generation, through the lack of segregation, contamination, poor storage and incorrect final destination. An important tool to change this scenario is environmental education, which brings knowledge and stimulates co-responsibility for waste generation. This study evaluates the environmental education contribution to solid waste management in three commercial establishments, which, in this case, are restaurants and nightclubs. For this end, the employees of each establishment answered a questionnaire, seeking to understand their perception regarding the solid waste issues. In addition, a waste characterization from each location was carried out, prior to any environmental education approaches being performed, analyzing segregation errors and presenting a small seminar to the participants, addressing important points related to solid waste. Finally, the questionnaire was reapplied and the waste characterization was repeated, allowing the comparison of the results before and after the training performed. The results showed that the seminar was effective in all the analyzed establishments, indicating significant improvements, as indicated by the Chi-Square Test, in which the participants realized the importance of waste separation, both at work and at home, felt responsible for the waste they generate in their homes and at work and motivated to seek more knowledge on the subject. As for the waste characterization, no segregation errors were found in any of the establishments after the seminar was presented, demonstrating its effectiveness in changing habits and attitudes. It is important to emphasize the importance of the existence and continuity of environmental education actions, which generate greater consciousness in people, co-responsibility and a sense of belonging, enabling a more environmentally responsible society.

Keywords: environmental education; solid waste; large generators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição das despesas do DMLU - Porto Alegre, no ano de 2011	22
Figura 2 – Fluxograma das etapas realizadas na pesquisa.	31
Figura 3 - Distribuição de escolaridade e faixa etária dos participantes da Empresa A.	41
Figura 4 - Distribuição de escolaridade dos participantes da Empresa B.....	42
Figura 5 - Distribuição de escolaridade dos participantes da Empresa C.....	42
Figura 6 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa A, antes do treinamento.	55
Figura 7 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa A.	55
Figura 8 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa A, após o treinamento.....	56
Figura 9 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa A.....	57
Figura 10 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa B, antes do treinamento.	58
Figura 11 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa B.....	59
Figura 12 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa B, após o treinamento.	60
Figura 13 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa B.	60
Figura 14 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa C, antes do treinamento.	61
Figura 15 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa C.....	62
Figura 16 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa C, após o treinamento.	63
Figura 17 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa C.	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados das questões 6 a 15 do questionário aplicado.....	39
Quadro 2 – Resultados das questões 18 a 23 do questionário aplicado.	40
Quadro 3 - Resultados das questões 16 e 17 do questionário aplicado.....	41
Quadro 4 - Resultados dos testes de hipóteses.	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Resíduos Sólidos.....	16
3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	19
3.3 Educação Ambiental	25
3.4 Educação Ambiental e Resíduos Sólidos.....	28
4. METODOLOGIA	30
4.1 Empresas	31
4.2 Levantamento de Dados.....	33
4.2.1 Questionário	33
4.2.2 Caracterização dos Resíduos	34
4.2.3 Educação Ambiental.....	35
4.3 Análise Comparativa.....	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1 Questionário.....	38
5.1.1 Análise Estatística	52
5.2 Caracterização dos resíduos.....	54
5.2.1 Empresa A	54
5.2.2 Empresa B	58
5.2.3 Empresa C	61
5.3 Panorama Geral.....	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

1. INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial, iniciada no final do século XVIII, e os grandes avanços tecnológicos que começaram a ser desenvolvidos na década de 1970, o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente vem aumentando significativamente. O aumento da população e, conseqüentemente, do consumo exagerado, a poluição de todos os tipos (sonora, visual, hídrica, atmosférica, do solo), além do uso inadequado dos recursos naturais, resultam em um planeta cada vez mais degradado (BUENO, 2010).

Os resíduos sólidos representam uma parcela importante desse impacto, desde a sua geração cada vez mais elevada, passando pela falta de segregação, contaminação, mau acondicionamento e destinação final incorreta. Até a década de 90 a única maneira de encarar os impactos causados era focando na remediação das suas conseqüências (conhecido como tratamento de “final de tubo”) e não se preocupando com as causas dos problemas (MEDEIROS *et al.*, 2007).

Lixões a céu aberto formando pilhas de resíduos, sendo fonte de diversas doenças para a população, gerando contaminação do solo, da água e do ar. Resíduos depositados nas ruas e calçadas, expostos à ação da chuva e do vento, causando entupimento das redes de drenagem e podendo ocasionar enchentes. Comprometimento da fauna, principalmente aquática, que ingere resíduos descartados nos oceanos, ao confundirem com seu alimento natural. Aterros sanitários chegando a sua capacidade máxima, devido à grande produção de resíduos (WEBER, 2019), gerando gastos significativos por parte das prefeituras e governos estaduais e federal para o transporte dos resíduos até a destinação final (PORTO ALEGRE, 2013). Resíduos orgânicos e recicláveis constituindo uma grande parcela dos resíduos enviados para os aterros sanitários (PORTO ALEGRE, 2013), quando, na verdade, somente o rejeito deveria estar sendo encaminhado (BRASIL, 2010a). Tudo isso se dá, em grande parte, pela falta de informação da população, que desconhece os graves problemas oriundos da má gestão de resíduos, a forma correta de segregar os resíduos, a destinação final dada a eles e, mais importante, o porquê da necessidade da correta segregação; além da falta de políticas públicas voltadas a esse tema, com desenvolvimento de ações e programas visando a melhoria desta realidade.

Nos últimos tempos, principalmente com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010 (BRASIL, 2010a), a preocupação com a gestão dos resíduos tem aumentado, sendo cada vez mais necessário o desenvolvimento de ações de conscientização da população em relação aos problemas ambientais. Esse é o papel da educação ambiental: atuar na sensibilização das pessoas, possibilitando a compreensão da necessidade de se ter atitudes corretas perante o meio ambiente (ZANETI, 2003).

Em relação a estabelecimentos comerciais não é diferente. Sejam restaurantes, bares noturnos ou prédios corporativos, a quantidade de resíduos gerada é bastante significativa, devido à grande circulação de pessoas (SOUZA *et al.*, 2011). Dessa forma, a segregação dos resíduos nestes locais geralmente é precária, apresentando erros e misturas de materiais. Assim, estas instituições também contribuem para os impactos ambientais relacionados a resíduos sólidos, sendo fundamental que tenham uma correta segregação de seus resíduos, além de maior conscientização em relação aos problemas ambientais.

Dessa forma, percebe-se a importância da atuação da educação ambiental em relação à problemática dos resíduos, trazendo conhecimento às pessoas e estimulando a corresponsabilidade com a geração destes.

O presente estudo propõe analisar quali-quantitativamente a contribuição da educação ambiental na conscientização dos funcionários de empresas comerciais e identificar a diminuição dos erros na segregação dos resíduos.

Este trabalho foi elaborado em capítulos e o próximo item expõe a sua proposta, definindo seus objetivos: geral e específicos. No capítulo três é apresentado um referencial teórico a respeito dos temas relevantes para a realização deste estudo. Primeiramente são apresentados conceitos, definições e informações importantes referentes a resíduos sólidos. Em seguida, uma exposição sobre a questão do gerenciamento destes resíduos. O item seguinte contextualiza a educação ambiental, trazendo definições e embasamento legal. Por fim, é apresentada a relação da educação ambiental com a problemática dos resíduos sólidos, mostrando como a primeira pode atuar em benefício da segunda.

No capítulo quatro é descrita a metodologia utilizada para a realização deste estudo. São apresentadas as empresas analisadas no presente trabalho e apresentados

seus processos de gerenciamento de resíduos. Em seguida são abordadas as etapas realizadas relativas à aplicação de questionário aos funcionários e questões elaboradas, caracterização dos resíduos de cada local e pontos críticos a serem analisados, ações de educação ambiental desempenhadas junto aos funcionários, conteúdos e atividades propostos e método de análise dos dados obtidos.

No capítulo cinco são apresentados os resultados obtidos nas referidas etapas e suas respectivas discussões. Por fim, no capítulo seis, são apresentadas as conclusões obtidas ao final do estudo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo analisar a contribuição da educação ambiental para o correto gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimentos comerciais, no caso, restaurantes e bares noturnos.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a percepção e a compreensão dos funcionários dos estabelecimentos quanto à problemática dos resíduos sólidos;
- Caracterizar a geração de resíduos sólidos produzidos;
- Avaliar o desempenho quanto à correta segregação dos resíduos sólidos;
- Implementar ações de educação ambiental junto aos funcionários com foco em erros geralmente identificados na segregação de resíduos;
- Analisar a efetividade das ações de educação ambiental na conscientização dos funcionários quanto à segregação dos resíduos em seus estabelecimentos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Resíduos Sólidos

As primeiras regulamentações sobre resíduos sólidos tiveram início na década de 1990 (SILVA, 2013), porém, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída no Brasil apenas em 2010, com a publicação da Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010a). Esta “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações [...], com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”. Entre seus princípios, tem-se a prevenção e a precaução, a cooperação entre poder público, empresas e sociedade, e o direito da sociedade à informação. Ainda, entre os objetivos da PNRS, está a gestão integrada dos resíduos sólidos, bem como a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a). Além disso, define gerenciamento e gestão integrada de resíduos sólidos como:

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

Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010a).

A referida Lei traz conceitos importantes para a gestão de resíduos, além de regulamentar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), seja nacional, estadual, municipal, ou referente a estabelecimentos comerciais, indústrias e de serviços de saúde. No inciso XVI do Art. 3º, define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções

técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010a).

Neste mesmo artigo, define rejeito como:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

A partir dessa definição pode-se diferenciar a fração de resíduos sólidos que realmente deve ser encaminhada para disposição final – rejeito – da fração que ainda pode ser aproveitada de alguma maneira. Com isso, o conceito de disposição final ambientalmente adequada também é relevante, como propõe a Lei Federal nº 12.305/2010, que a define como: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010a). A destinação final ambientalmente adequada, referente aos resíduos sólidos ainda aproveitáveis, também é definida pela Lei Federal nº 12.305/2010:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010a).

Em relação aos resíduos recicláveis e orgânicos, a Resolução CONAMA nº 481, de 03 de outubro de 2017 (BRASIL, 2017) define estes termos como:

Resíduos Orgânicos: são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra (BRASIL 2017).

Resíduos Recicláveis: são aqueles representados pela fração de resíduos passíveis de reciclagem, com exceção dos resíduos orgânicos que podem ser reciclados por meio de compostagem (BRASIL, 2017).

O Art. 9º da PNRS prioriza a gestão de resíduos sólidos em ações de não geração, redução, reutilização e reciclagem, para só então chegar ao tratamento dos resíduos sólidos e à disposição final, ambientalmente adequada, dos rejeitos (BRASIL, 2010a). Dessa forma, os conceitos de reciclagem e compostagem são apresentados

também pela referida Lei e pela Lei Estadual nº 14.528/2014, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014):

Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010a).

Compostagem: conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos com a finalidade de obter, em menos tempo possível, material estável com atributos físicos, químicos e biológicos superiores àqueles encontrados nas matérias-primas (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

No âmbito municipal, têm-se a Lei Complementar nº 728/2014, que institui o Código Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre, pelo qual são regidos os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (PORTO ALEGRE, 2014). Em seu Art. 3º, inciso IV, define resíduos sólidos especiais como “aqueles que, por sua composição, massa específica ou volume, necessitam de sistema de recolhimento diferenciado ou tratamento específico” (PORTO ALEGRE, 2014). Os estabelecimentos analisados no presente trabalho geram resíduos classificados pela alínea a, do inciso IV do Art. 3º da Lei Municipal Complementar nº 728/2014: “resíduos gerados em imóveis, residenciais ou não, que não possam ser dispostos na forma estabelecida para a coleta regular” (PORTO ALEGRE, 2014).

A Lei Federal nº 12.305/2010 e a Lei Municipal Complementar nº 728/2014, determinam que o gerador seja responsável pelos seus resíduos, desde a sua geração até o destino final (BRASIL, 2010a; PORTO ALEGRE, 2014). Além disso, em complemento a Lei nº 728/2014, no ano de 2019 foi criado o Decreto Municipal nº 20.227, que regulamenta alguns artigos referentes à definição de grande gerador (resíduo sólido especial) e as responsabilidades da coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos (PORTO ALEGRE, 2019). Em seu Art. 1º, parágrafo 1º, traz a definição de Grandes Geradores:

Pessoas jurídicas, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, terminais rodoviários e aeroportuários, entre outros, que geram resíduos sólidos cuja natureza e composição sejam similares àquelas dos resíduos domiciliares e cujo volume diário gerado seja superior a 100 (cem litros) (PORTO ALEGRE, 2019).

De acordo com o parágrafo 2º do mesmo artigo, “os resíduos resultantes das atividades dos Grandes Geradores são classificados como resíduos especiais” (PORTO ALEGRE, 2019).

Desta forma, os estabelecimentos analisados neste estudo são classificados como grandes geradores e são responsáveis pelo correto gerenciamento de seus resíduos, sendo os mesmos classificados como especiais, não podendo ser dispostos na coleta regular e necessitando de sistema de recolhimento diferenciado.

3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos podem gerar vários impactos ambientais, sociais e econômicos. Connet (2013¹, apud BERSCH, 2018) considera que o problema dos resíduos sólidos começa no enorme e exagerado volume gerado, devido a uma cultura significativamente consumista. “Os hábitos de consumo das sociedades ocidentais, aliados às taxas de crescimento da população mundial, são a causa direta do esgotamento dos recursos naturais, deixando um rastro de resíduos como marca [...]” (BERSCH, 2018).

No Brasil, segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos urbanos são compostos por 51,4% de resíduos orgânicos, 21,9% de resíduos recicláveis e 16,7% de outros resíduos, incluindo rejeito (BRASIL, 2012a). Conforme dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 99,57% dos municípios brasileiros possui coleta domiciliar regular de resíduos, mas apenas 17,87% possui coleta seletiva de resíduos recicláveis (IBGE, 2010). Já Pesquisa de Informações Básicas Municipais, elaborada em 2011, 32,2% dos municípios brasileiros possui programa, projeto ou ação de coleta seletiva de resíduos (IBGE, 2012).

Ainda segundo a PNSB de 2008, 50,7% dos municípios brasileiros destina seus resíduos para vazadouros a céu aberto (lixões); 22,5% para aterros controlados; 27,7% para aterro sanitário; 11,5% para unidades de triagem para reciclagem; 3,8% para unidades de compostagem; e cerca de 3% para outro destino final, como, por exemplo, incineração (IBGE, 2010). Considerando outra fonte de informação, o relatório de Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do ano de 2017, publicado em

¹CONNET, P. H. **The zero waste solution:** untrashing the planet one community at a time. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing, 2013.

2019 pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) informa que, em média, no Brasil, somente 2,1% de todos resíduos coletados são recuperados para reciclagem (BRASIL, 2019).

Em Porto Alegre, na qual 100% das ruas onde é possível circular o veículo transportador são atendidas pelo serviço de coleta domiciliar e seletiva (DMLU, 2019a), segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), publicado em 2013, cerca de 57% dos resíduos coletados no município são caracterizados como orgânicos, 28% são caracterizados como recicláveis e 15% são caracterizados como rejeito. Porém, a realidade da destinação final destes resíduos é diferente. De todo o volume coletado no município, 96% é encaminhado para aterro sanitário, apenas 1,2% é encaminhado para a compostagem (apenas resíduos de poda); e somente 2,8% são reciclados (PORTO ALEGRE, 2013).

Oliveira (2012) destaca que a destinação dada aos resíduos é importante, uma vez que afetam a saúde pública e o meio ambiente. Para Inácio e Miller (2009², apud BERSCH, 2018), o gerenciamento de resíduos sólidos deve promover a reciclagem (incluindo a compostagem como reciclagem de matéria orgânica) e assim reduzir o volume de resíduos dispostos em aterros, depositando apenas a quantidade realmente necessária. Segundo Schalch *et al.* (2002), a reciclagem e a compostagem são mais vantajosas quando comparadas com a disposição final em aterros sanitários. Além de benefícios econômicos, como a redução de custos com a disposição final, apresenta outras vantagens como: a não necessidade de áreas para a destinação final dos resíduos; a valorização dos resíduos, promovendo a conservação de recursos; a economia de energia e a diminuição da poluição; e a geração de empregos e renda para a população, através da criação de entidades voltadas à reciclagem (SCHALCH *et al.*, 2002).

A disposição final em aterro sanitário é a opção correta para o rejeito, uma vez que este já não tem possibilidades de reaproveitamento, sendo esta a única forma de disposição final permitida (BRASIL, 2010a). Resíduos recicláveis e orgânicos não devem ser encaminhados para aterros sanitários. Para estes resíduos, a forma correta de gerenciamento é o encaminhamento para reciclagem e compostagem, respectivamente.

Para Silva (2009), o aterro sanitário - técnica mais utilizada para destinação final de resíduos sólidos, principalmente em países em desenvolvimento – também pode

² INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

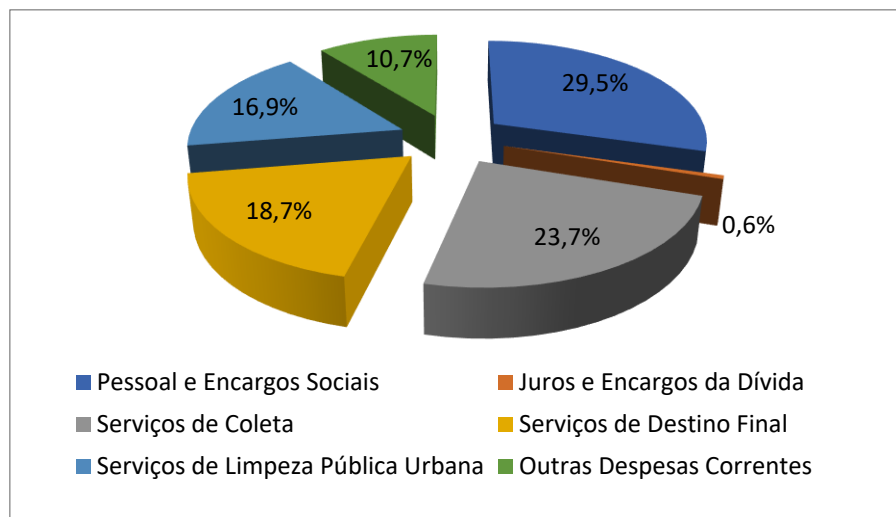
causar contaminação do ambiente, se não houver monitoramento adequado dos processos que ali ocorrem. A emissão de gases e produção de chorume³, provenientes da decomposição da matéria orgânica, são os principais fatores causadores de impactos. Assim, ao deixar de realizar a compostagem dos resíduos orgânicos, enviando-os para disposição em aterro sanitário, este material não é recuperado. A demanda por extensas áreas de terra, cada vez maiores, para a construção de aterros sanitários compromete a utilização destes espaços, que terão seu uso posterior limitado.

Bersch (2018) aponta que “embora os aterros sanitários, quando corretamente projetados, sejam dotados de medidas de controle e tratamento dessas emissões, a suscetibilidade a falhas operacionais transforma os aterros sanitários em uma fonte poluidora potencial, sendo necessário um monitoramento contínuo e aprofundado”.

Gouveia (2012) diz que a disposição de resíduos em aterros sanitários acaba por esgotar as áreas físicas apropriadas, principalmente nos grandes centros urbanos, sendo necessário o transporte desses resíduos por longas distâncias e trazendo impactos referentes a esse transporte, como acidentes, poluição e elevados gastos. Em Porto Alegre, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), responsável pela limpeza urbana e pelo manejo de resíduos sólidos do município, realiza o transporte dos resíduos coletados para a Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR), que gerencia um aterro sanitário privado, localizado no município de Minas do Leão, distante 105 km de Porto Alegre (DMLU, 2019b). Com isso, tem custos significativos em relação à destinação final dos resíduos, representando a terceira maior despesa da autarquia, no ano de 2011, com cerca de 19% do total de gastos, sendo superada apenas pelas despesas com pessoal e encargos sociais e do serviço de coleta, conforme mostra a **Figura 1**.

³ “Líquido proveniente da umidade natural e da decomposição anaeróbia de resíduos orgânicos” (BRASIL, 2017).

Figura 1 - Distribuição das despesas do DMLU - Porto Alegre, no ano de 2011



(Fonte: Adaptado de Porto Alegre, 2013)

Como alternativa para esses problemas e constituindo-se de opções mais adequadas ambientalmente para o gerenciamento de resíduos, deve-se optar pela reciclagem e compostagem dos resíduos passíveis a estes processos.

Os resíduos recicláveis, como o próprio nome diz, devem ser encaminhados para as cooperativas de triagem e, posteriormente para as indústrias de reciclagem, retornando ao processo produtivo. Segundo Schalch *et al.* (2002), no passado havia interesse em reciclar todos os materiais que pudessem gerar renda, mas, atualmente, em alguns casos as indústrias preferem produzir materiais a partir de matéria-prima virgem, pois o custo é menor do que o do reaproveitamento de resíduos.

Um empecilho da reciclagem de certos materiais é a sazonalidade de preços para a venda de recicláveis, que varia conforme o material (SCHALCH *et al.*, 2002). Muitas vezes um material é reciclável (ou seja, possui propriedades que permitem a sua reciclagem), mas não é reciclado na prática, devido ao baixo valor de venda, não existência de tecnologia para sua reciclagem ou contaminação do material (má segregação e mistura com outros materiais contaminantes).

