

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ramonna de Oliveira

**Resíduos Sólidos Urbanos: Educação Ambiental para os  
Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Porto Alegre - RS

2022

Ramonna de Oliveira

**Resíduos Sólidos Urbanos: Educação Ambiental para os  
Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Trabalho de Conclusão de Curso como  
requisito para obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Biológicas pela Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Marilise Oliveira Mesquita

Coorientadora: Luciana Neves Nunes

Porto Alegre - RS

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

### CIP - Catalogação na Publicação

de Oliveira, Ramonna  
Resíduos Sólidos Urbanos: Educação Ambiental para  
os Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul / Ramonna de Oliveira. -- 2022.  
68 f.  
Orientador: Marilise Oliveira Mesquita.

Coorientador: Luciana Neves Nunes.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Instituto  
de Biociências, Bacharelado em Ciências Biológicas,  
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. educação ambiental. 2. coleta seletiva. 3.  
resíduos sólidos urbanos. I. Oliveira Mesquita,  
Marilise, orient. II. Neves Nunes, Luciana, coorient.  
III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ramonna de Oliveira

Resíduos Sólidos Urbanos: Educação Ambiental para os Estudantes da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Trabalho de Conclusão de Curso como  
requisito para obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Biológicas pela Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 10 de outubro de 2022

Banca Examinadora:

---

Prof. Dra. Marilise Oliveira Mesquita

---

Prof. Dra. Luciana Neves Nunes

---

Prof. Dr. Darci Campani

---

Prof. Dr. Sérgio Carvalho Leite

Porto Alegre

2022

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Maria Elaine e meu pai, Luiz Flamarion, cuja paixão pela área da biologia me estimulou a seguir esse caminho. Agradeço por todo incentivo e apoio que tive durante todos esses anos, por livros, documentários, viagens e conversas que desenvolveram em mim o interesse pela ciência. Agradeço também à minha vó, Cecília Teresa, e família de Porto Alegre, que me receberam na cidade com muito suporte e carinho para o meu percurso na graduação e crescimento pessoal.

À minha orientadora, Marilise Mesquita, e coorientadora, Luciana Nunes, agradeço o suporte, as conversas, sugestões e conselhos que aumentaram minha afinidade e interesse pela educação ambiental.

Aos amigos e colegas que a UFRGS me proporcionou. Nikolas, Nina, Midiã, Willian, Anselmo e todos que deixaram boas memórias nesse período da minha vida, agradeço por todos os momentos, conversas e risadas em aula e em saídas de campo que deixaram esses dias inesquecíveis. Em especial ao professor Sérgio Carvalho Leite, que me acompanhou desde o início da graduação e me ajudou a acreditar no meu potencial.

À Valquíria, agradeço a sua presença e conversas que, por muitos anos, me ajudaram a lidar e superar meus medos e me fizeram acreditar em mim mesma.

Ao Ramon, agradeço a companhia e todo carinho e apoio que me ofereceu nesses últimos meses. Aos nossos gatinhos, Bijou, Cleo, Dora, Paçoquinha, Rey e Legoshi, por todas as pequenas aventuras que proporcionaram grandes felicidades e muito amor.

## RESUMO

Porto Alegre foi uma das primeiras capitais do Brasil a implantar a Coleta Seletiva de resíduos, tendo sua primeira operação na década de 70, com um projeto piloto em apenas um bairro e, em seis anos, conseguiu estender o programa para atender toda a cidade, tornando-se a principal atividade econômica de algumas comunidades. Conforme o Art. 2º da Lei nº 9.795/1999, a educação ambiental é um componente essencial da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre variáveis sociodemográficas e conhecimentos dos estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul quanto ao manejo de resíduos sólidos urbanos e os impactos ambientais de seu descarte incorreto. Foi aplicado um questionário virtual via “Google Forms” para diversos cursos da UFRGS. Foram obtidas 177 respostas que foram analisadas a partir de um estudo transversal descritivo e exploratório com abordagem quanti-qualitativa. Os resultados mostraram que a maior parte de seus conhecimentos sobre a temática abordada foram adquiridos em período escolar, e o ensino superior foi a fonte de ensino formal menos responsável. Foi observada grande atribuição de mídias na aprendizagem dos participantes. A maioria manifestou grande interesse no procedimento de compostagem, que evidenciou a curiosidade pelo método sustentável de descarte de resíduos orgânicos. A temática do manejo e descarte de resíduos sólidos urbanos devem ser amplamente discutidas e estudadas a nível de saúde pública para que haja a responsabilidade coletiva quanto à diminuição desses resíduos descartados indevidamente.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; Educação ambiental; Coleta seletiva

## ABSTRACT

Porto Alegre was one of the first capitals in Brazil to implement the Selective Waste Collection, having its first operation in the 70's, with a pilot project in just one district and, in six years, the program was able to serve the entire city, and it's considered the main economic activity of some communities. According to Art. 2 of Law No. 9,795/1999, environmental education is an essential component of national education, and must be present in an articulated way at all levels and modalities of