Zamora (2013) aponta que, mesmo neste cenário, a reciclagem tem se tornado cada vez mais importante, “gerando um grande mercado paralelo à industrialização de matérias primas”. O autor ainda ressalta a importância social do processo de reciclagem, que é movido pelas classes mais pobres e consiste em uma das únicas fontes de renda para milhões de pessoas no mundo. Silva (2009) aponta benefícios da reciclagem, como

diminuição da quantidade de resíduos encaminhados para aterros, aumentando a vida útil destes, “preservação de recursos naturais, economia de energia na produção de novos produtos, diminuição dos impactos ambientais, novos negócios e geração de empregos diretos e indiretos através da criação de indústrias recicladoras”. Ainda, sintetiza a relação da reciclagem com o gerenciamento de resíduos:

A reciclagem não pode ser vista como a principal solução para a questão dos resíduos sólidos urbanos, sendo uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto de soluções (SILVA, 2009).

Para os resíduos orgânicos a solução mais correta é o processo de compostagem. Este consiste em um processo de decomposição microbiológica da matéria orgânica, tendo como resultado um produto denominado “composto”. Este pode ser utilizado como adubo e biofertilizante do solo. A Resolução CONAMA nº 481/2017 define composto como “produto estabilizado, oriundo do processo de compostagem, podendo ser caracterizado como fertilizante orgânico, condicionador de solo e outros produtos de uso agrícola” (BRASIL, 2017).

Para Silva (2009), “a compostagem é, pois, uma técnica idealizada para se obter mais rapidamente e em melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica”. Bersch (2018) mostrou que o impacto ambiental potencial do processo de compostagem é menor que o da destinação final em aterro sanitário, considerando apenas resíduos orgânicos domiciliares dentro do município de Porto Alegre, tanto em relação à compostagem realizada por iniciativas privadas, quanto à compostagem domiciliar.

Assim como a reciclagem, a compostagem dos resíduos orgânicos também contribui para a redução do volume total enviado diariamente aos aterros sanitários. Conforme já apresentado, mais da metade dos resíduos gerados no Brasil corresponde à matéria orgânica que, na expressiva maioria dos municípios brasileiros, é enviada para o aterro sanitário. Através da compostagem, essa fração poderia ser reaproveitada, prolongando a vida útil dos aterros e minimizando os impactos causados por este e por sua logística de processos.

Um dos benefícios da compostagem é o retardo da conversão de carbono a gás carbônico ou metano, pois promove o sequestro de carbono na forma de celulose

(BERSCH, 2018). Connet (2013⁴) e Inácio e Miller (2009⁵) (apud BERSCH, 2018), ressaltam:

Ao contrário da mera disposição final dos resíduos, a compostagem permite a reciclagem de nutrientes essenciais para a produção agrícola. O composto resultante do processo pode ser usado em substituição a fertilizantes sintéticos, preservando as suas fontes e minimizando os impactos ambientais vinculados à sua produção. Além disso, o uso de composto orgânico proporciona um enriquecimento natural da microbiota do solo, o que estimula o desenvolvimento radicular da produção agrícola, além de melhorar as condições do solo quanto a estrutura, drenagem, aeração e retenção de umidade (CONNET⁴, 2013; INÁCIO e MILLER⁵, 2009, apud BERSCH, 2018).

Além dos benefícios ambientais e econômicos já comentados em relação às alternativas à disposição de resíduos em aterros sanitários, Bersch (2018) traz o ponto de vista social:

Do ponto de vista social, a compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos leva a uma maior conscientização ambiental dos cidadãos e à prática da segregação dos resíduos no ato de sua geração. Isto pode refletir positivamente no sucesso de outros aspectos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos, como a coleta seletiva de resíduos recicláveis, por exemplo, incentivando de forma indireta a geração de emprego e renda junto a cooperativas de catadores (BERSCH, 2018).

Desta forma, percebe-se como a coleta seletiva, se bem implementada, e a correta e consciente segregação dos resíduos gerados viabilizam a reciclagem e a compostagem destes, minimizando os impactos ambientais e trazendo benefícios sociais e econômicos. Schalch *et al.* (2002) apontam vantagens e desvantagens da coleta seletiva. Entre as desvantagens tem-se o alto custo da coleta e transporte (veículos especiais necessários) e a necessidade de um centro de triagem, para segregação dos resíduos recicláveis para posterior retorno ao processo produtivo. Entre as vantagens, tem-se a qualidade dos materiais recuperados, a redução do volume enviado para aterros sanitários, o estímulo à cidadania e a possibilidade de parcerias com escolas, associações, empresas, catadores, ONGs, etc. (SCHALCH *et al.*, 2002).

⁴ CONNET, P. H. **The zero waste solution**: untrashing the planet one community at a time. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing, 2013.

⁵ INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem**: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

3.3 Educação Ambiental

A Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999), define educação ambiental como:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A referida Lei, em seu Art. 2º, traz a educação ambiental como “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999).

A educação ambiental é um dos instrumentos da PNRS, segundo a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010a), conforme o Art. 8º, inciso VIII, sendo direito de todos os cidadãos, conforme o Art. 3º da Lei Federal nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999). Neste Art., incumbe:

I - ao Poder Público, nos termos dos Arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV - aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais (BRASIL, 1999).

A Lei Federal nº 12.305/2010 associa a PNRS PNEA e inclui como um de seus instrumentos a educação ambiental. Como objetivos da educação ambiental temos, segundo a Lei Federal nº 9.795/1999:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999).

A mesma Lei divide a educação ambiental em duas abordagens: a educação ambiental no ensino formal e a educação ambiental não-formal:

Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: I – educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio); II – educação superior; III – educação especial; IV – educação profissional; e V – educação de jovens e adultos.

Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1999).

É importante ressaltar que a educação ambiental não constitui um ramo separado da educação como um todo. A Lei Federal nº 9.795/1999, no parágrafo 1º do Art. 10, aponta que “a educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica

no currículo de ensino” (BRASIL, 1999). Ainda, a Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012, afirma que:

O atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental (BRASIL, 2012b).

Esta Resolução propõe ainda que a educação ambiental tenha um papel transformador e emancipatório, que cada vez mais é reconhecido diante dos contextos nacional e mundial atuais (BRASIL, 2012b).

Para Oliveira (2012), a educação ambiental “leva o indivíduo a compreender a importância que a mesma tem na construção de uma sociedade consciente, onde aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente tais como saúde, degradação da flora e fauna, podem ser abordados de forma crítica”. É um processo de informação e conscientização, que desperta a preocupação ambiental nas pessoas, contribuindo para uma sociedade mais responsável perante seus atos em relação ao meio ambiente.

Em seu Art. 6º, a Resolução CNE/CP nº 2/2012, diz que “a Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012b).

A educação ambiental possibilita que as pessoas tenham consciência em relação às questões ambientais, através da sensibilização perante os impactos que causamos, permitindo uma mudança de atitude. Dias (2003⁶, apud OLIVEIRA, 2012), ressalta que a efetividade da educação ambiental está ligada à sua inserção na realidade das pessoas, mostrando que muitas situações vivenciadas são originadas por elas próprias, por ação ou omissão.

Assim, percebe-se que a educação ambiental deve ser inserida na sociedade como um todo e deve ser articulada entre os mais diversos contextos, permeando não só

⁶ DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2003.

nas escolas, universidades e demais instituições de ensino formal, mas também nas políticas públicas, nos órgãos governamentais, nas empresas, entidades de classe e nas instituições públicas e privadas. Dessa forma, cria-se uma corrente de conscientização, engajamento e responsabilidade com o meio ambiente.

3.4 Educação Ambiental e Resíduos Sólidos

O Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, em seu Art. 77, diz que:

A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b).

A Lei Federal 12.305/2010, como já mencionado, diz que a PNRS busca a gestão de resíduos sólidos da forma mais correta, conforme o Art. 9º, priorizando ações de não geração, redução, reutilização e reciclagem, para, então, recorrer ao tratamento dos resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a). Dessa forma, a educação ambiental atua principalmente nestas ações prioritárias, de não geração, redução e reutilização dos resíduos, ensinando como segregar de forma correta para viabilizar a reciclagem e a compostagem e a disposição ou destinação final ambientalmente adequada para cada tipo de resíduo.

Um dos objetivos da PNRS, constante no Art. 7º, inciso IX da Lei Federal nº 12.305/2010 é a “capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010a). Dos princípios da Lei Federal nº 12.305/2010, destacam-se “a prevenção e a precaução”, como já citado, e “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (BRASIL, 2010a). Além disso, em seu Art. 8º, inciso VIII, traz a educação ambiental como instrumento da PNRS, como já mencionado. Assim, percebe-se a relevância da educação ambiental focada nos resíduos sólidos, uma vez que consiste em um instrumento de conscientização e capacitação, atuando na prevenção de problemas ambientais e gerando valor aos resíduos.

Schalch *et al.* (2002) ressaltam o sentimento de pertencimento ocasionado por meio da educação ambiental: “se o processo de planejamento estimular a participação pública, a comunidade provavelmente terá uma identificação com o programa de reciclagem proposto, bem antes que ele se inicie de fato”. Os autores trazem ainda, que:

A educação ambiental tem se mostrado a chave fundamental para o sucesso dos programas de reciclagem, pois propicia a aprendizagem do cidadão sobre o seu papel como gerador de resíduos, atingindo escolas, repartições públicas, residências, escritórios, fábricas, lojas, enfim, todos os locais onde os cidadãos geram resíduos (SCHALCH *et al.*, 2002).

Um dos princípios básicos da educação ambiental sobre os resíduos, segundo Schalch *et al.*(2002), é o conceito dos três "Rs": reduzir, reutilizar e reciclar. Reduzir consiste em estimular o cidadão a minimizar a quantidade de resíduos gerados, através de uma mudança de hábito, evitando desperdício. Reutilizar consiste no reaproveitamento de materiais e objetos, como utilizar os dois lados do papel, dar preferência a embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis. Reciclar consiste na contribuição para a coleta seletiva, realizando a correta segregação dos materiais recicláveis (SCHALCH *et al.*, 2002), permitindo com que esses materiais retornem a cadeia produtiva como matéria prima.

Soares, Salgueiro e Gazineu (2007) apontam que “para o indivíduo, o lixo não é um problema, sobretudo porque ele acredita que a sociedade já encontrou a solução devida para o mesmo. Sua preocupação acaba no momento em que o caminhão coletor passa recolhendo o lixo de sua casa”.

Zaneti (2003) afirma que “há uma insustentabilidade na estrutura socioambiental das cidades, tanto nas relações entre as pessoas, como nas relações das pessoas com a natureza e com os seus resíduos. Para que estas relações sejam viáveis, é necessário que haja uma Educação integrada no processo de Gestão Ambiental”.

Jacobi (2003) ressalta a importância da Educação Ambiental na gestão e no gerenciamento adequados dos resíduos sólidos, possibilitando um processo de mudança de hábito nas pessoas e uma percepção da importância do meio ambiente para a existência da vida.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa possui cunho quali-quantitativo e utilizou o método de estudo de caso, permitindo a contextualização dos temas abordados: resíduos sólidos e educação ambiental.

“A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) e essa preocupação se dá “com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (FONSECA, 2002). A pesquisa quantitativa, segundo Fonseca (2002), possui resultados que podem ser quantificados, centrando-se na objetividade e recorrendo à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. O autor traz ainda que “a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente” (FONSECA, 2002).

Um estudo de caso é caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida, como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social, visando conhecer em profundidade as causas e formas de uma determinada situação. Através do estudo de caso, o pesquisador supõe que a situação estudada é única em diversos aspectos e analisa suas características mais essenciais (FONSECA, 2002). No presente trabalho, a perspectiva utilizada no estudo de caso é a interpretativa que, segundo Fonseca (2002), procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes.

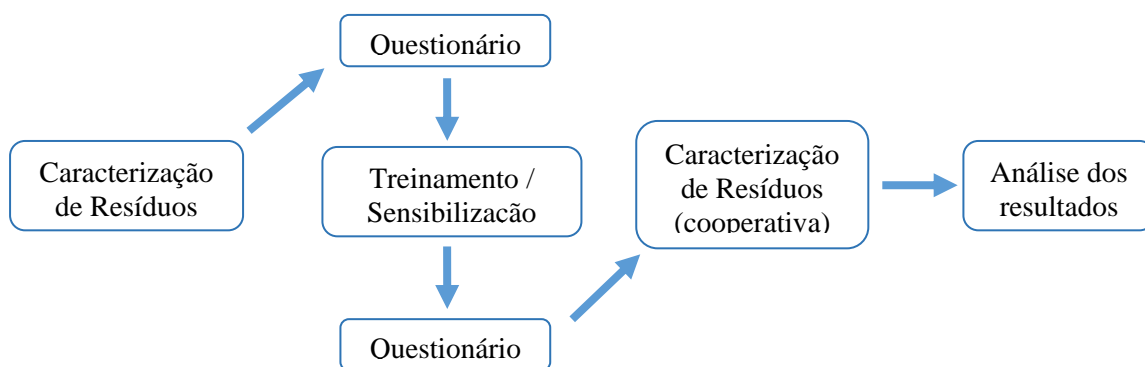
Este estudo se limita à avaliação da efetividade de ações de educação ambiental na segregação dos resíduos de três estabelecimentos do município de Porto Alegre, em relação aos seus resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos. Não são abordados, portanto, resíduos perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos, industriais, de construção civil, limpeza urbana ou outro que não seja atendido nas coletas seletiva e domiciliar usuais do município.

A etapa de segregação na fonte foi escolhida, pois constitui um ponto crucial no gerenciamento de resíduos. Uma vez realizada de forma correta, permite que os resíduos sejam encaminhados da forma mais ambientalmente adequada, seja a compostagem dos

resíduos orgânicos, a reciclagem dos materiais passíveis de serem reinseridos no processo produtivo, ou a disposição final em aterro sanitário dos resíduos que não possuem mais possibilidade de reaproveitamento - rejeitos. Cabe ressaltar que na etapa de segregação podem ser identificadas outras oportunidades de melhoria no gerenciamento de resíduos: redução do volume de resíduos gerados, substituição de produtos não recicláveis ou de difícil reciclagem por outros com maior reciclabilidade e mudança de hábito de consumo de produtos descartáveis e de uso único.

A seguir, são descritos os estabelecimentos analisados no presente trabalho, apresentados os métodos utilizados para o levantamento de dados, referente ao questionário aplicado, à caracterização de resíduos e às ações de educação ambiental desenvolvidas, bem como os instrumentos de análise de dados utilizados, conforme ilustrado na **Figura 2**.

Figura 2 – Fluxograma das etapas realizadas na pesquisa.



4.1 Empresas

Todos os estabelecimentos participantes neste estudo realizam a gestão de resíduos através da empresa Arco – Ações para Reciclagem e Compostagem. A Arco é uma empresa que atua na gestão de resíduos sólidos em estabelecimentos, buscando uma solução segura e ambientalmente adequada para os resíduos. O serviço prestado pela empresa contempla treinamentos e sensibilização dos colaboradores, entrega dos contentores para armazenamento temporário dos resíduos orgânicos, além de coleta, armazenamento e correta destinação dos resíduos. A empresa busca sempre o aproveitamento máximo dos materiais, as melhores alternativas para a gestão dos

resíduos sólidos de seus clientes e a destinação final mais adequada ambientalmente para cada tipo de resíduo (ARCO, 2018).

A Arco busca fomentar o mercado de resíduos de uma forma responsável, através da transformação cultural e corresponsabilização das partes envolvidas: cidadãos, prefeitura e gerador de resíduo. Além disso, o trabalho realizado agrega valor às marcas, gera renda e emprego para famílias em vulnerabilidade e fomenta a economia circular (ARCO, 2018).

Dessa forma, a Arco realiza a coleta de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeito nos estabelecimentos, bem como a quantificação destes. Os resíduos orgânicos são encaminhados para o processo de compostagem através de empresa terceirizada (que realiza especificamente esta atividade), os resíduos recicláveis são encaminhados para cooperativas de triagem do município e o rejeito é encaminhado para aterro sanitário. Outros resíduos como: tecidos, banners, eletroeletrônicos, esponjas de louça e óleo de cozinha são destinados para parceiros da empresa que garantem o reaproveitamento ou reciclagem desses materiais.

As empresas selecionadas para a pesquisa são clientes da Arco. Os estabelecimentos foram definidos a partir de dos seguintes critérios: (1) clientes que possuem parceria recente com a empresa, tendo menos tempo de recolhimento de resíduos e avaliação destes; e (2) menor quantidade de treinamentos e *feedback* quanto à segregação dos resíduos. Com base nesses critérios, foram selecionados estabelecimentos do setor alimentício e comercial, no caso restaurantes e bares noturnos. Os nomes das empresas escolhidas não são divulgados, sendo representadas como Empresas A, B e C. A Empresa A consiste em um restaurante e bar localizado no bairro Rio Branco, com cardápio constituído principalmente de diversos cortes de carnes e horário de funcionamento noturno. Possui 10 funcionários, dos quais 6 participaram da pesquisa. A Empresa B é composta por um conjunto de 3 estabelecimentos que dividem o mesmo espaço físico, sendo um restaurante e bar noturno, um serviço de entrega de bebidas e um serviço de personalização e distribuição de copos plásticos reutilizáveis, localizado no bairro Rio Branco. Possui 18 funcionários no total, dos quais 10 participaram da pesquisa. A Empresa C consiste em um restaurante e bar localizado no bairro Cidade Baixa, onde o principal item do cardápio são cervejas artesanais. Possui 9 funcionários, dos quais 4 participaram da pesquisa.

4.2 Levantamento de Dados

4.2.1 Questionário

A fim de se compreender o entendimento dos participantes quanto à problemática dos resíduos, foi aplicado um questionário (Apêndice A) junto aos funcionários de cada estabelecimento participante para identificar a percepção destes sobre as questões ambientais e os impactos gerados pelos resíduos no contexto do local de trabalho. Também foram levantados dados sobre os hábitos pessoais dos participantes no cotidiano, possibilitando avaliar atitudes que podem ser trazidas para o ambiente de trabalho.

O questionário é composto de três partes: apresentação do objetivo do questionário; perguntas de identificação dos respondentes (nome, cargo e tempo de trabalho, idade e escolaridade); e corpo do questionário. As perguntas apresentadas no questionário possuem caráter objetivo e descritivo, ou seja, consistem em questões abertas e fechadas, e foram elaboradas pela pesquisadora a partir dos temas: segregação de resíduos e corresponsabilidade perante os resíduos sólidos.

As questões abertas consistem em um espaço para que os participantes expressem suas dúvidas relativas à temática abordada. Em algumas questões fechadas foi utilizada a escala Likert, onde o entrevistado escolhe o grau de concordância ou discordância em relação à pergunta, na escala de um a cinco. Esta escala foi escolhida para padronizar a tabulação dos dados e diminuir a subjetividade na análise e avaliação dos dados. As demais questões fechadas consistiram em perguntas objetivas, onde eram apresentadas algumas opções de resposta a ser escolhida pelo respondente. A linguagem utilizada no questionário foi simplificada, evitando o uso de termos excessivamente técnicos. Dessa forma, é facilitada a compreensão de todos os participantes.

Além disso, antes do início da pesquisa foi realizado um pré-teste, onde o questionário desenvolvido foi aplicado a uma pequena amostra (doze respostas) para a identificação e eliminação de possíveis problemas como layout, instruções de preenchimento, organização do questionário e clareza das questões.

A distribuição dos questionários foi realizada pessoalmente, em meio impresso, pela pesquisadora em cada um dos estabelecimentos. Antes da entrega destes, houve

uma breve explanação aos participantes sobre a pesquisa e seus objetivos. Todos foram convidados a participar do estudo de forma espontânea, com a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), conforme as regras de conduta ética em pesquisa da UFRGS, tendo a identidade preservada. Dúvidas levantadas durante o preenchimento do questionário foram sanadas pela pesquisadora. O questionário foi aplicado em dois momentos: logo antes e logo após a palestra de educação ambiental (treinamento), possibilitando a análise comparativa do “antes e depois” do treinamento.

4.2.2 Caracterização dos Resíduos

A Arco realiza a quantificação e caracterização preliminar simplificada dos resíduos gerados por cada um dos seus clientes através de pesagem em balança própria. A caracterização inicialmente é realizada na origem da geração dos resíduos, dentro do próprio estabelecimento. Depois, os resíduos orgânicos passam por um processo de triagem manual, para que sejam retirados quaisquer outros materiais que por ventura tenham sido colocados no local incorreto. Vidro e papelão são quantificados de forma separada para os estabelecimentos que geram grandes volumes destes materiais.

Além disso, mensalmente, uma amostra dos resíduos recicláveis de cada estabelecimento atendido (geralmente a quantia coletada no período de uma semana) é encaminhada para a cooperativa, em bags individuais e devidamente identificados, para que passe pelo processo de triagem no qual os trabalhadores da cooperativa realizam a segregação manual dos resíduos por tipo e, dependendo do material, por cor, separando a fração composta por erros ou materiais sem valor de venda, que é classificada como rejeito e encaminhada para aterro sanitário. Desta forma, tem-se uma melhor caracterização dos resíduos gerados em cada estabelecimento, obtendo-se a quantidade mais correta de resíduos recicláveis e rejeito produzidos, bem como a identificação dos materiais classificados como rejeito.

Para o presente trabalho, a caracterização dos resíduos de cada estabelecimento foi realizada de duas formas. Em um primeiro momento, prévio à realização do treinamento, os resíduos recolhidos referentes a uma semana de geração foram triados e quantificados pela pesquisadora. Finalizada a palestra de educação ambiental, foi esperado um período de três a seis semanas para implantar as sugestões e melhorias

observadas no diagnóstico e apresentadas aos funcionários nas palestras. Decorrido este tempo, foi repetida a caracterização dos resíduos gerados em cada estabelecimento. Desta vez, os resíduos foram encaminhados para a cooperativa de triagem, que realizou a segregação dos materiais, tendo acompanhamento da pesquisadora. Ambos os processos de triagem foram registrados através de relatório fotográfico.

Como as empresas participantes do estudo consistem em estabelecimentos em início de parceria com a Arco, antes da realização do treinamento a segregação dos resíduos apresenta mistura e contaminação de materiais recicláveis por materiais não-recicláveis. Desta forma, optou-se por não enviar os resíduos para a cooperativa na primeira caracterização, pois a condição destes dificultaria e retardaria o trabalho e diminuiria a renda dos trabalhadores, causando mais prejuízos do que benefícios. Com a caracterização dos resíduos antes e após a realização do treinamento, pode-se realizar uma análise comparativa dos dados obtidos, constatando a melhora, ou não, na gestão de resíduos dos estabelecimentos.

A ABNT 10.007 de 2004 recomenda a realização do processo de quarteamento para amostragem e caracterização de resíduos sólidos, onde uma amostra pré-homogeneizada é dividida em quatro partes iguais e descartadas duas delas, opostas entre si (ABNT, 2004). Para a presente pesquisa, optou-se por não realizar este processo, uma vez que os resíduos gerados pelos estabelecimentos estudados são bem conhecidos (equivalentes a resíduos sólidos domiciliares) e sem alterações significativas ao longo do tempo de duração da pesquisa em relação à sua composição. Desta forma, teve-se o cuidado para a amostra compreender o período de uma semana de geração, de modo a não comprometer a sua representatividade.

4.2.3 Educação Ambiental

Após o contato inicial, através de conversa por telefone com os estabelecimentos, foi marcado um dia para a aplicação do questionário e realização do treinamento. O treinamento consiste em uma palestra de curta duração, com informações e dados relativos à coleta de resíduos no município de Porto Alegre, à coleta realizada pela Arco e diferenças entre resíduo orgânico, reciclável e rejeito, além de erros geralmente identificados na segregação, gerenciamento, armazenamento de resíduos, bem como esclarecimento de dúvidas.

O treinamento foi elaborado e realizado pela equipe da Arco e acompanhado pela pesquisadora. O treinamento consiste em apresentação visual previamente elaborado, visando tornar mais fácil a visualização e o entendimento dos pontos abordados.

A linguagem utilizada nas palestras também é simplificada, não fazendo uso de termos excessivamente técnicos, com o objetivo de sensibilizar e impactar ao máximo as pessoas presentes e estimular uma identificação destas com o tema. Mesmo constituindo-se de uma palestra, a ação desenvolvida também tem caráter de conversa, uma vez que o espaço é aberto ao diálogo, discussões e esclarecimentos de dúvidas.

4.3 Análise Comparativa

A análise comparativa proposta no presente trabalho consiste em uma avaliação de dois momentos: antes e após o desenvolvimento das ações de educação ambiental com os funcionários dos estabelecimentos. Para a análise do questionário, nas perguntas onde foi utilizada a escala Likert, as respostas foram tabuladas através das opções da escala. Nas perguntas de múltipla escolha, as respostas foram agrupadas em categorias representadas pelas próprias opções de resposta. Em alguns casos isolados, alguns participantes deixaram de responder a alguma das questões, ou marcaram mais de uma alternativa para a mesma pergunta. Nestes casos, a pergunta em questão foi desconsiderada nas análises, incluindo-se apenas as preenchidas corretamente.

Para a análise estatística dos resultados do questionário, foi utilizado o Teste do Qui-Quadrado para duas ou mais amostras não relacionadas, empregado para “verificar se as distribuições absolutas de duas ou mais amostras não relacionadas diferem significativamente em relação à determinada variável” (MATTAR⁷, 1998 apud PIETZSCH, 2016). Assim, a Hipótese Nula (H0) considera que não há diferenças entre a distribuição dos valores observados e os esperados. Rejeitando-se H0, a hipótese alternativa, que supõe que há diferença significativa, é aceita. O Teste é aplicado a partir da equação 1, apresentada abaixo.

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \text{(Equação 1)}$$

⁷ MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: execução, análise**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998. v. 2 224p.

Onde:

O_{ij} = nº de observações classificadas, simultaneamente, na linha i e na coluna j ;

E_{ij} = nº de casos esperados, simultaneamente, na linha i e na coluna j sob H_0 (distribuição teórica).

Para a análise da caracterização dos resíduos, foram utilizados como indicadores a análise gravimétrica simplificada (dividida em resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos, podendo haver distinção entre alguns materiais recicláveis, conforme o caso), a composição e a quantificação do rejeito. A avaliação consiste em comparar a variação da composição gravimétrica dos resíduos de cada estabelecimento, bem como dos materiais classificados como rejeito.

Foram elaborados gráficos e quadros no software Excel 2007 para melhor visualização e apresentação dos resultados obtidos, tanto nas respostas dos questionários, quanto na quantificação e caracterização dos resíduos. Comparando-se as respostas e dúvidas dos questionários, bem como a variação da gravimetria e a composição e quantificação do rejeito, pode-se verificar se os participantes foram sensibilizados e se as atividades desenvolvidas foram efetivas para o seu entendimento em relação à temática dos resíduos sólidos, bem como para a melhoria da segregação e gestão dos resíduos sólidos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente são apresentados os resultados e análises relativos ao questionário aplicado. Depois, são apresentados os dados obtidos na caracterização e quantificação dos resíduos de cada local.

5.1 Questionário

Os Quadros 1, 2 e 3 apresentam os resultados obtidos na aplicação do questionário. O **Quadro 1** refere-se às questões de 6 a 15, o **Quadro 2** às questões de 18 a 23 e o **Quadro 3** às questões 16 e 17.

Devido ao número elevado de perguntas contidas no questionário, optou-se por apresentar neste capítulo apenas os quadros com os resultados da aplicação deste. Nos Apêndices C, D e E, respectivamente às Empresas A, B e C, são apresentados os resultados na forma de gráficos, contemplando todas as perguntas contidas no questionário. Nos gráficos apresentados, sempre no eixo das abscissas estão colocadas as opções de resposta para cada pergunta e no eixo das ordenadas a porcentagem de respondentes para cada alternativa. As cores diferenciam as respostas referentes à aplicação antes e depois da realização do treinamento.

Quadro 1 - Resultados das questões 6 a 15 do questionário aplicado.

	Empresa A									
	Antes					Depois				
	1*	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Q6: Importância da separação de resíduos em casa	-	-	-	66,7%	33,3%	-	-	-	33,3%	66,7%
Q7: Importância da separação de resíduos no trabalho	-	-	-	50%	50%	-	-	-	33,3%	66,7%
Q8: Responsabilidade com resíduos em casa	-	-	16,7%	50%	33,3%	-	-	-	83,3%	16,7%
Q9: Responsabilidade com resíduos no trabalho	-	-	-	83,3%	16,7%	-	-	-	50%	50%
Q10: Responsabilidade da empresa	-	-	-	83,3%	16,7%	-	-	-	33,3%	66,7%
Q11: Motivação para separação de resíduos em casa	-	-	-	83,3%	16,7%	-	-	-	83,3%	16,7%
Q12: Motivação para separação de resíduos no trabalho	-	-	-	83,3%	16,7%	-	-	-	66,7%	33,3%
Q13: Empresa trata corretamente os resíduos?	-	16,7%	16,7%	33,3%	33,3%	-	-	-	50%	50%
Q14: Interesse em saber mais sobre resíduos	-	-	-	66,7%	33,3%	-	-	-	50%	50%
Q15: Importância de treinamentos sobre resíduos	-	16,7%	-	33,3%	50%	-	-	-	33,3%	66,7%

	Empresa B									
	Antes					Depois				
	1*	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Q6: Importância da separação de resíduos em casa	-	-	10%	10%	80%	-	-	-	10%	90%
Q7: Importância da separação de resíduos no trabalho	-	-	-	22,2%	77,8%	-	-	-	10%	90%
Q8: Responsabilidade com resíduos em casa	-	-	40%	20%	40%	-	-	-	11,1%	88,9%
Q9: Responsabilidade com resíduos no trabalho	-	-	10%	50%	40%	-	-	-	22,2%	77,8%
Q10: Responsabilidade da empresa	-	-	-	90%	10%	-	-	-	30%	70%
Q11: Motivação para separação de resíduos em casa	-	10%	20%	50%	20%	-	-	-	20%	80%
Q12: Motivação para separação de resíduos no trabalho	-	-	20%	70%	10%	-	-	-	20%	80%
Q13: Empresa trata corretamente os resíduos?	10%	-	10%	60%	20%	-	-	30%	30%	40%
Q14: Interesse em saber mais sobre resíduos	-	-	20%	30%	50%	10%	-	10%	-	80%
Q15: Importância de treinamentos sobre resíduos	-	-	10%	10%	80%	-	-	-	10%	90%

	Empresa C									
	Antes					Depois				
	1*	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Q6: Importância da separação de resíduos em casa	-	-	25%	-	75%	-	-	-	-	100%
Q7: Importância da separação de resíduos no trabalho	-	-	-	50%	50%	-	-	-	-	100%
Q8: Responsabilidade com resíduos em casa	-	-	25%	-	75%	-	-	-	25%	75%
Q9: Responsabilidade com resíduos no trabalho	-	-	25%	50%	25%	-	-	-	-	100%
Q10: Responsabilidade da empresa	-	-	-	50%	50%	-	-	-	-	100%
Q11: Motivação para separação de resíduos em casa	-	-	50%	25%	25%	-	-	-	-	100%
Q12: Motivação para separação de resíduos no trabalho	-	-	25%	25%	50%	-	-	-	-	100%
Q13: Empresa trata corretamente os resíduos?	-	50%	25%	-	25%	25%	-	25%	-	50%
Q14: Interesse em saber mais sobre resíduos	-	-	-	25%	75%	-	-	-	25%	75%
Q15: Importância de treinamentos sobre resíduos	-	-	-	25%	75%	-	-	-	-	100%

* (1) nada importante/responsável/motivado/interessado; (2) pouco importante/responsável/motivado/interessado; (3) indiferente/neutro; (4) importante/responsável/motivado/interessado; (5) muito importante/responsável/motivado/interessado.

Quadro 2 – Resultados das questões 18 a 23 do questionário aplicado.

	Empresa A													
	Antes							Depois						
	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro
Q18: Destino final do reciclável gerado em casa	-	50%	16,7%	-	-	33,3%	-	-	66,7%	16,7%	-	16,7%	-	-
Q19: Destino final do orgânico gerado em casa	16,7%	33,3%	-	-	-	50%	-	-	33,3%	16,7%	33,3%	16,7%	-	-
Q20: Destino final do rejeito gerado em casa	20%	20%	-	-	-	60%	-	50%	33,3%	-	-	16,7%	-	-
Q21: Destino final do reciclável gerado no trabalho	-	50%	16,7%	-	-	33,3%	-	-	80%	-	-	20%	-	-
Q22: Destino final do orgânico gerado no trabalho	-	33,3%	-	-	-	66,7%	-	-	40%	20%	20%	20%	-	-
Q23: Destino final do rejeito gerado no trabalho	-	33,3%	-	-	-	66,7%	-	50%	16,7%	16,7%	-	16,7%	-	-

	Empresa B													
	Antes							Depois						
	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro
Q18: Destino final do reciclável gerado em casa	20%	10%	-	-	-	70%	-	33,3%	66,7%	-	-	-	-	-
Q19: Destino final do orgânico gerado em casa	30%	-	-	-	-	70%	-	62,5%	-	-	37,5%	-	-	-
Q20: Destino final do rejeito gerado em casa	10%	10%	-	-	-	80%	-	100%	-	-	-	-	-	-
Q21: Destino final do reciclável gerado no trabalho	11,1%	11,1%	-	-	-	77,8%	-	22,2%	55,6%	11,1%	-	-	-	11,1%
Q22: Destino final do orgânico gerado no trabalho	-	20%	-	-	-	80%	-	33,3%	-	-	55,6%	-	-	11,1%
Q23: Destino final do rejeito gerado no trabalho	-	20%	-	-	-	80%	-	100%	-	-	-	-	-	-

	Empresa C													
	Antes							Depois						
	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro	Aterro	Cooperativa	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Não Sei	Outro
Q18: Destino final do reciclável gerado em casa	-	-	-	-	-	100%	-	-	75%	25%	-	-	-	-
Q19: Destino final do orgânico gerado em casa	-	-	-	-	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-
Q20: Destino final do rejeito gerado em casa	-	-	-	-	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-
Q21: Destino final do reciclável gerado no trabalho	-	-	-	-	-	100%	-	-	75%	25%	-	-	-	-
Q22: Destino final do orgânico gerado no trabalho	-	-	-	-	-	100%	-	25%	-	-	75%	-	-	-
Q23: Destino final do rejeito gerado no trabalho	-	-	-	-	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-

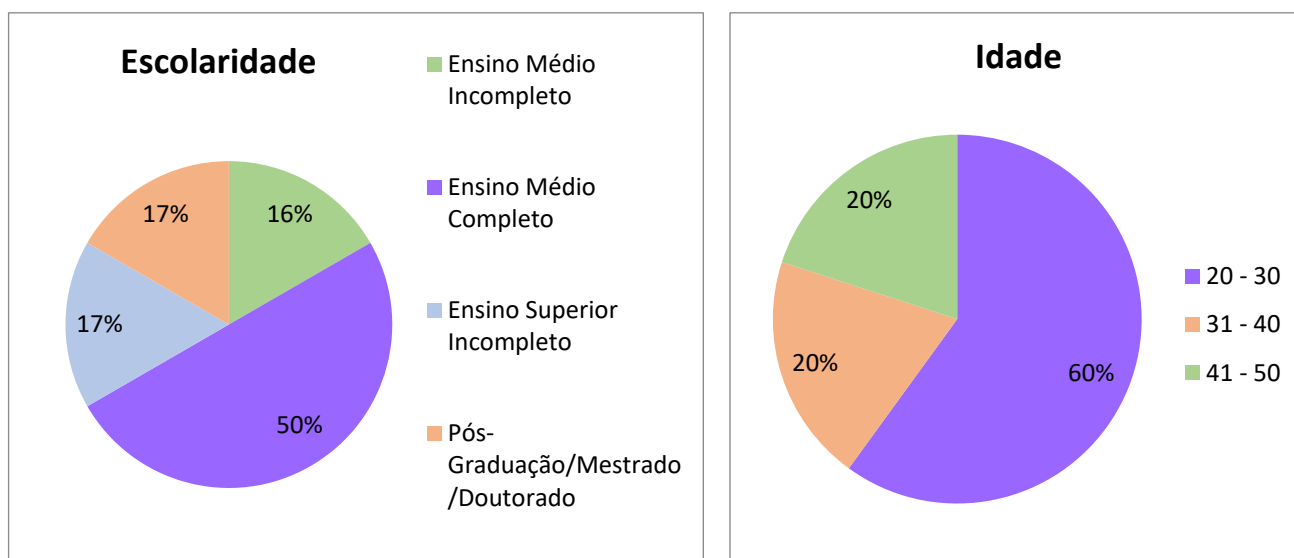
Quadro 3 - Resultados das questões 16 e 17 do questionário aplicado.

	Q16: Sabe a diferença entre reciclável, não reciclável/rejeito e orgânico?				Q17: Separa os resíduos em casa?			
	Antes		Depois		Reciclável e Orgânico	Reciclável, Orgânico e Rejeito	Papel, Vidro, Plástico, Metal, Orgânico e Rejeito	Não
	Sim	Não	Sim	Não				
Empresa A	83,3%	16,7%	100%	-	66,7%	-	-	33,3%
Empresa B	80%	20%	100%	-	30%	20%	-	50%
Empresa C	25%	75%	100%	-	50%	25%	-	25%

A Empresa A contou com seis participantes que responderam às duas partes do questionário e mais um que respondeu de forma parcial, pois precisou se ausentar no decorrer da atividade. Este último não foi considerado nas análises, pois compromete a avaliação do antes e depois, não se enquadrando nos objetivos do presente trabalho.

As primeiras cinco questões são apenas de identificação dos participantes. Na Empresa A, a maioria dos respondentes está na faixa etária entre 20 e 30 anos e têm ensino médio completo, conforme mostra a **Figura 3**.

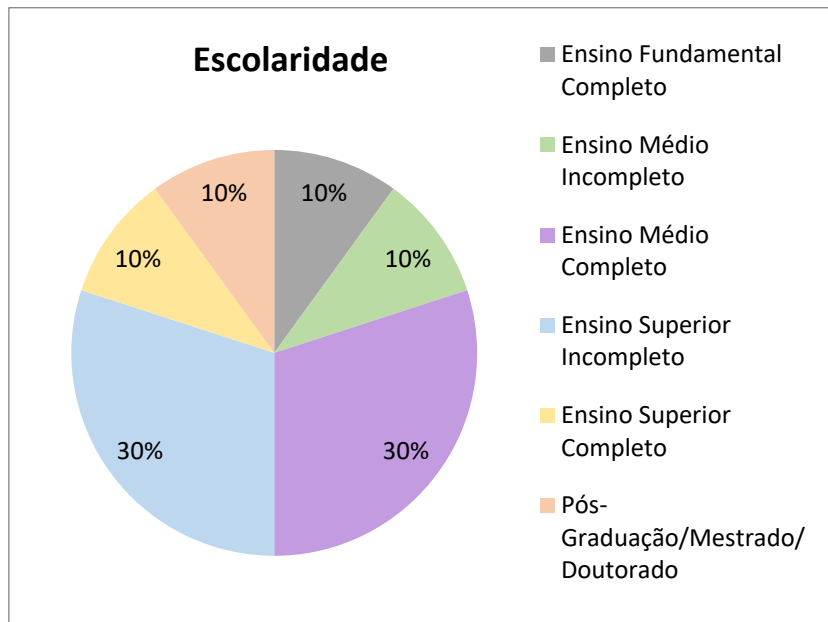
Figura 3 - Distribuição de escolaridade e faixa etária dos participantes da Empresa A.



A Empresa B contou com dez participantes que responderam às duas partes do questionário e mais quatro que responderam de forma parcial, não sendo considerados nas análises. Na Empresa B, todos os participantes estão na faixa etária entre 20 e 30 anos, sendo que a escolaridade é bastante variada. Ensino Superior Incompleto e Ensino Médio Completo contemplam 30% dos participantes cada, seguidos por Ensino

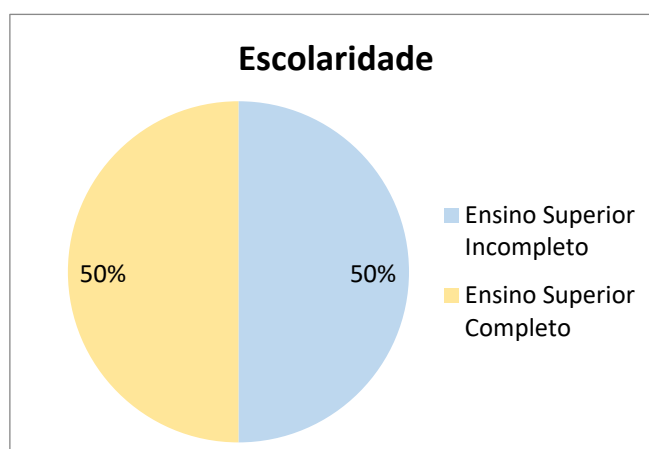
Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto, Ensino Superior Completo e Pós-Graduação/Mestrado/Doutorado, com 10% cada, conforme mostra a **Figura 4**.

Figura 4 - Distribuição de escolaridade dos participantes da Empresa B.



A Empresa C contou com quatro participantes que responderam às duas partes do questionário e mais dois que responderam de forma parcial, não sendo considerados nas análises. Na Empresa C, todos os participantes estão na faixa etária entre 20 e 30 anos e a escolaridade se dividiu entre Ensino Superior Completo e Incompleto, conforme mostra a **Figura 5**.

Figura 5 - Distribuição de escolaridade dos participantes da Empresa C.



As próximas dez questões eram objetivas e possuíam alternativas baseadas na escala Likert, onde os participantes escolheram o grau de concordância ou discordância em relação à pergunta, na escala de um a cinco onde:

- (1) nada importante/responsável/motivado/interessado
- (2) pouco importante/responsável/motivado/interessado
- (3) indiferente/neutro
- (4) importante/responsável/motivado/interessado
- (5) muito importante/responsável/motivado/interessado

Na questão 6, sobre a importância da separação dos resíduos dentro de casa, 66,7% dos participantes da Empresa A consideravam importante e 33,3% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, o resultado se inverteu. Na Empresa B 10% dos participantes se mostraram indiferentes, outros 10% consideravam importante e 80% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 10% consideraram importante e 90% consideraram muito importante. Na Empresa C 25% dos participantes se mostraram indiferentes e 75% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 100% consideraram muito importante.

Na questão 7, sobre a importância da separação dos resíduos no local de trabalho, as respostas se dividiram na Empresa A: 50% dos participantes consideravam importante e os outros 50% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, a quantidade de participantes que considerou muito importante aumentou, chegando à 66,7%, enquanto o restante considerou importante. Na Empresa B, 22,2% dos participantes consideravam importante e 77,8% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, a quantidade de participantes que consideraram muito importante aumentou, chegando à 90%, enquanto apenas 10% consideraram importante. Na Empresa C as respostas se dividiram: 50% dos participantes consideravam importante e os outros 50% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 100% consideraram muito importante.

Na questão 8, sobre corresponsabilidade em relação aos resíduos dentro de casa, dos participantes da Empresa A, 16,7% se mostraram indiferentes ou neutros, 50% se sentiam responsáveis e 33,3% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do

treinamento, 83,3% se sentiram responsáveis e 16,7% se sentiram muito responsáveis. Na Empresa B, 40% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, 20% se sentiam responsáveis e 40% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do treinamento, apenas 11,1% se sentiram responsáveis, enquanto 88,9% se sentiram muito responsáveis. Na Empresa C, 25% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros e 75% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do treinamento, 25% se sentiram responsáveis e 75% se sentiram muito responsáveis.

Na questão 9, sobre corresponsabilidade em relação aos resíduos no local de trabalho, na Empresa A, 83,3% dos participantes se sentiam responsáveis e 16,7% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do treinamento, as respostas se dividiram: 50% dos participantes se sentiram responsáveis e os outros 50% se sentiram muito responsáveis. Na Empresa B, 10% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, 50% se sentiam responsáveis e 40% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do treinamento, 22,2% dos participantes se sentiram responsáveis e 77,8% se sentiram muito responsáveis. Na Empresa C, 25% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, 50% se sentiam responsáveis e 25% se sentiam muito responsáveis. Após a realização do treinamento, 100% se sentiram muito responsáveis.

Na questão 10, que perguntava sobre a corresponsabilidade da empresa em relação aos resíduos gerados, na Empresa A, 83,3% dos participantes consideravam que a sua empresa era responsável e 16,7% consideravam a empresa muito responsável. Após a realização do treinamento, 33,3% consideraram a empresa responsável e 66,7% consideraram muito responsável. Na Empresa B, 90% dos participantes consideravam que a sua empresa era responsável e 10% consideravam a empresa muito responsável. Após a realização do treinamento, 30% consideraram a empresa responsável e 70% consideraram muito responsável. Na Empresa C as respostas se dividiram: 50% dos participantes consideravam que a sua empresa era responsável e os outros 50% consideravam a empresa muito responsável. Após a realização do treinamento, 100% consideraram a empresa muito responsável.

Na questão 11, sobre a motivação em separar os resíduos em casa, na Empresa A 83,3% dos participantes se sentiam motivados e 16,7% se sentiam muito motivados. Após a realização do treinamento, as respostas se mantiveram as mesmas. Na Empresa B, 10% dos participantes se sentiam pouco motivados, 20% se mostraram indiferentes ou neutros, 50% se sentiam motivados e 20% se sentiam muito motivados. Após a

realização do treinamento, 20% se sentiram motivados e 80% se sentiram muito motivados. Na Empresa C, 50% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, 25% se sentiam motivados e outros 25% se sentiam muito motivados. Após a realização do treinamento, 100% se sentiram muito motivados.

Na questão 12, sobre a motivação em separar os resíduos no local de trabalho, na Empresa A, 83,3% dos participantes se sentiam motivados e 16,7% se sentiam muito motivados. Após a realização do treinamento, 66,7% dos participantes se sentiram motivados e 33,3% se sentiram muito motivados. Na Empresa B, 20% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, 70% se sentiam motivados e 10% se sentiam muito motivados. Após a realização do treinamento, 20% dos participantes se sentiram motivados e 80% se sentiram muito motivados. Na Empresa C, 25% dos participantes se mostraram indiferentes ou neutros, outros 25% se sentiam motivados e 50% se sentiam muito motivados. Após a realização do treinamento, 100% se sentiram muito motivados.

A questão 13 perguntava o quão corretamente o local de trabalho trata os resíduos. Na Empresa A, antes do treinamento 16,7% dos participantes consideraram que o seu local de trabalho trata de forma pouco correta, outros 16,7% consideraram indiferente ou neutro, 33,3% consideraram que os resíduos são tratados de forma correta e outros 33,3% de forma muito correta. Após a realização do treinamento, as respostas se dividiram: 50% consideraram que os resíduos são tratados de forma correta e os outros 50%, de forma muito correta. Na Empresa B, 10% dos participantes consideraram que o seu local de trabalho trata de forma nada correta, outros 10% consideraram indiferente ou neutro, 60% consideraram que os resíduos são tratados de forma correta e 20% de forma muito correta. Após a realização do treinamento, 30% se mostraram indiferentes ou neutros, outros 30% consideraram que os resíduos são tratados de forma correta e 40%, de forma muito correta. Na Empresa C, 50% dos participantes consideraram que o seu local de trabalho trata de forma pouco correta, 25% consideraram indiferente ou neutro e outros 25% consideraram que os resíduos são tratados de forma muito correta. Após a realização do treinamento, 25% consideraram nada correta, outros 25% se mostraram indiferentes ou neutros e 50%, de forma muito correta.

A questão 14 perguntava sobre o interesse dos participantes em aprender mais sobre resíduos. Na Empresa A, antes do treinamento, 66,7% se sentiam interessados e

33,3% se sentiam muito interessados. Após a realização do treinamento, as respostas se dividiram: 50% se sentiram interessados e os outros 50%, se sentiram muito interessados. Na Empresa B, 20% se mostraram indiferentes ou neutros, 30% se sentiam interessados e 50% se sentiam muito interessados. Após a realização do treinamento, 10% se sentiram nada interessados, outros 10% se sentiram indiferentes ou neutros e os outros 80%, se sentiram muito interessados. Na Empresa C, 25% se sentiam interessados e 75% se sentiam muito interessados. Após a realização do treinamento, os resultados se mantiveram.

A questão 15 perguntava a opinião dos participantes em relação à importância dos treinamentos sobre resíduos. Na Empresa A, antes do treinamento, 16,7% consideravam pouco importante, 33,3% consideravam importante e 50% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 33,3% consideraram importante e 66,7%, consideraram muito importante. Na Empresa B, 10% se mostraram indiferentes ou neutros, outros 10% consideravam importante e 80% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 10% consideraram importante e 90%, consideraram muito importante. Na Empresa C, 25% consideravam importante e 75% consideravam muito importante. Após a realização do treinamento, 100%, consideraram muito importante.

Com isso, pode-se perceber o impacto positivo do treinamento na conscientização das pessoas. Antes do treinamento, boa parte dos participantes das três empresas se considerava indiferente em relação à várias questões, ou ainda optando pelas opções “1” (nada importante/responsável/motivado/interessado) e “2” (pouco importante/responsável/motivado/interessado). Após a realização do treinamento, onde foram apresentados conceitos importantes, o caminho do “lixo” e como cada ação cotidiana impacta nesse processo, as respostas se dividiram entre as opções “4” (importante/responsável/motivado/interessado) e “5” (muito importante /responsável /motivado /interessado) em todas as questões, com poucas exceções, evidenciando o aumento da percepção da importância desse tema, da responsabilidade de cada um, além de conhecimento. Além disso, os resultados das questões 10, 13 e 15 mostram que o trabalho da Arco foi compreendido, reconhecido e valorizado, uma vez que houve um aumento na quantidade de participantes que considerou a empresa muito responsável pelos resíduos.

A questão 13 apresentou um resultado interessante na Empresa C: após o treinamento, 10% dos participantes optaram pela opção “1”, ou seja, acreditam que o seu local de trabalho trata os resíduos de forma nada correta. Uma possível interpretação é que tenha sido considerado o gerenciamento dos resíduos do estabelecimento no momento da aplicação do questionário, ou seja, antes de iniciada a parceria com a Arco, quando ainda não tinham-se estabelecido atitudes focadas nesta gestão.

As questões 16 e 17 perguntavam sobre conhecimento e hábitos dos participantes. A primeira perguntava se sabiam a diferença entre resíduo reciclável, resíduo orgânico e resíduo não-reciclável/rejeito. Na Empresa A, antes do treinamento, 83,3% afirmaram saber a diferença e 16,7% disseram não saber. Na Empresa B, 80% afirmaram saber a diferença e 20% disseram não saber. Na Empresa C, 25% afirmaram saber a diferença e 75% disseram não saber. Após a realização do treinamento, 100% dos participantes das três Empresas disseram saber a diferença entre os tipos de resíduos.

A questão 17 perguntava se os participantes separam os resíduos em suas casas. Na Empresa A, 33,3% dos participantes disseram não separar os resíduos e 66,7% disseram separar apenas nas frações de resíduo reciclável e de resíduo orgânico. Na Empresa B, 50% dos participantes disseram não separar os resíduos, 30% disseram separar apenas nas frações de resíduo reciclável e de resíduo orgânico e 20% disseram separar entre resíduo reciclável, resíduo orgânico e rejeito. Na Empresa C, 25% dos participantes disseram não separar os resíduos, 50% disseram separar apenas nas frações de resíduo reciclável e de resíduo orgânico e 25% disseram separar entre resíduo reciclável, resíduo orgânico e rejeito. Esta questão não foi repetida após o treinamento, pois não haveria mudança da resposta, uma vez que foram aplicados no mesmo dia.

Pela questão 16, percebe-se que o treinamento se mostrou efetivo ao apresentar os conceitos e diferenças entre as frações de resíduos, pois a totalidade dos participantes das três empresas passou a conhecer essas informações. Os resultados da questão 17 mostram um cenário já esperado, uma vez que a Prefeitura de Porto Alegre realiza o recolhimento dos resíduos separando-os em apenas duas frações: reciclável e não-reciclável, misturando a fração orgânica com o rejeito. Ainda, 40% do total participantes (somando-se as três empresas) não separam os resíduos nem nessas duas frações, mostrando que a educação e a conscientização ambiental são muito necessárias

para começar a transformar hábitos. Um ponto positivo é que nas Empresas B e C, parte dos participantes separa os resíduos nas 3 frações: reciclável, orgânico e rejeito.

As últimas 6 questões objetivas perguntavam sobre a destinação de cada tipo de resíduo – reciclável, orgânico e rejeito -, tanto gerado nas suas casas (questões 18, 19 e 20), quanto gerado no local de trabalho (questões 21, 22 e 23).

A questão 18 era relativa à destinação do resíduo reciclável gerado em casa. Na Empresa A, antes do treinamento, 50% dos participantes disseram que o resíduo era destinado a cooperativas de triagem, 16,7% diretamente para a reciclagem e 33,3% disseram não saber. Após o treinamento, 66,7% disseram que o destino final eram cooperativas de triagem, 16,7% a reciclagem diretamente e 16,7% a incineração. Na Empresa B, antes do treinamento, 20% dos participantes disseram que o resíduo era destinado para aterro sanitário, 10% para cooperativas de triagem e 70% disseram não saber. Após o treinamento, 33,3% disseram que o destino final era o aterro sanitário e 66,7% as cooperativas de triagem. Na Empresa C, antes do treinamento, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 75% disseram que o destino final eram cooperativas de triagem e 25% a reciclagem diretamente.

A questão 19 era relativa à destinação do resíduo orgânico gerado em casa. Na Empresa A, antes do treinamento, 16,7% dos participantes disseram que o resíduo era destinado aterro sanitário, 33,3% para cooperativas de triagem e 50% disseram não saber. Após o treinamento, 33,3% disseram que o destino final eram cooperativas de triagem, 16,7% a reciclagem diretamente, outros 33,3% disseram que o destino era a compostagem e 16,7% a incineração. Na Empresa B, antes do treinamento, 30% dos participantes disseram que o resíduo era destinado aterro sanitário e 70% disseram não saber. Após o treinamento, 62,5% disseram que o destino final era aterro sanitário e 37,5% disseram que o destino era compostagem. Na Empresa C, antes do treinamento, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 100% disseram que o destino final era o aterro sanitário.

A questão 20 era relativa à destinação do rejeito gerado em casa. Na Empresa A, antes do treinamento, 20% dos participantes disseram que o resíduo era destinado aterro sanitário, outros 20% para cooperativas de triagem e 60% disseram não saber. Após o treinamento, 50% disseram que o destino final era o aterro sanitário, 33,3% as cooperativas de triagem e 16,7% a incineração. Na Empresa B, 10% dos participantes

disseram que o resíduo era destinado aterro sanitário, outros 10% para cooperativas de triagem e 80% disseram não saber. Após o treinamento, 100% disseram que o destino final era o aterro sanitário. Na Empresa C, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 100% disseram que o destino final era o aterro sanitário.

Apesar do aumento da porcentagem de participantes que responderam de forma correta às questões 18, 19 e 20 (cooperativa de triagem, aterro sanitário e aterro sanitário, respectivamente), ainda houve certa confusão nas respostas. Alguns participantes da Empresa A optaram pela opção de destinação direta para a reciclagem, ao invés da cooperativa de triagem, na questão 18, pois as diferenças entre ambas podem não ter ficado bem claras. Na Empresa B, alguns optaram pela opção do aterro sanitário ao invés da cooperativa de triagem, possivelmente confundindo-se com os demais resíduos.

Na questão 19, nenhum participante da Empresa A acertou a resposta após a realização do treinamento, sendo que antes 16,7% haviam marcado a opção correta. Pode ter havido confusão quando foi apresentado que a compostagem é a melhor opção e que é a destinação dada ao resíduo orgânico do local de trabalho. Na Empresa B, a maioria acertou a resposta após a realização do treinamento, sendo que aqueles que não marcaram a opção “aterro sanitário” optaram pela opção “compostagem”. Pode-se remeter essas respostas à duas possibilidades: o desejo e talvez futura atitude de possuir uma composteira doméstica, ou confusão com o destino dos resíduos gerados no local de trabalho.

Na questão 20, todos os participantes acertaram a resposta após a realização do treinamento na Empresa B e na Empresa A houve aumento de acertos.

A questão 21 era relativa à destinação do resíduo reciclável gerado no local de trabalho. Na Empresa A, antes do treinamento, 50% dos participantes disseram que o resíduo era destinado a cooperativas de triagem, 16,7% diretamente para a reciclagem e 33,3% disseram não saber. Após o treinamento, 80% disseram que o destino final eram cooperativas de triagem e 20% a incineração. Na Empresa B, 11,1% dos participantes disseram que o resíduo era destinado para aterro sanitário, outros 11,1% para cooperativas de triagem e 77,8% disseram não saber. Após o treinamento, 22,2% disseram que o destino final é o aterro sanitário, 55,6% as cooperativas de triagem, 11,1% a reciclagem diretamente e outros 11,1% disseram outra destinação, no caso, a

Arco. Na Empresa C, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 75% disseram que o destino final são as cooperativas de triagem 25% a reciclagem diretamente.

A questão 22 era relativa à destinação do resíduo orgânico gerado no local de trabalho. Na Empresa A, antes do treinamento, 33,3% dos participantes disseram que o destino eram cooperativas de triagem e 66,7% disseram não saber. Após o treinamento, 40% disseram que o destino final eram cooperativas de triagem, 20% a reciclagem diretamente, outros 20% disseram que o destino era a compostagem e os 20% restantes, a incineração. Na Empresa B, 20% dos participantes disseram que o destino eram cooperativas de triagem e 80% disseram não saber. Após o treinamento, 33,3% disseram que o destino final era aterro sanitário, 55,6% a compostagem e 11,1% disseram outra destinação, no caso, a Arco. Na Empresa C, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 25% disseram que o destino final era aterro sanitário e 75% a compostagem.

A questão 23 era relativa à destinação do rejeito gerado no local de trabalho. Na Empresa A, antes do treinamento, 33,3% dos participantes disseram que o resíduo era destinado para cooperativas de triagem e 66,7% disseram não saber. Após o treinamento, 50% disseram que o destino final era o aterro sanitário, 16,7% as cooperativas de triagem, outros 16,7% a reciclagem diretamente e 16,7% a incineração. Na Empresa B, 20% dos participantes disseram que o resíduo era destinado para cooperativas de triagem e 80% disseram não saber. Após o treinamento, 100% disseram que o destino final era o aterro sanitário. Na Empresa C, 100% dos participantes disseram não saber. Após o treinamento, 100% disseram que o destino final era o aterro sanitário.

A questão 21 apresentou bons resultados, com quase a totalidade dos participantes das Empresas A e B acertando a resposta após o treinamento. Na questão 22 as respostas se mostraram bastante divididas na Empresa A, com possível confusão entre os tipos de resíduos, mas ainda com 20% de acertos. Na Empresa B, as respostas se dividiram entre aterro sanitário e compostagem (opção correta), mais uma vez indicando provável confusão com o destino dos resíduos gerados em casa. A questão 23 apresentou 50% de acerto na Empresa A, sendo que alguns participantes responderam cooperativa e reciclagem diretamente. A Empresa B apresentou resultados bastante positivos, com 100% de acertos após o treinamento.

Os resultados das questões 18, 19, 20, 21, 22 e 23 na Empresa C foram bastante positivos. Os participantes acertaram todas estas questões após a realização do treinamento, excetuando-se apenas a opção pela reciclagem diretamente, ao invés de cooperativas de triagem, por apenas um participante, nas questões 18 e 21 e a opção pelo aterro sanitário ao invés da compostagem, também apenas por um participante, na questão 22. Possivelmente as diferenças entre o encaminhamento para cooperativas ou diretamente para reciclagem podem não ter ficado bem claras, como já mencionado, e ainda pode ter havido confusão com a destinação dada ao resíduo doméstico.

Ressalta-se que nas questões de 18 à 23, o mesmo participante da Empresa B (16,7% dos respondentes) marcou a opção incineração como destino final de todos os resíduos, seja gerado em casa ou no local de trabalho. Como em nenhum momento do treinamento foi citado a incineração como destino, pode ter havido confusão por parte do participante (que antes do treinamento não escolheu essa opção), ou certa displicência e falta interesse ao responder às questões.

As duas questões finais eram abertas. Uma perguntava sobre assuntos do interesse dos participantes a serem abordados nos treinamentos sobre resíduos; e a outra consistia em um espaço aberto para dúvidas, comentários ou sugestões. As dúvidas dos participantes das três empresas eram bastante similares, relativas à correta separação dos resíduos; a diferença entre cada tipo de resíduo (reciclável, não-reciclável, rejeito, etc.); o processo de reciclagem; o trabalho das cooperativas – como funciona o processo de geração de renda; a destinação final de cada tipo de resíduo e como se certificar de que o resíduo está sendo encaminhado para a destinação mais ambientalmente adequada; como é realizado o descarte do vidro; e como é o processo de compostagem.

Após o treinamento, um participante da Empresa A disse ter interesse em conhecer mais sobre o vidro e seu processo de reciclagem; alguns participantes da Empresa B gostariam de saber mais sobre os tipos de reciclagem; e alguns participantes da Empresa C gostariam de saber mais sobre compostagem. Além disso, disseram que as demais dúvidas foram sanadas durante o treinamento

Dessa forma, percebe-se mais uma vez a eficácia do treinamento realizado, uma vez que as dúvidas mencionadas em um primeiro momento, não se repetiram depois. O interesse pelo vidro pela reciclagem e pela compostagem é bastante coerente, uma vez que não foram mencionados detalhes muito específicos em relação a esse material e aos

processos citados. Cabe ressaltar que a Arco se disponibiliza a realizar novos treinamentos e a esclarecer as dúvidas dos seus clientes sempre que necessário.

5.1.1 Análise Estatística

As análises estatísticas para validação das hipóteses de trabalho foram realizadas a partir dos resultados da pesquisa. Foram geradas hipóteses para todas as perguntas apresentadas no questionário, com exceção das questões de identificação e da questão 17, uma vez que estas não foram repetidas na segunda aplicação, impossibilitando a comparação “antes e depois”. A hipótese a ser analisada foi a mesma para todas as questões: “A distribuição das respostas da primeira aplicação é significativamente diferente da distribuição das respostas da segunda aplicação?”.

Devido ao tamanho das amostras de cada empresa ser pequeno – 6 participantes na Empresa A, 10 na Empresa B e 4 na Empresa C – optou-se por somar as respostas das três empresas em cada questão, analisando as respostas em conjunto, a partir de uma amostra maior. Para aplicação do Teste do Qui-Quadrado, as respostas obtidas na primeira aplicação do questionário foram consideradas como resultado esperado e as respostas obtidas na segunda aplicação como resultado observado. Para as questões 22 e 23, o critério foi invertido, devido ao maior número de alternativas sem resposta na primeira aplicação. Dessa forma, uma maior quantidade de dados pôde ser contabilizada. Nas questões de 6 a 15, muitas não apresentaram respostas para as alternativas “1”, “2” e “3”. Assim, optou-se por diminuir o número de graus de liberdade, considerando-se apenas as alternativas que apresentaram resposta. Nas questões de 18 a 23, algumas alternativas também não apresentaram resposta. Nesse caso, estas alternativas foram desconsideradas na análise.

Em conclusão às análises, as hipóteses foram testadas gerando os resultados apresentados no **Quadro 4**.

Quadro 4 - Resultados dos testes de hipóteses.

	Hipótese	χ_t^2	χ_c^2	Resultado
Questão 6	A distribuição das respostas da primeira aplicação é significativamente diferente da distribuição das respostas da segunda aplicação?	5,991 (2 gl)	4,03	Hipótese rejeitada ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 7		3,941 (1 gl)	4,37	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 8		5,991 (2 gl)	7,8	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 9		5,991 (2 gl)	16,75	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 10		3,941 (1 gl)	37,81	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 11		7,815 (3 gl)	26,7	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 12		5,991 (2 gl)	31,77	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 13		9,488 (4 gl)	7,03	Hipótese rejeitada ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 14		5,991 (2 gl)	3,6	Hipótese rejeitada ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 15		7,815 (3 gl)	2,89	Hipótese rejeitada ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 16		3,941 (1 gl)	8,57	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 18		7,815 (3 gl)	34,75	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 19		5,991 (2 gl)	20,25	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 20		5,991 (2 gl)	99,5	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 21		7,815 (3 gl)	31	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 22		11,07 (5 gl)	18	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$
Questão 23		7,815 (3 gl)	27	Hipótese aceita ao nível de significância $\alpha = 0,05$

De acordo com o teste do Qui-Quadrado, a hipótese de trabalho foi rejeitada em 4 questões (6, 13, 14 e 15) e aceita em 13. Os testes aplicados mostraram que, para a maioria das questões houve diferença significativa nas respostas das duas aplicações do questionário. Dessa forma, percebe-se que o treinamento foi efetivo, gerando resultados significativos em relação à conscientização e sensibilização dos participantes.

Nas questões 6, 13, 14 e 15 não houve mudança significativa nas respostas. Esses resultados mostram que os participantes já consideravam importante a separação de resíduos em suas casas e os treinamentos sobre resíduos, que a sua empresa tratava corretamente os resíduos e tinham interesse em saber mais sobre resíduos, uma vez que a maioria das respostas para estas questões se dividiu em as opções “4” (importante/responsável/motivado/interessado) e “5” (muito importante / responsável / motivado / interessado).

Quanto à confiabilidade e margem de erro dos dados obtidos nas entrevistas, foi utilizada a calculadora online *Solvis*⁸. A Empresa A apresenta confiabilidade de 90% com margem de erro de 22,45%, a Empresa B apresenta confiabilidade de 90% e margem de erro de 17,9% e, para a Empresa C, a confiabilidade é de 90% e margem de erro de 32,6%.

⁸Calculadora online Solvis.Disponível em: <<https://www.solvis.com.br/calculos-deamostragem/>>. Acesso em 17 de dezembro de 2019.

5.2 Caracterização dos resíduos

Os resíduos recolhidos para a caracterização no presente estudo contemplaram os resíduos recicláveis e resíduos orgânicos, somente. Para esta pesquisa, são denominados resíduos orgânicos aqueles passíveis de compostagem, como restos de alimentos e guardanapos sujos. A quantidade de rejeito apresentada neste capítulo é referente à: 1) materiais definidos como rejeito que foram misturados com os demais resíduos, na caracterização realizada antes do treinamento (como panos de limpeza, esponjas luvas descartáveis e bitucas de cigarro); 2) materiais recicláveis que, no momento da realização da triagem, não são aproveitados pelas cooperativas, seja por falta de comprador ou inviabilização de seu armazenamento devido à contaminação por resíduos orgânicos, tanto na caracterização realizada antes, como após o treinamento (como materiais plásticos descartáveis, embalagens constituídas de BOPP – polipropileno - e embalagens de isopor ou poliestireno).

Desta forma, os casos em que a fração de rejeito identificada na caracterização foi baixa ou quase nula não indicam a não geração deste, mas sim que não foram identificados contaminantes junto aos resíduos recicláveis, pois foram corretamente segregados.

5.2.1 Empresa A

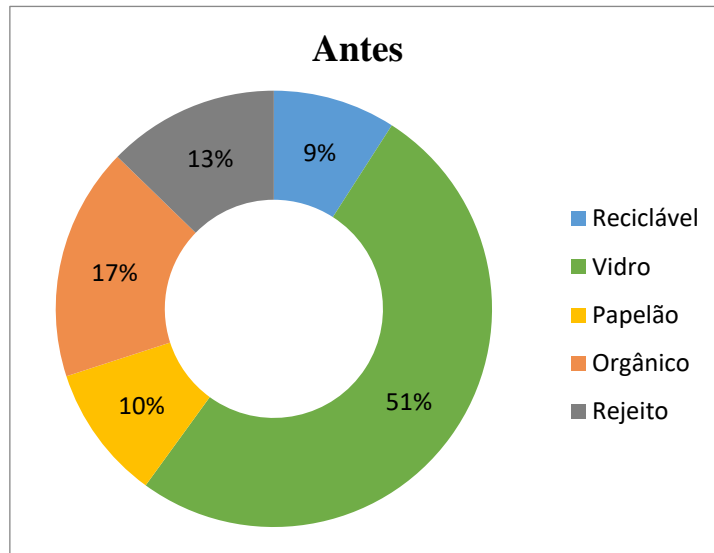
Os resíduos amostrados foram quantificados em relação ao seu peso e analisados em relação à porcentagem de cada fração relativa ao total.

Os resultados relativos à caracterização dos resíduos gerados pela Empresa A antes da realização do treinamento são apresentados na **Figura 6**. Percebe-se que o maior peso é referente ao vidro, característica marcante deste material, com mais de 50% do peso total amostrado. Juntando os pesos de todos os resíduos recicláveis, sem discretizá-los entre papelão, vidro e demais, esta se constitui da maior fração, em peso, dos resíduos da Empresa A.

O resíduo orgânico constituiu a segunda maior fração, em peso, dos resíduos, com 17%. Tem-se ainda, 13% de rejeito, porcentagem próxima à média do município de Porto Alegre é de 15% de rejeito (PORTO ALEGRE, 2013).

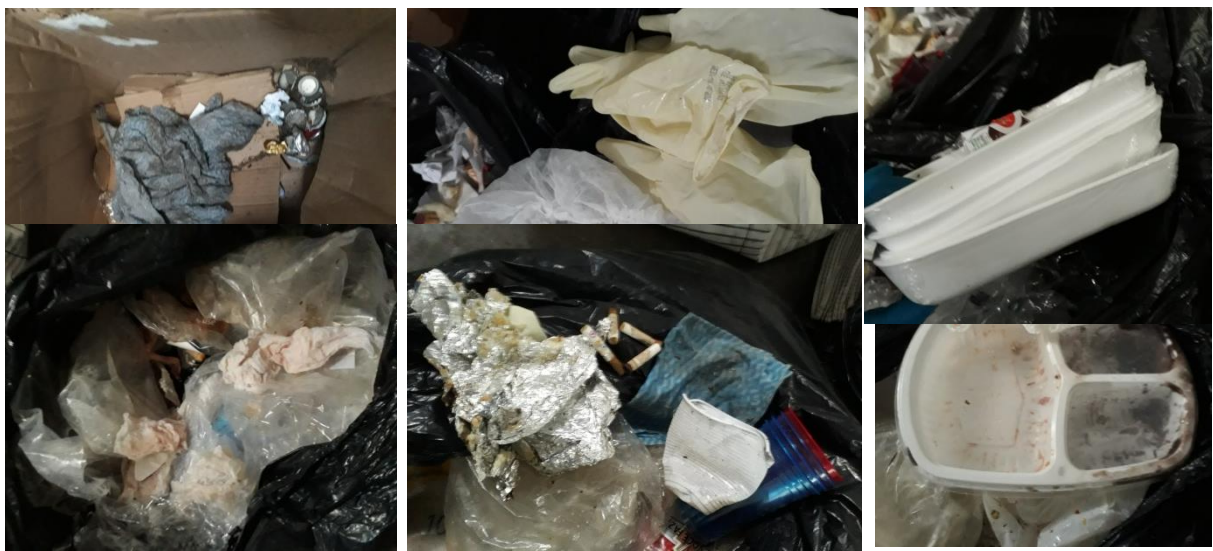
Os resíduos classificados como rejeito na Empresa A são referentes a panos de limpeza de material não-reciclável, bitucas de cigarro, luvas látex e toucas de proteção, embalagens de isopor, restos de papéis sujos, sem condições de reciclagem ou compostagem, copos e embalagens de poliestireno descartáveis e papel alumínio, conforme a **Figura 7**.

Figura 6 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa A, antes do treinamento.



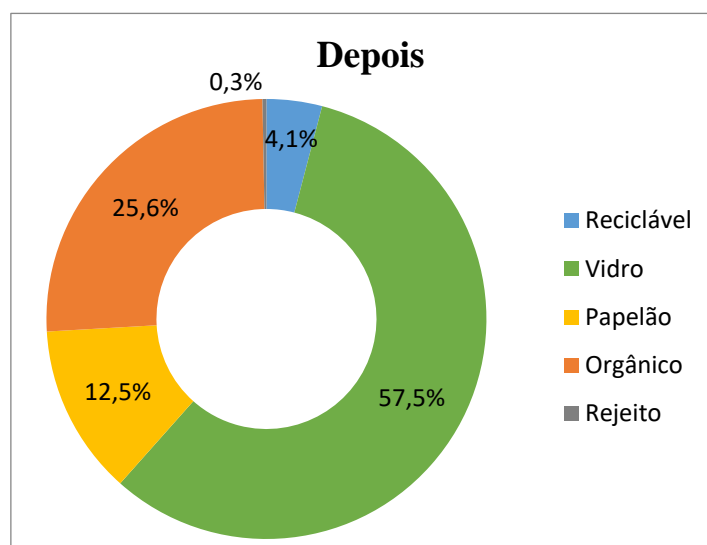
Destes materiais, apenas as embalagens de isopor e poliestireno deveriam estar sendo colocadas junto aos resíduos recicláveis, uma vez que estão sendo consideradas como rejeito apenas momentaneamente, pois não há comprador para esses materiais atualmente. Os restos de papéis, se limpos, devem ser segregados junto aos resíduos recicláveis, impedindo que se misturem com contaminantes, podendo, assim, ser reciclados. Os demais materiais já são considerados rejeito por definição e devem ser separados nessa fração, destinada ao aterro sanitário.

Figura 7 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa A.



Após a realização do treinamento, decorrido pouco mais seis semanas, realizou-se nova triagem dos resíduos. Os resultados da segunda caracterização são apresentados na **Figura 8**. Percebe-se que o maior peso é referente ao vidro, com quase 60% do peso total amostrado. Considerando todos os resíduos recicláveis, sem discretizá-los, esta se constitui da maior fração, em peso, dos resíduos da Empresa A. O resíduo orgânico constituiu a segunda maior fração, em peso, dos resíduos, com pouco mais de 25%. O resultado mais expressivo é o do rejeito, que constitui apenas 0,3% do peso total dos resíduos.

Figura 8 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa A, após o treinamento.



O resíduo classificado como rejeito são referentes à embalagens de isopor, embalagens plásticas não-recicláveis, constituídos de poliestireno, BOPP (polipropileno) ou outros, conforme a **Figura 9**. Estes materiais são os mesmos já identificados na primeira caracterização e sua segregação como reciclável não está incorreta, conforme já mencionado.

Figura 9 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa A.



Percebe-se que a segregação de resíduos da Empresa A apresentou melhoras significativas. A quantidade de rejeito produzido diminuiu significativamente, passando de 13% para 0,3%, e sendo composto apenas de materiais que, atualmente, não são aproveitados pelas cooperativas, mas enquadram-se como resíduos recicláveis. Dessa forma, percebe-se que os erros na segregação também diminuíram de forma expressiva, pois os materiais classificados como rejeito que haviam sido misturados com os recicláveis na primeira caracterização não foram identificados na segunda. Estes passaram a ser descartadas na coleta da prefeitura.

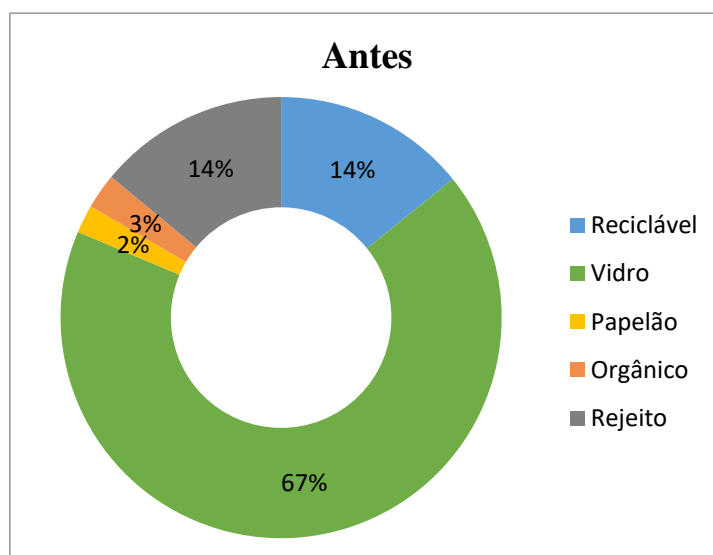
A Empresa A consiste em um bar e a porcentagem significativa de vidro presente em seus resíduos se deve à grande quantidade de bebidas servidas. Desconsiderando o vidro, o orgânico passa a ser a maior fração, com 35% na primeira caracterização e 60,3% na segunda. Os resíduos recicláveis ficam com 19% na primeira e 9,6% na segunda. Papelão passa a representar 20% na primeira e 29,5% na segunda. O rejeito, nessa condição, tem uma mudança ainda mais significativa, com 26% na primeira caracterização e 0,7% na segunda.

5.2.2 Empresa B

Os resultados relativos à caracterização dos resíduos gerados pela Empresa B, antes da realização do treinamento são apresentados na **Figura 10**, a seguir. Percebe-se que o maior peso, assim como na Empresa A, é referente ao vidro com quase 70% do peso total amostrado.

O resíduo reciclável geral constituiu a segunda maior fração, em peso, dos resíduos, juntamente com o rejeito com 14% cada. A porcentagem de rejeito também se enquadra na média do município de Porto Alegre. O resíduo orgânico apresentou porcentagem pouco significativa, de apenas 3% do total.

Figura 10 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa B, antes do treinamento.



O resíduo classificado como rejeito na Empresa B são referentes à panos de limpeza de material não-reciclável, luvas látex, restos de alimentos, embalagens de isopor e plásticas não recicláveis conforme a **Figura 11**. Além disso, outros resíduos identificados foram restos de poda e carvão, classificados como resíduos orgânicos, podendo ser encaminhados para a compostagem.

Figura 11 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa B.

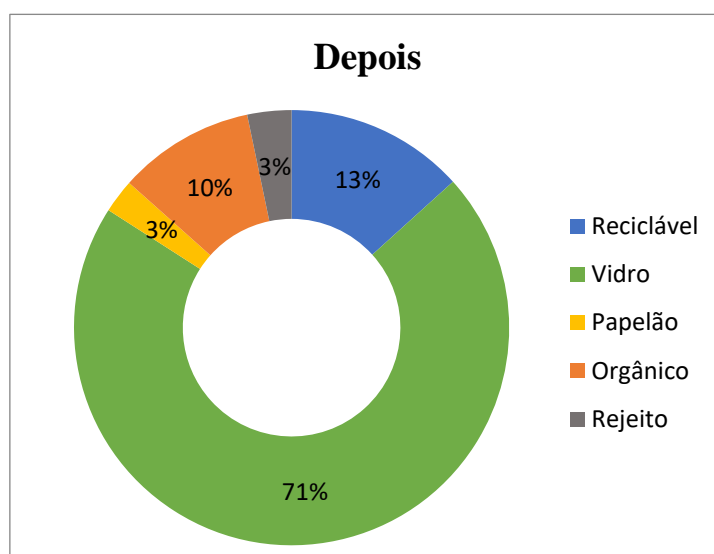


Destes materiais, apenas as embalagens de isopor deveriam estar sendo colocadas junto aos resíduos recicláveis, uma vez que estão sendo consideradas como rejeito apenas momentaneamente, pois não há comprador para esses materiais atualmente. Os restos de alimentos devem ser separados como orgânicos, pois contaminam os demais resíduos, inviabilizando a sua reciclagem. Os demais materiais já são considerados rejeito por definição e devem ser separados nessa fração, destinada ao aterro sanitário.

Após a realização do treinamento, decorridas aproximadamente seis semanas, realizou-se nova triagem dos resíduos. Os resultados da segunda caracterização são apresentados na **Figura 12**. Percebe-se que o maior peso é referente ao vidro, característica marcante deste material, com mais de 70% do peso total amostrado. Se juntarmos os pesos de todos os resíduos recicláveis, sem discretizá-lo entre papelão, vidro e demais, está se constitui da maior fração, em peso, dos resíduos da Empresa B.

O resíduo orgânico constituiu a segunda maior fração, em peso, dos resíduos, com pouco mais de 10%. O rejeito constitui 3% do peso total dos resíduos.

Figura 12 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa B, após o treinamento.



O resíduo classificado como rejeito são referentes à embalagens de isopor, sacolas plásticas sem valor para a cooperativa, embalagens plásticas não-recicláveis, constituídos de poliestireno, BOPP (polipropileno) ou outros, conforme a **Figura 13**. Estes materiais são os mesmos já identificados na primeira caracterização e sua segregação como reciclável não está incorreta, conforme já mencionado.

Figura 13 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa B.



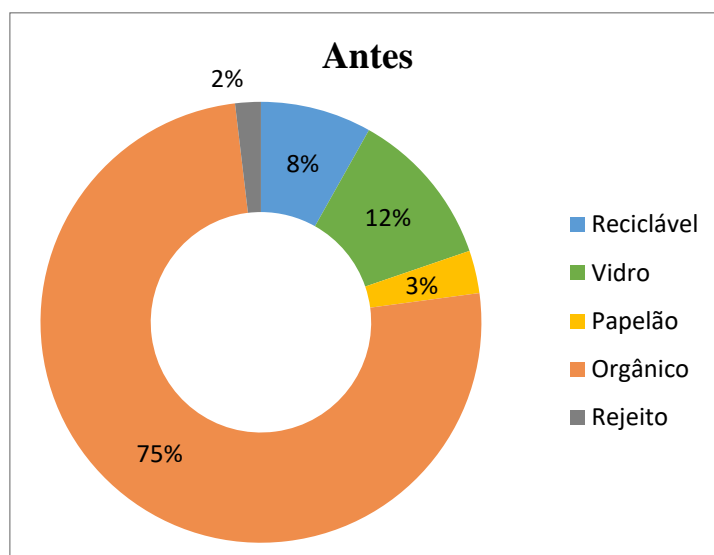
Percebe-se que a segregação de resíduos da Empresa B apresentou melhoras significativas. A quantidade de rejeito produzido diminuiu significativamente, passando de 14% para 3%, e sendo composto apenas de materiais que, atualmente, não são aproveitados pelas cooperativas, mas enquadram-se como resíduos recicláveis. Dessa forma, percebe-se que os erros na segregação também diminuiram de forma expressiva, pois os materiais classificados como rejeito que haviam sido misturados com os recicláveis na primeira caracterização não foram identificados na segunda. Estes passaram a ser descartadas na coleta da prefeitura.

A Empresa B também consiste em um bar e a porcentagem significativa de vidro presente em seus resíduos se deve à grande quantidade de bebidas servidas. Desconsiderando o vidro, o orgânico passa a representar 8% na primeira caracterização e 35% na segunda. Os resíduos recicláveis ficam com 43% na primeira e 45% na segunda. Papelão passa a representar 6% na primeira e 9% na segunda. O rejeito, nessa condição, tem uma mudança ainda mais significativa, com 43% na primeira caracterização e 11% na segunda.

5.2.3 Empresa C

Os resultados relativos à caracterização dos resíduos gerados pela Empresa C, antes da realização do treinamento são apresentados na **Figura 14**, a seguir. Percebe-se que o maior peso é referente ao resíduo orgânico, com $\frac{3}{4}$ do peso total amostrado. O vidro corresponde à segunda maior fração, com 12%, seguido pelo reciclável geral, com 8%. O rejeito apresentou resultado bastante positivo, com apenas 2% do peso total.

Figura 14 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa C, antes do treinamento.



Os resíduos classificados como rejeito na Empresa C são referentes à bitucas de cigarro, restos de papéis e guardanapos sujos, embalagens plásticas sujas, sem condições de reciclagem ou compostagem e restos de alimentos, conforme a **Figura 15**.

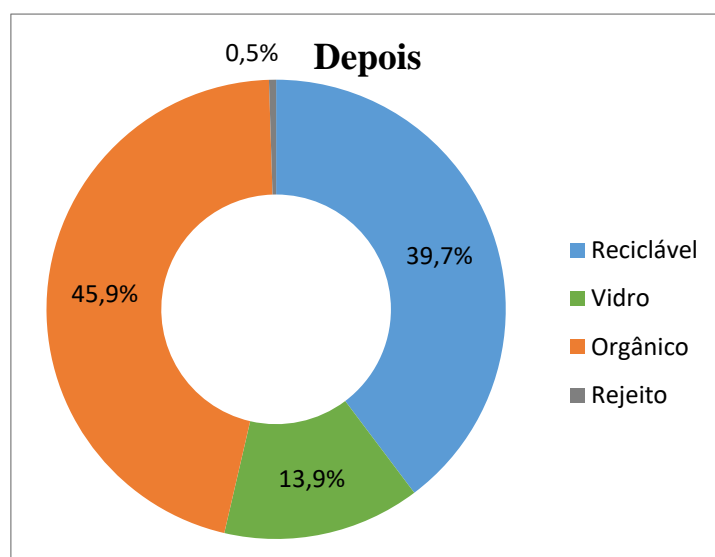
Figura 15 - Rejeito da primeira caracterização da Empresa C.



Os restos de papéis e embalagens plásticas, quando limpos, devem ser segregados junto aos resíduos recicláveis, impedindo que se misturem com contaminantes, podendo, assim, ser reciclados. Se estiverem sujos, devem ser segregados como rejeito. Os restos de alimentos e guardanapos sujos devem ser separados como orgânicos, pois contaminam os demais resíduos, inviabilizando a sua reciclagem. Os demais materiais já são considerados rejeito por definição e devem ser separados nessa fração, destinada ao aterro sanitário.

Após a realização do treinamento, decorrido pouco menos de três semanas, realizou-se nova triagem dos resíduos. Os resultados da segunda caracterização são apresentados na **Figura 16**. Percebe-se que o maior peso é referente ao resíduo orgânico, com pouco menos da metade do peso total amostrado. A segunda maior fração corresponde aos resíduos recicláveis, com cerca de 40%, seguindo do vidro, com 14%. O rejeito correspondeu à apenas 0,5% do peso total amostrado.

Figura 16 - Resultados da caracterização de resíduos da Empresa C, após o treinamento.

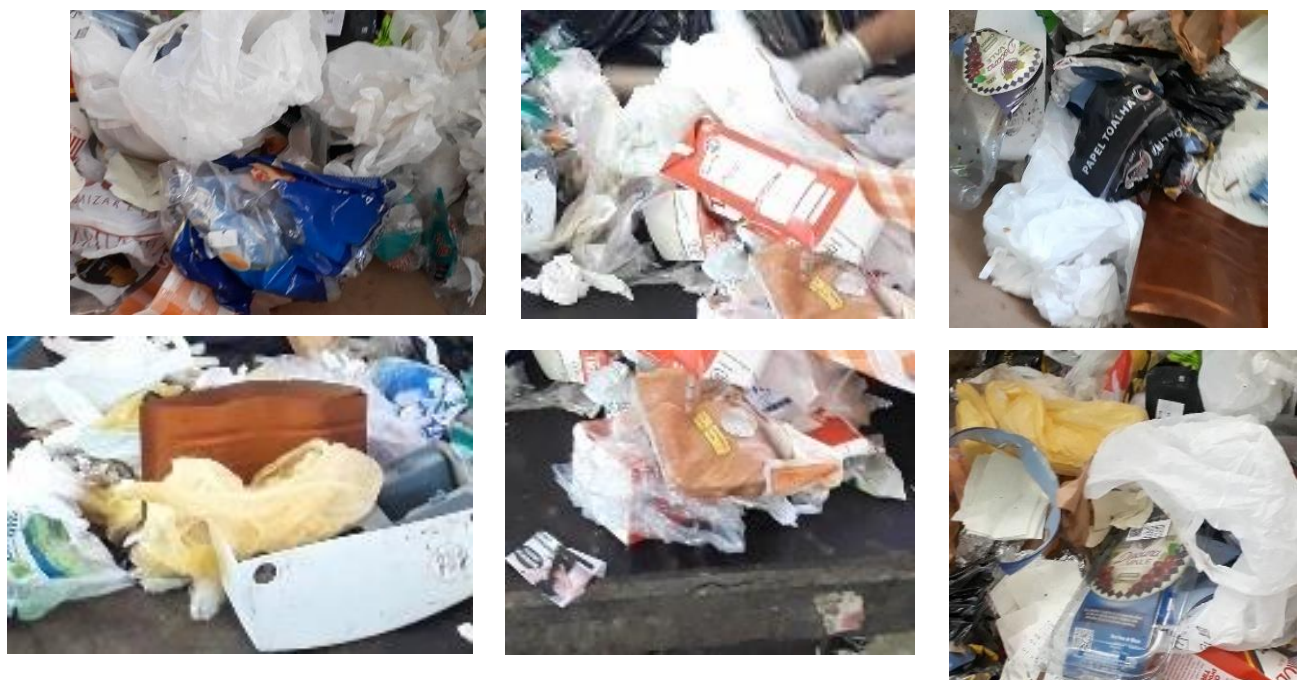


O resíduo classificado como rejeito são referentes à embalagens tetrapack⁹ e embalagens plásticas não-recicláveis, conforme a **Figura 17**. A segregação destes materiais como recicláveis não está incorreta, uma vez que estão sendo consideradas como rejeito apenas momentaneamente, pois não há comprador para esses materiais atualmente.

Percebe-se que a segregação de resíduos da Empresa C já apresentava bons resultados desde a primeira caracterização, apresentando alguns erros referentes à bitucas de cigarro e restos de alimentos colocados junto aos resíduos recicláveis. Na segunda caracterização, houve melhoras significativas. A quantidade de rejeito produzido diminuiu bastante, passando de 2% para 0,5%, e sendo composto apenas de materiais que, atualmente, não são aproveitados pelas cooperativas, mas enquadram-se como resíduos recicláveis. Dessa forma, percebe-se que os erros na segregação também diminuíram de forma expressiva, pois os materiais classificados como rejeito que haviam sido misturados com os recicláveis na primeira caracterização não foram identificados na segunda. Estes passaram a ser descartadas na coleta da prefeitura.

⁹ Embalagens tetrapack são aproveitadas em algumas cooperativas, que possuem comprador para este material. A cooperativa que realizou a triagem para o presente estudo não consegue aproveitar este material, segregando-o como rejeito e encaminhando para aterro sanitário.

Figura 17 - Rejeito da segunda caracterização da Empresa C.



5.3 Panorama Geral

Os resultados apresentados mostram que o treinamento foi efetivo em cada uma dos três estabelecimentos analisados. Após a realização deste, as respostas para as questões de 6 a 15 se dividiram, com poucas exceções, entre as opções “4” e “5”, ou seja, os participantes passaram a considerar a separação de resíduos, tanto no trabalho quanto em casa, importante ou muito importante; a se sentir responsáveis ou muito responsáveis pelos resíduos que geram em suas casas e no trabalho; ao conhecer o trabalho da Arco, se motivaram mais à separar os resíduos de forma correta; e passaram a ter mais interesse pelo tema e a perceber a importância de treinamentos e ações de educação ambiental. Além disso, os participantes que não sabiam a diferença entre os tipos de resíduos – reciclável, orgânico e rejeito – passaram a conhecer cada um. Por fim, passaram a conhecer o destino final de cada fração coletada pela prefeitura e o propósito da Arco, ao dar o melhor encaminhamento para cada uma. Um resultado menos positivo é o da questão 17, que mostra que 30% dos participantes da Empresa A, 50% da Empresa B e 25% da Empresa C ainda não separam os resíduos em suas casas. Dessa forma, percebe-se como a educação e a conscientização ambiental são necessárias para conscientizar as pessoas e fomentar a mudança de hábitos em prol do meio ambiente.

Os três estabelecimentos apresentaram erros de segregação similares na caracterização realizada antes do treinamento, relativos a panos de limpeza de material não-reciclável, bitucas de cigarro, luvas látex, toucas de proteção e restos de alimentos. Excetuando-se os restos de alimentos, que são resíduos orgânicos, os demais são classificados como rejeito e não devem ser misturados aos resíduos recicláveis. Após a realização do treinamento, não foram encontrados erros de segregação em nenhum dos estabelecimentos. Foram identificados ainda, alguns resíduos classificados como recicláveis, mas que momentaneamente não estão sendo aproveitados pelas cooperativas, pois não há comprador para esses materiais atualmente. É o caso das embalagens de isopor, BOPP, poliestireno e tetrapack. Por fim, foram identificados restos de papéis e guardanapos sujos e restos de alimentos junto aos resíduos recicláveis. Estes devem ser segregados junto aos resíduos orgânicos, para serem compostados, ou junto ao rejeito, pois contaminam os demais resíduos, inviabilizando a sua reciclagem. Foi possível perceber melhoras significativas na segregação de resíduos das três empresas, uma vez que a quantidade de rejeito misturado aos resíduos recicláveis diminuiu significativamente, com no máximo 3% em todos os locais. Além disso, ressalta-se que a composição do rejeito identificado após o treinamento é relativa somente a materiais que, atualmente, não são aproveitados pelas cooperativas, mas enquadram-se como resíduos recicláveis. Dessa forma, percebe-se que os erros na segregação também diminuíram de forma expressiva, pois o rejeito que havia sido misturado com os recicláveis na primeira caracterização não foi identificado na segunda, em nenhum estabelecimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a contribuição da educação ambiental para o correto gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimentos comerciais, no caso, bares e restaurantes.

A partir dos dados obtidos pode-se verificar a eficiência da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos dos locais analisados. Os participantes perceberam a importância de se separar corretamente os resíduos, como e porque isso influencia toda a cadeia, impactando a vida das pessoas que trabalham e vivem da venda dos materiais segregados, além do meio ambiente. Ainda, passaram a ter consciência de que todos são responsáveis pelos resíduos e que, pelo menos nas empresas onde trabalham, o primeiro passo já foi dado, ao escolher contratar um serviço que tem responsabilidade e propósito de mudar a forma como pensamos, entendemos e tratamos os resíduos.

Os testes estatísticos aplicados mostraram que, para a maioria das questões, 13 das 17, houve diferença significativa nas respostas das duas aplicações do questionário. Dessa forma, percebe-se que o treinamento foi efetivo, gerando resultados significativos em relação à conscientização e sensibilização dos participantes.

Outro ponto positivo percebido, é que mudanças nos hábitos e atitudes do dia-a-dia já estão sendo modificados. Os resultados da caracterização de resíduos mostram que os erros na segregação apontados na primeira caracterização foram insignificantes decorrido um tempo após a realização do treinamento. Além disso, a Empresa C já não usa utensílios e objetos plásticos descartáveis, como copos e talheres. As Empresas A e B demonstraram interesse em substituir o recipiente onde são servidos acompanhamentos, hoje descartáveis, por outro material, seguindo as dicas apresentadas no treinamento, onde foi falado sobre substituição de produtos não recicláveis ou de difícil reciclagem por outros com maior reciclabilidade e mudança de hábito de consumo de produtos descartáveis e de uso único.

Este trabalho representa apenas uma pequena contribuição e análise da educação ambiental, em um contexto específico, com curto tempo de duração e apenas um treinamento realizado com cada grupo participante, além de o tamanho da amostra ser relativamente pequeno. Com isso, os resultados obtidos no presente estudo são

considerados positivos, evidenciando mudanças de atitude e pensamento nos participantes. Seria importante dar continuidade e ampliar este estudo, abrangendo um número maior de estabelecimentos e repetindo as etapas realizadas por um período de tempo maior, de modo a confirmar os resultados da presente aplicação. Além disso, ao estudar uma amostra maior, pode-se também ampliar a análise, levando em consideração dados como idade e escolaridade, que não mostraram relevância para a presente pesquisa.

A educação ambiental precisa acontecer de forma contínua, sempre buscando novos aprendizados, reflexões e conhecimentos e reforçando os que já foram estabelecidos. Dessa forma, ressalta-se a importância da existência e continuidade de ações de educação ambiental, que levem a informação e conhecimento até as pessoas. Assim, a corresponsabilidade, o sentimento de pertencimento e o pensamento crítico são estimulados, despertando a preocupação ambiental e tornando a sociedade mais responsável em relação ao meio ambiente.

Na Engenharia Ambiental, profissão que forma profissionais capazes de atuar na resolução de problemas ambientais, a educação ambiental exerce um papel bastante importante, pois atua na conscientização das pessoas em relação aos problemas ambientais. Uma população mais consciente ambientalmente é mais engajada na causa ambiental, sente-se pertencida e responsável pelo meio ambiente, e, conseqüentemente, gera menos impactos. Além disso, a solução de problemas ambientais, objeto de trabalho de engenheiros ambientais, depende de estratégias de Educação Ambiental (ZAMONER, 2008), pois necessitam da colaboração, cooperação e compreensão da população. “A Educação Ambiental é decisiva para a eficiência de muitas ações voltadas à qualidade ambiental”, sendo necessária “não só como estratégia para solução dos problemas ambientais, como também como conhecimento teórico necessário” à formação de engenheiro ambiental (ZALMONER, 2008).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCO – Ações para Reciclagem e Compostagem. **Sobre**. 2018. Disponível em <<http://arcoresiduos.com.br/>> Acesso em 09 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BERSCH, J. I. **A contribuição de iniciativas privadas de coleta e compostagem de resíduos orgânicos para a redução de impactos ambientais do gerenciamento de resíduos sólidos no município de Porto Alegre/RS**. 2018. Trabalho de conclusão (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas e Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/179894>> Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>> Acesso em: 23 ago. 2019.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em: 22 ago. 2019.

_____. **Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF: 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm> Acesso em: 05 set. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: 2012a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf> Acesso em: 30 ago. 2019.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: 2012b. Disponível em: <<http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>> Acesso em: 05 set. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 481, de 03 de outubro de 2017**. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Brasília, DF: 2017. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>> Acesso em 30 ago. 2019.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2017**. 2019. Brasília, DF: 2019. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>> Acesso em 30 ago. 2019.

BUENO, V. **Educação ambiental da Escola Municipal Amália Kerber de Não-me-toque**. 2010. Trabalho de conclusão (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2010. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29830/000778876.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 13 set. 2019.

DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana. 2019a. **Caminho do Lixo – Coletas**. Porto Alegre, RS. Disponível em <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=109> Acesso em 29 ago. 2019

_____. 2019b. **Aterros Sanitários**. Porto Alegre, RS. Disponível em <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=116> Acesso em 03 set. 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Universidade Estadual do Ceará (UECE). Centro de Educação. Curso de Especialização em Comunidades Virtuais de Aprendizagem – Informática Educativa. Fortaleza, CE. 2002. Disponível em <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>> Acesso em 17 set. 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS. 2009. Disponível em <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em 17 set. 2019.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Revista Ciência e Saúde Coletiva [online]. 2012, vol. 17, n. 6, pp.1503-1510. ISSN: 1413-8123. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>> Acesso em 03 set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Rio de Janeiro, RJ. 2010. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>> Acesso em 28 ago. 2019.

_____. **Perfil de Informações Básicas Municipais - 2011**. Rio de Janeiro, RJ. 2012. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2011/munic2011.pdf> Acesso em 28 ago. 2019.

JACOBI, P. **Educação ambiental cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n° 118, p. 189-205. São Paulo, SP. 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>> Acesso em 06 set. 2019.

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; FILHO, J. C. G. S. **Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Revista Produção. v. 17, n.1. São Paulo. 2007. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100008> Acesso em 09 nov. 2019.

OLIVEIRA, C. F. **Educação Ambiental**: uma reflexão sobre a gestão dos resíduos sólidos do pronto atendimento municipal de Santa Maria, RS. 2012. Trabalho de conclusão (Especialização em Gestão Pública – modalidade à distância) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, RS. 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/71852>> Acesso em: 22 ago. 2019.

PIETZSCH, N. **Sustentabilidade nas empresas e filosofia lixo zero**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150526/001008185.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 28 nov. 2019.

PORTO ALEGRE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Volume 1 – Diagnóstico e Prognóstico. Porto Alegre, RS. 2013. Disponível em <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/pmgirs_porto_alegre_volum_e_1.pdf> Acesso em 29 ago. 2019.

_____. **Lei Complementar nº 728, de 08 de janeiro de 2014**. Institui o Código Municipal de Limpeza Urbana, revoga as Leis Complementares nºs 234, de 10 de outubro de 1990, 274, de 25 de março de 1992, 376, de 3 de junho de 1996, 377, de 3 de junho de 1996, 591, de 23 de abril de 2008, e 602, de 24 de novembro de 2008, e dá outras providências. Porto Alegre, RS. 2014. Disponível em <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/728novocodigo.pdf> Acesso em 23 ago. 2019.

_____. **Decreto Municipal nº 20.227, de 23 de abril de 2019**. Regulamenta o disposto no Art. 3º, inc. IV e Arts. 33º e 34º da Lei Complementar nº 728, de 8 de janeiro de 2014, referente à definição de grande gerador (resíduo sólido especial) e as responsabilidades da coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, bem como estabelece o regramento para o cadastro de Geradores. Porto Alegre, RS. Disponível em <http://dopaonlineupload.procempa.com.br/dopaonlineupload/2884_ce_253407_1.pdf> Acesso em 26 ago. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Porto Alegre, RS: 2014. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.528.pdf>> Acesso em: 27 ago. 2019.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; JÚNIOR, J. L. F.; CASTRO, M. C. A. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Paulo, SP. 2002. Disponível em <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf> Acesso em 03 set. 2019.

SILVA, L. M. S. **Compostagem de resíduos sólidos urbanos em locais contemplados com coleta seletiva**: influência da triagem e da frequência de revolvimento. Dissertação

(Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. 2009. Disponível em <<http://www.uel.br/pos/enges/portal/pages/arquivos/dissertacao/54.pdf>> Acesso em 03 set. 2019.

SILVA, A. P.da. **Proposta e implantação de um plano de gestão de resíduos sólidos em indústria do setor metal mecânico.** 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia e Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/114960/000955779.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 27 ago. 2019.

SOARES, L. G. da C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. **Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso.** Revista Ciências e Tecnologia. Ano 1, nº 1. Recife, PE. 2007. Disponível em <http://www.unicap.br/revistas/revista_e/artigo5.pdf> Acesso em 06 set. 2019.

SOUZA, M. F.; FAGUNDES, A. K.; MILANI, I. C. B.; NEBEL, A. L. C.; TAVARES, V. E. Q.; SUZUKI, L. E. A. S.; COLLARES, G. L. **Caracterização dos Resíduos Sólidos em um Restaurante Universitário.** In: XVIII CIC, XI ENPOS, I Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

WEBER, J. R. 260 toneladas de resíduos recicláveis da Capital são enterradas por dia em aterro de Minas do Leão pela falta de separação de lixo. Gaúcha ZH. 2019. Disponível em <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/ambiente/noticia/2019/06/260-toneladas-de-residuos-reciclaveis-da-capital-sao-enterradas-por-dia-em-aterro-de-minas-do-leao-pela-falta-de-separacao-de-lixo-cjx55kgdo01fa01mv0wpoht93.html>> Acesso em 21 out. 2019.

ZAMONER, M. **Formação do engenheiro ambiental e educação ambiental o caso da visita a Empresa de Saneamento Urbano – S.A.U.** Revista Educação Ambiental em Ação. 2008.

ZAMORA, G. F. **Análise do processo de reciclagem dos resíduos sólidos na cidade de Porto Alegre: Unidades de Triagem e os catadores.** 2013. Trabalho de conclusão (Graduação em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158436/001021845.pdf?sequence=1>> Acesso em: 03 set. 2019.

ZANETI, I. C. B. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade. Um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS.** Dissertação (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável – área de concentração em Política e Gestão Ambiental) – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, DF. 2003. Disponível em <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21053/1/2003_IzabelCristinaBrunoBacellarZaneti.pdf> Acesso em 06 set. 2019.

APÊNDICE A – Questionário Aplicado

Orientações para responder ao questionário escrito

O questionário que você irá responder será utilizado como base para o projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Bruna KrauseCorati, graduanda em Eng. Ambiental na UFRGS. É um questionário com a intenção de compreender a sua percepção, de seus colegas e da empresa em que você trabalha, quanto à problemática dos resíduos sólidos.

As respostas são sigilosas e não será divulgada nenhuma informação pessoal.

Qualquer dúvida que surgir, é só perguntar. Obrigada pela participação!

1. Nome do(a) participante: _____

2. Empresa e Cargo/função exercida: _____

3. Há quanto tempo trabalha nesta empresa? _____

4. Idade: _____

5. Escolaridade:

() Ensino Fundamental incompleto

() Ensino Fundamental completo

() Ensino Médio incompleto

() Ensino Médio completo

() Ensino Superior/Técnico incompleto

() Ensino Superior/Técnico completo

() Pós-Graduação/Mestrado/Doutorado

() Outro: _____

Para as questões 6 até 15, escolha uma nota de acordo com a explicação abaixo:

(1) nada importante (2) pouco importante (3) indiferente (4) importante (5) muito importante

6. O quão importante você considera a separação de resíduos na sua casa?

(1) (2) (3) (4) (5)

7. O quão importante você considera a separação de resíduos no seu trabalho?

(1) (2) (3) (4) (5)

8. O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos na sua casa?

(1) (2) (3) (4) (5)

9. O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos no seu trabalho?

(1) (2) (3) (4) (5)

10. O quão corresponsável em relação aos resíduos você considera a sua empresa?

(1) (2) (3) (4) (5)

11. O quão motivado você se sente a separar os resíduos na sua casa?

(1) (2) (3) (4) (5)

12. O quão motivado você se sente a separar os resíduos no seu trabalho?

(1) (2) (3) (4) (5)

13. O quão você acha que o local onde você trabalha trata os resíduos de forma correta?

(1) (2) (3) (4) (5)

14. O quão interessado você se sente em saber mais sobre resíduos?

(1) (2) (3) (4) (5)

15. O quão você acha que treinamentos sobre resíduos são importantes?

(1) (2) (3) (4) (5)

16. Você sabe a diferença entre reciclável, não reciclável/rejeito e orgânico?

Sim Não

17. Na sua casa, você separa os resíduos?

Sim Não

17.1 Se respondeu sim, como? (Se respondeu não, vá para a pergunta 18)

Reciclável/Seco e Orgânico Papel, Vidro, Plástico, Metal, Orgânico e Rejeito

Reciclável/Seco, Orgânico e Rejeito Outro:

18. Qual o destino final do resíduo reciclável que você gera na sua casa?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

19. Qual o destino final do resíduo orgânico que você gera na sua casa?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

20. Qual o destino final do rejeito que você gera na sua casa?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

21. Qual o destino final do resíduo reciclável gerado onde você trabalha?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

22. Qual o destino final do resíduo orgânico gerado onde você trabalha?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

23. Qual o destino final do rejeito gerado onde você trabalha?

Aterro Sanitário Compostagem Outro: _____

Cooperativa de Triagem Incineração

Direto para reciclagem Não sei

24. Que pontos ou assuntos você acha importante que sejam falados nos treinamentos realizados pela Arco?

25. Tem alguma dúvida sobre resíduos, educação ambiental ou outro assunto? Quer deixar algum comentário, sugestão?

APÊNDICEB – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Pesquisas Hidráulicas e Escola de Engenharia
Curso de Engenharia Ambiental

Título da Pesquisa: Segregação de Resíduos em estabelecimentos de Porto Alegre na perspectiva de práticas em Educação Ambiental

Nome do (a) Pesquisador (a): Bruna KrauseCorati

Nome do (a) Orientador (a): Dra. Teresinha Guerra

Nome do (a) Co-orientador (a): Natália Pietzsch

Nome do (a) participante: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes de você decidir participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhum problema.

Objetivo do estudo: O questionário a ser aplicado visa obter informações sobre o entendimento dos funcionários da empresa em relação à problemática dos resíduos sólidos.

Procedimentos: Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas em responder às perguntas do questionário elaborado pela pesquisadora.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, visando ações futuras dentro da empresa, sem benefício direto para você.

Riscos: Responder ao questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

Sigilo: As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas das pesquisadoras responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados de qualquer forma.

Obrigada pela participação!

A partir dos esclarecimentos expostos acima, autorizo, de forma livre e esclarecida, a divulgação dos dados obtidos neste estudo e concordo em participar.

Assinatura do(a) Participante da Pesquisa

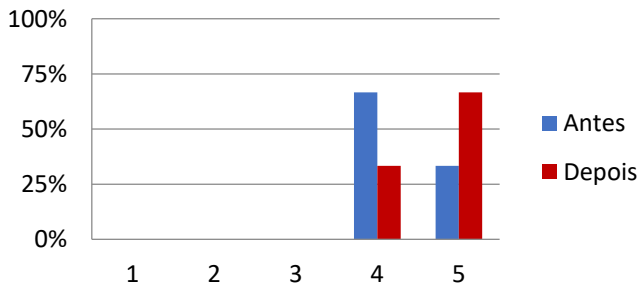
Assinatura da Pesquisadora

Assinatura da Professora Orientadora

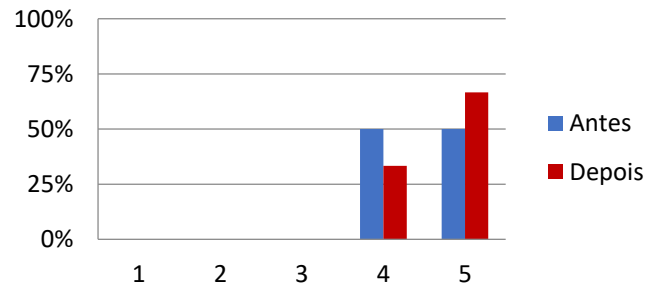
Porto Alegre, _____ de _____ de 2019.

**APÊNDICE C – Resultados gráficos do questionário aplicado na
Empresa A**

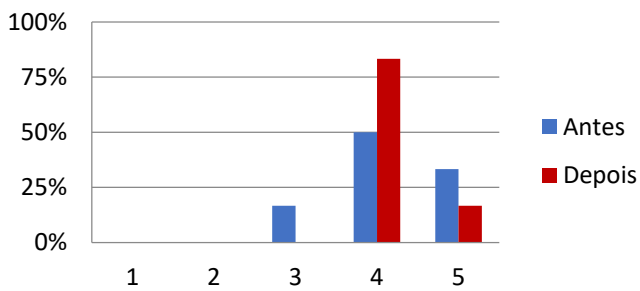
Questão 6: O quão importante você considera a separação de resíduos na sua casa?



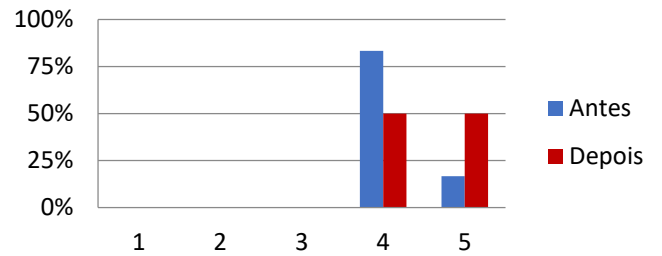
Questão 7: O quão importante você considera a separação de resíduos no seu trabalho?



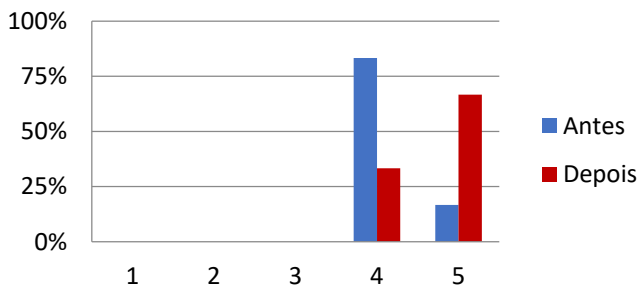
Questão 8: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos na sua casa?



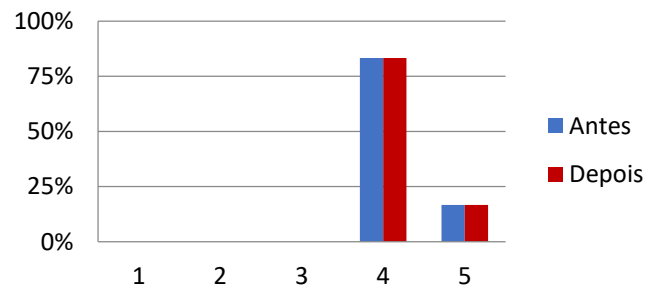
Questão 9: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos no seu trabalho?



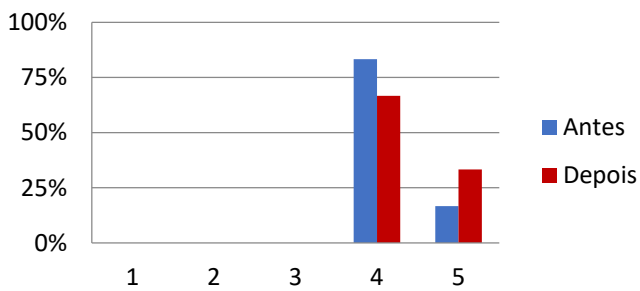
Questão 10: O quão corresponsável em relação aos resíduos você considera a sua empresa?



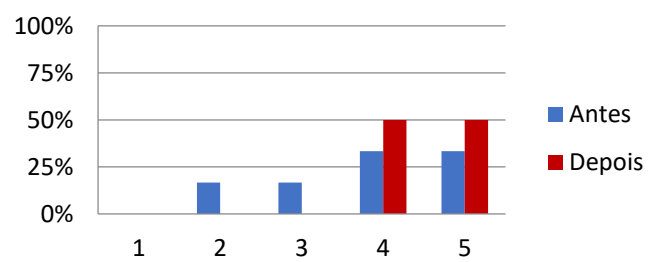
Questão 11: O quão motivado você se sente a separar os resíduos na sua casa?



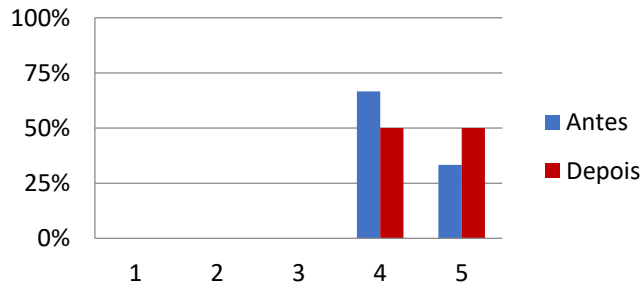
Questão 12: O quão motivado você se sente a separar os resíduos no seu trabalho?



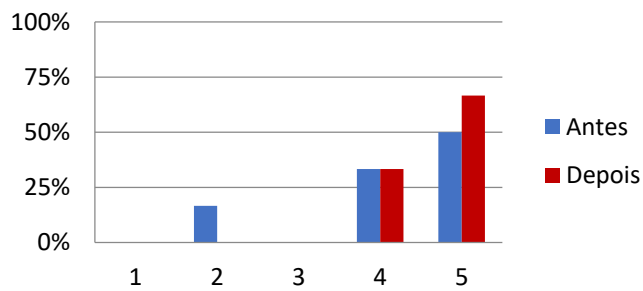
Questão 13: O quão você acha que o local onde você trabalha trata os resíduos de forma correta?



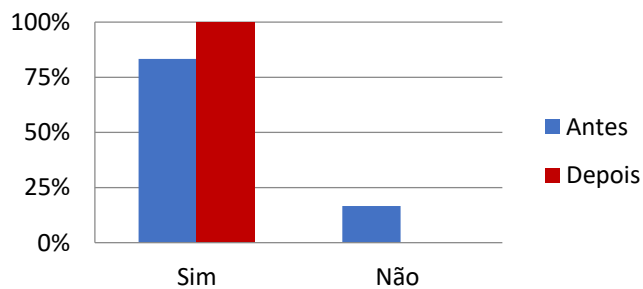
Questão 14: O quão interessado você se sente em saber mais sobre resíduos?



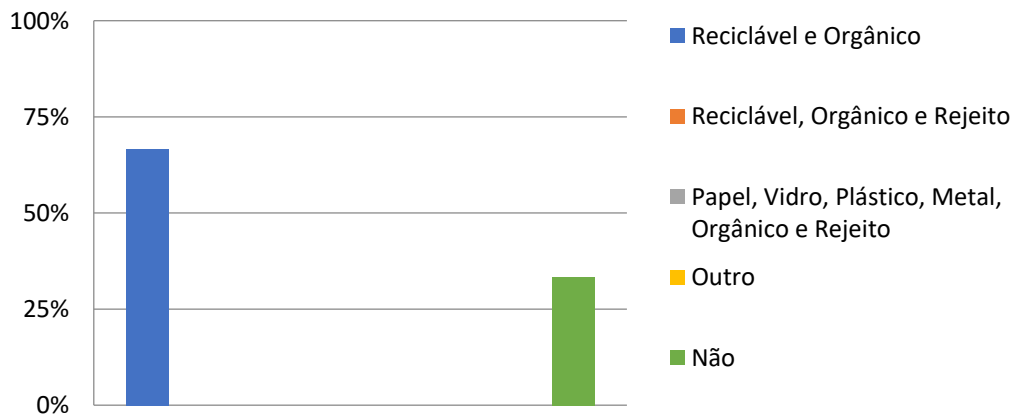
Questão 15: O quão você acha que treinamentos sobre resíduos são importantes?



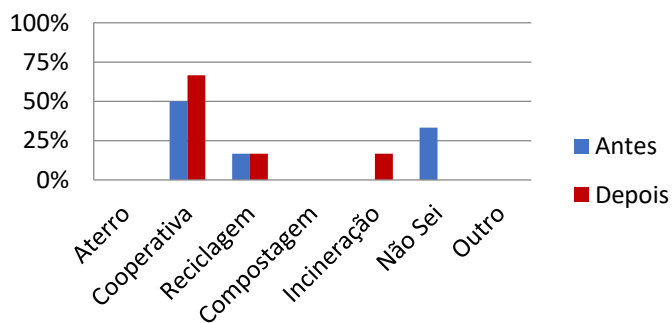
Questão 16: Você sabe a diferença entre reciclável, não reciclável/rejeito e orgânico?



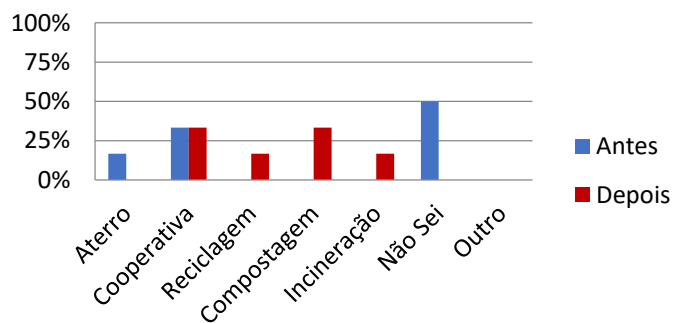
Questão 17: Na sua casa, você separa os resíduos? Se sim, como?



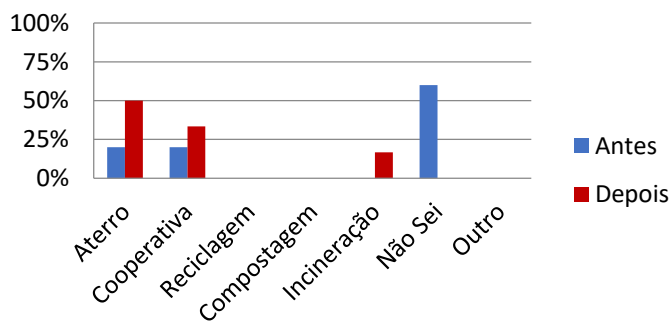
Questão 18: Qual o destino final do resíduo reciclável que você gera na sua casa?



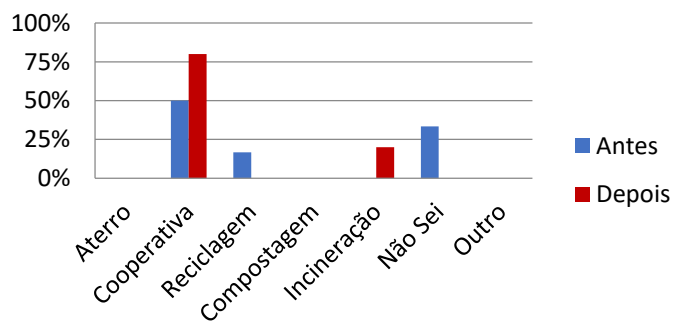
Questão 19: Qual o destino final do resíduo orgânico que você gera na sua casa?



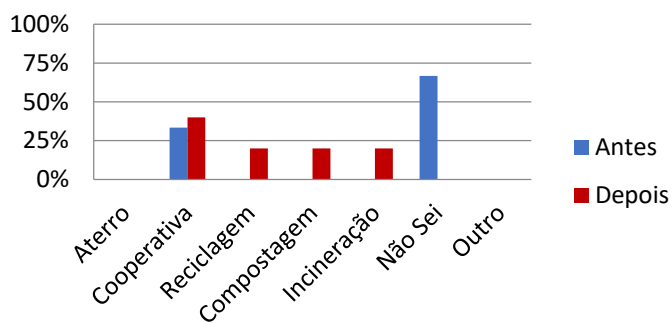
Questão 20: Qual o destino final do rejeito que você gera na sua casa?



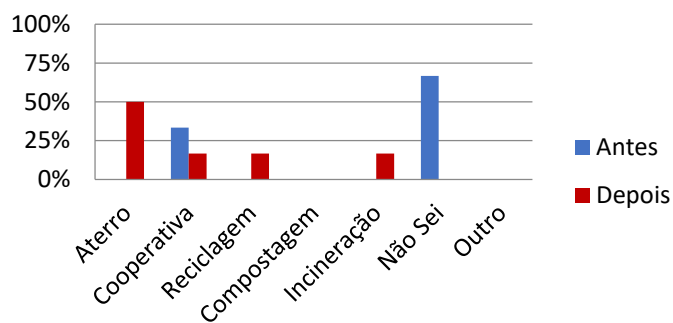
Questão 21: Qual o destino final do resíduo reciclável gerado onde você trabalha?



Questão 22: Qual o destino final do resíduo orgânico gerado onde você trabalha?

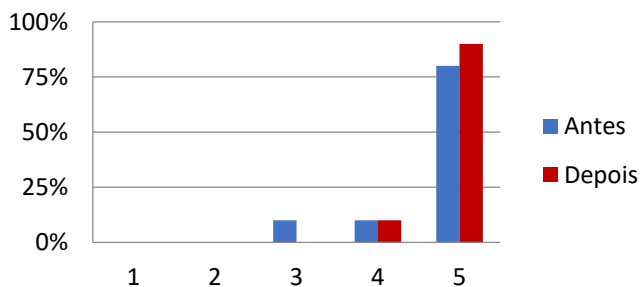


Questão 23: Qual o destino final do rejeito gerado onde você trabalha?

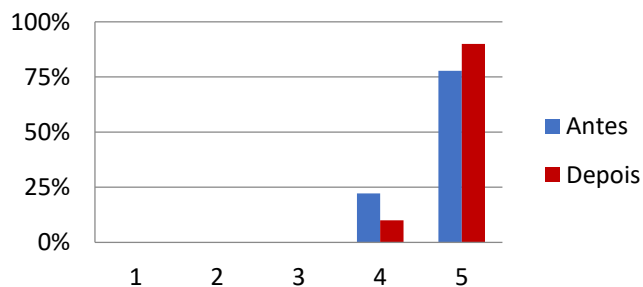


**APÊNDICE D – Resultados gráficos do questionário aplicado na
Empresa B**

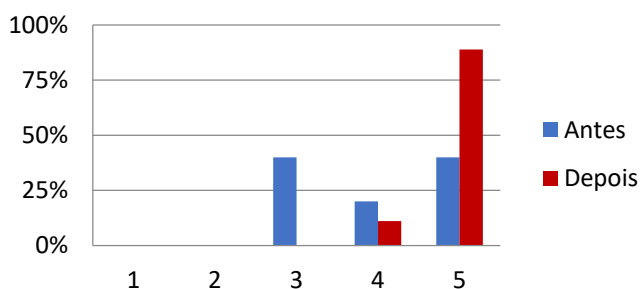
Questão 6: O quão importante você considera a separação de resíduos na sua casa?



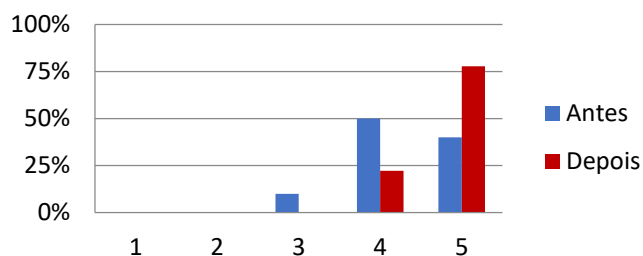
Questão 7: O quão importante você considera a separação de resíduos no seu trabalho?



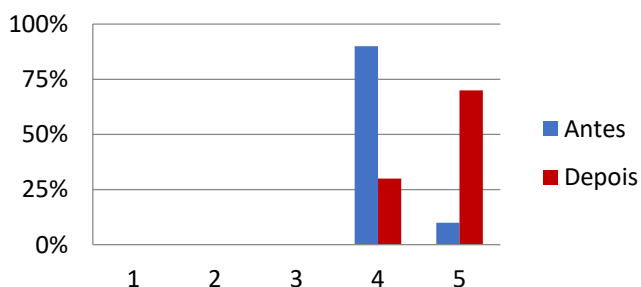
Questão 8: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos na sua casa?



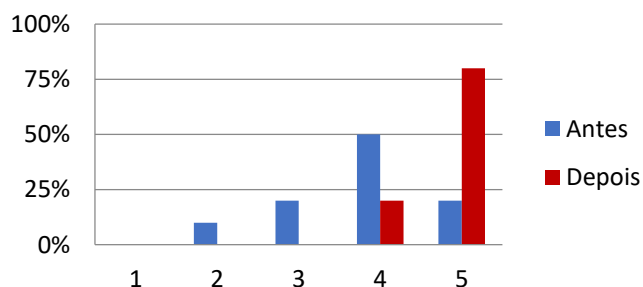
Questão 9: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos no seu trabalho?



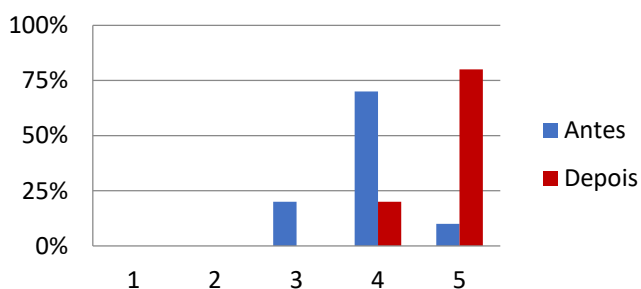
Questão 10: O quão corresponsável em relação aos resíduos você considera a sua empresa?



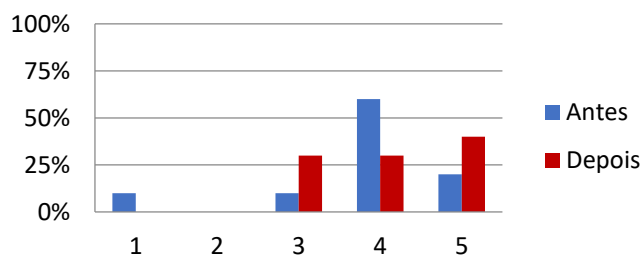
Questão 11: O quão motivado você se sente a separar os resíduos na sua casa?



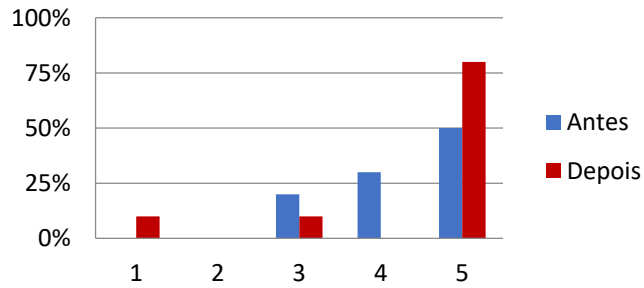
Questão 12: O quão motivado você se sente a separar os resíduos no seu trabalho?



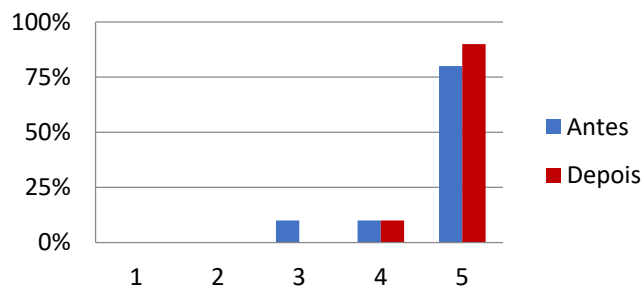
Questão 13: O quão você acha que o local onde você trabalha trata os resíduos de forma correta?



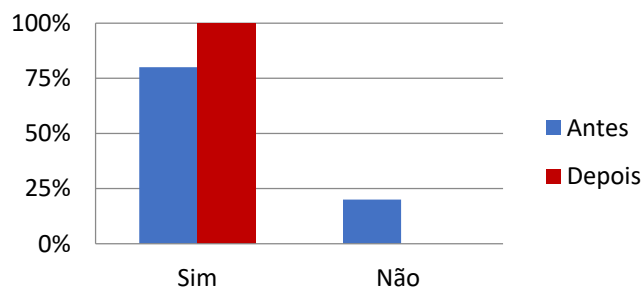
Questão 14: O quão interessado você se sente em saber mais sobre resíduos?



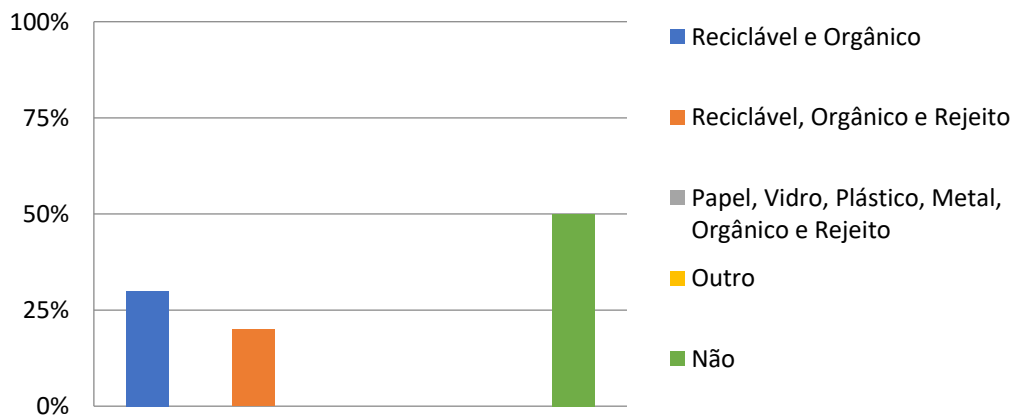
Questão 15: O quão você acha que treinamentos sobre resíduos são importantes?



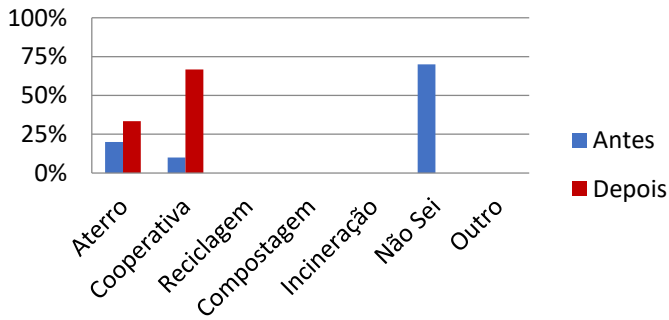
Questão 16: Você sabe a diferença entre reciclável, não reciclável/rejeito e orgânico?



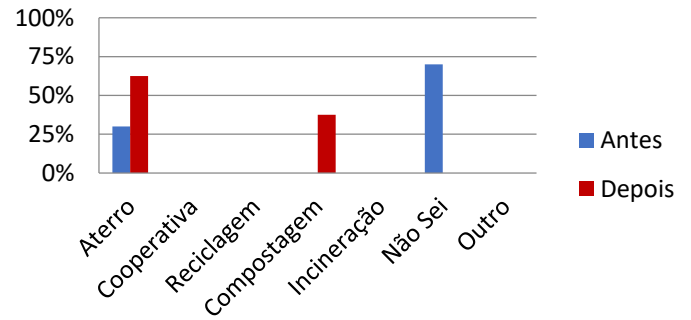
Questão 17: Na sua casa, você separa os resíduos? Se sim, como?



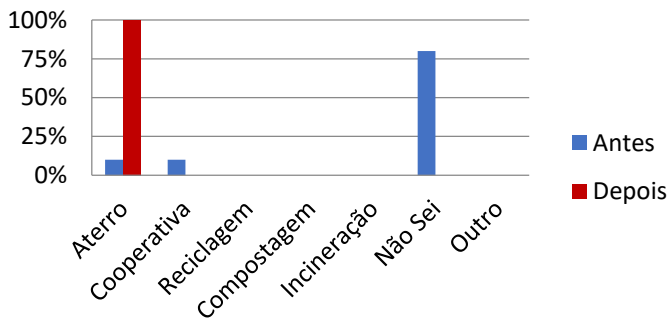
Questão 18: Qual o destino final do resíduo reciclável que você gera na sua casa?



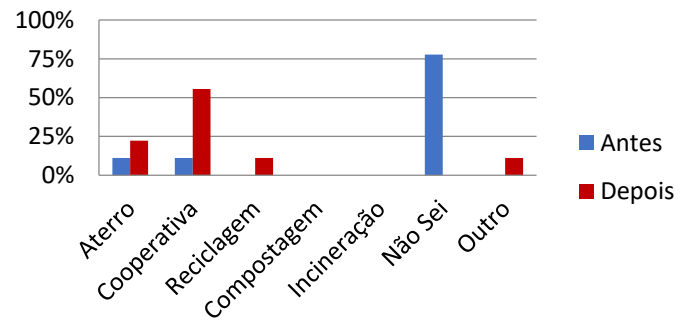
Questão 19: Qual o destino final do resíduo orgânico que você gera na sua casa?



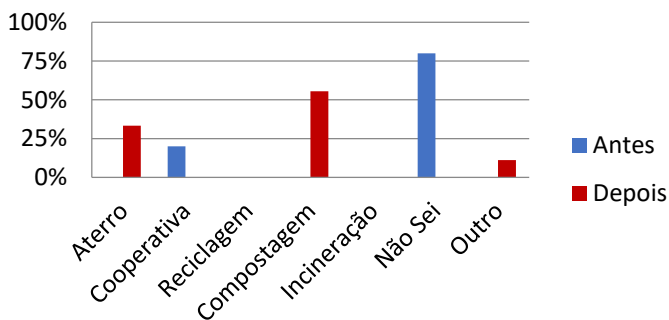
Questão 20: Qual o destino final do rejeito que você gera na sua casa?



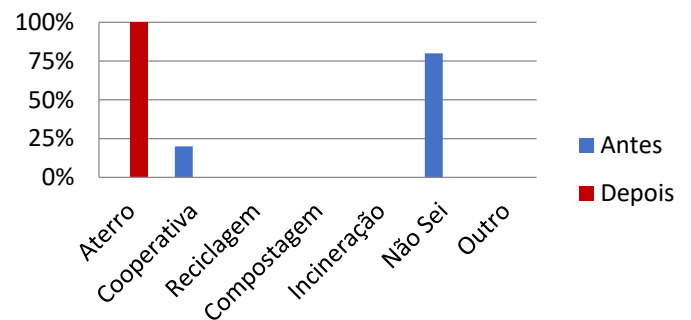
Questão 21: Qual o destino final do resíduo reciclável gerado onde você trabalha?



Questão 22: Qual o destino final do resíduo orgânico gerado onde você trabalha?

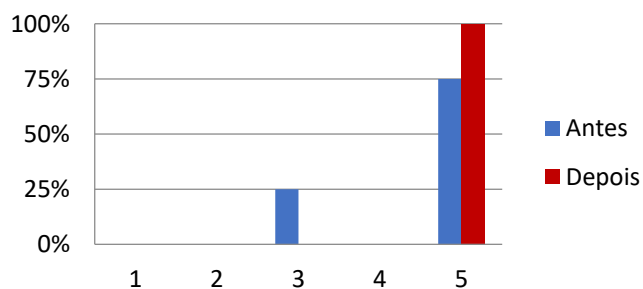


Questão 23: Qual o destino final do rejeito gerado onde você trabalha?

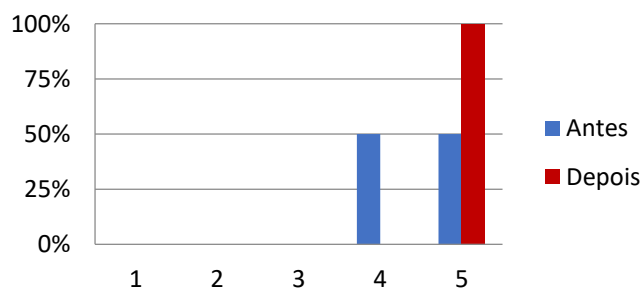


**APÊNDICE E – Resultados gráficos do questionário aplicado na
Empresa C**

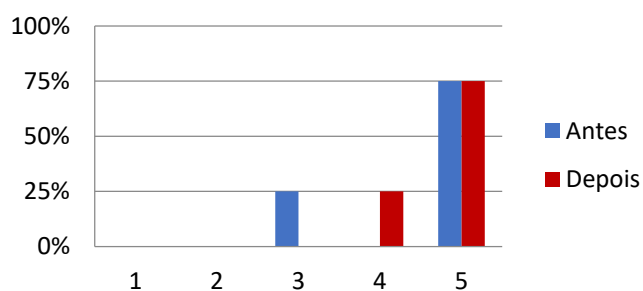
Questão 6: O quão importante você considera a separação de resíduos na sua casa?



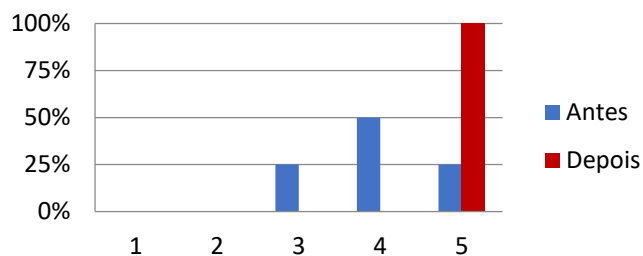
Questão 7: O quão importante você considera a separação de resíduos no seu trabalho?



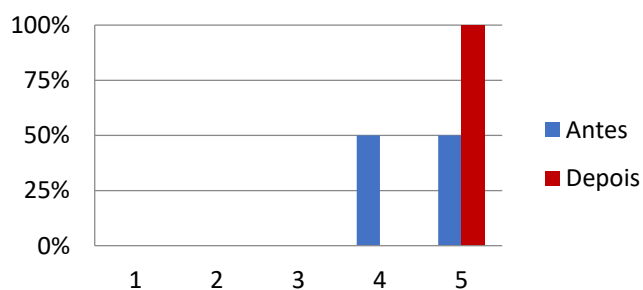
Questão 8: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos na sua casa?



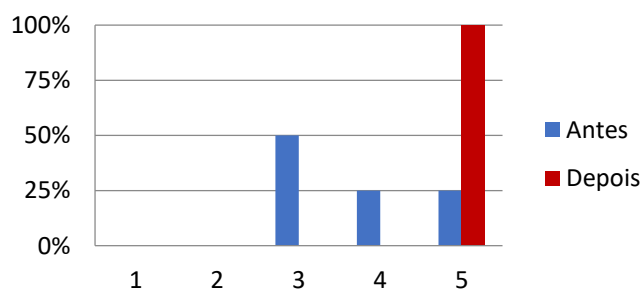
Questão 9: O quão corresponsável você se sente em relação aos resíduos no seu trabalho?



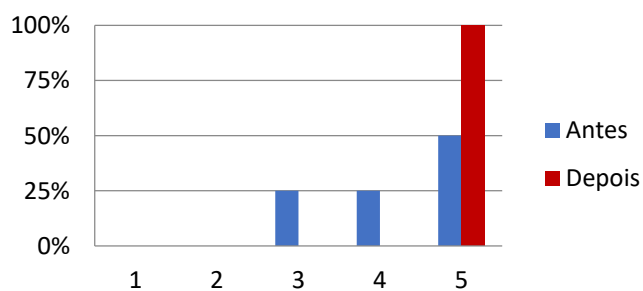
Questão 10: O quão corresponsável em relação aos resíduos você considera a sua empresa?



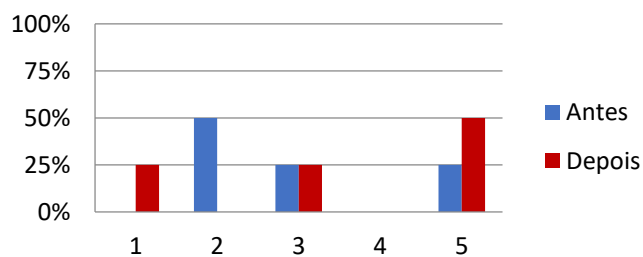
Questão 11: O quão motivado você se sente a separar os resíduos na sua casa?



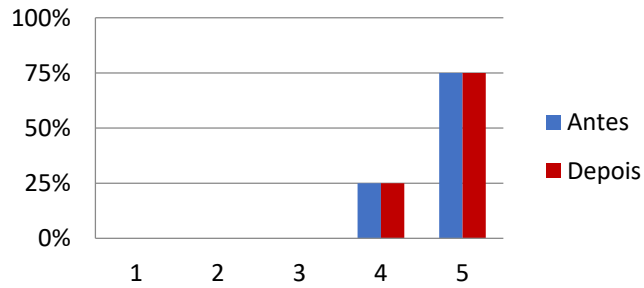
Questão 12: O quão motivado você se sente a separar os resíduos no seu trabalho?



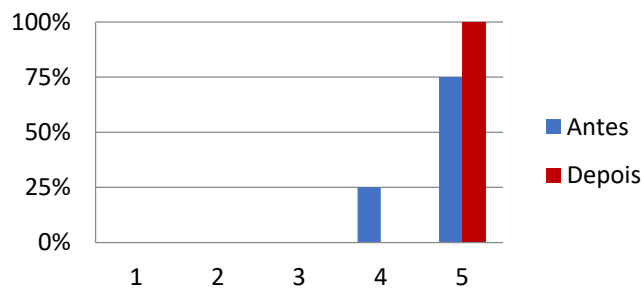
Questão 13: O quão você acha que o local onde você trabalha trata os resíduos de forma correta?



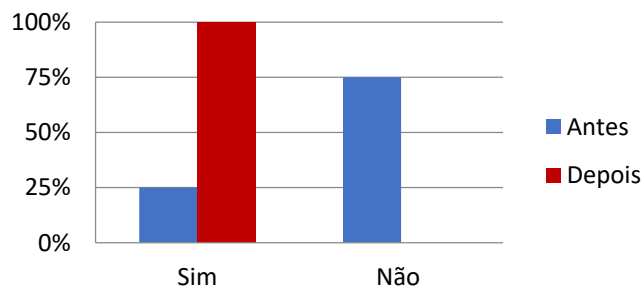
Questão 14: O quão interessado você se sente em saber mais sobre resíduos?



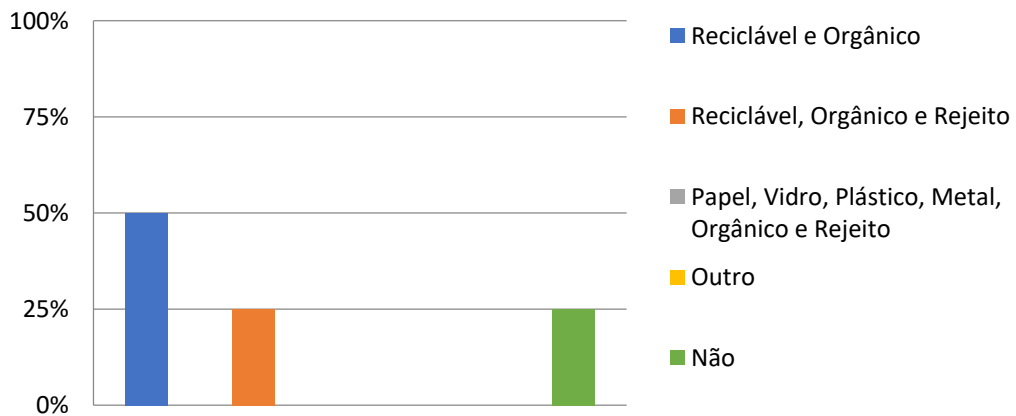
Questão 15: O quão você acha que treinamentos sobre resíduos são importantes?



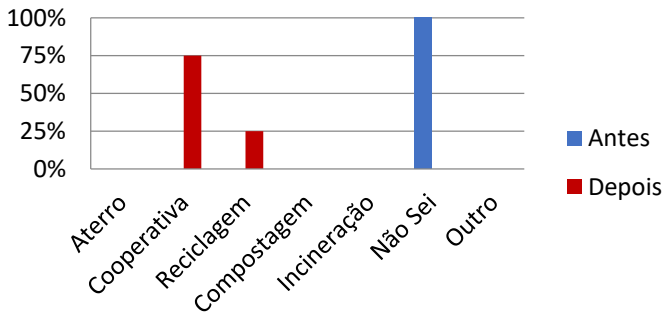
Questão 16: Você sabe a diferença entre reciclável, não reciclável/rejeito e orgânico?



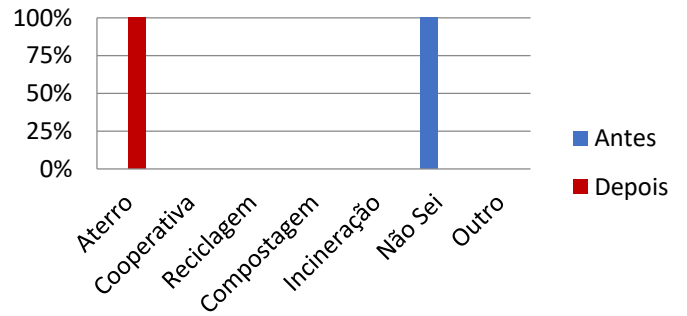
Questão 17: Na sua casa, você separa os resíduos? Se sim, como?



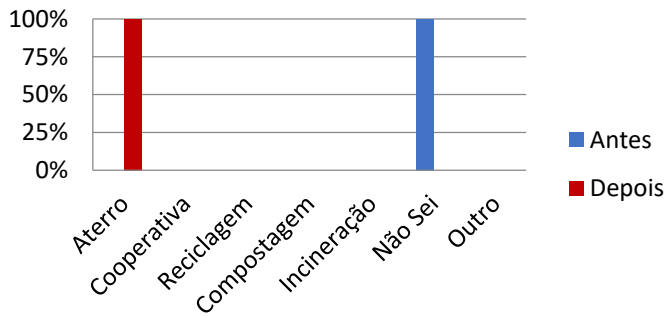
Questão 18: Qual o destino final do resíduo reciclável que você gera na sua casa?



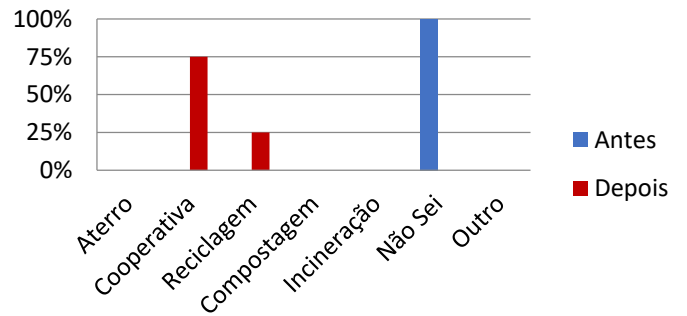
Questão 19: Qual o destino final do resíduo orgânico que você gera na sua casa?



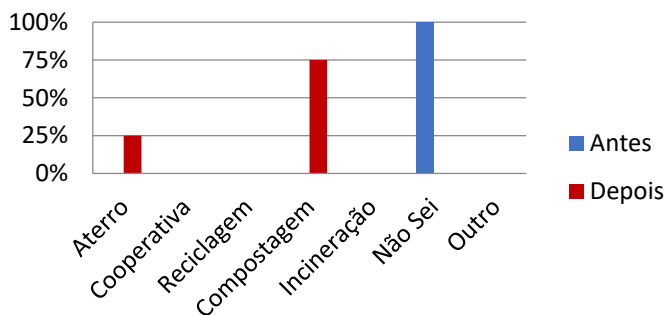
Questão 20: Qual o destino final do rejeito que você gera na sua casa?



Questão 21: Qual o destino final do resíduo reciclável gerado onde você trabalha?



Questão 22: Qual o destino final do resíduo orgânico gerado onde você trabalha?



Questão 23: Qual o destino final do rejeito gerado onde você trabalha?

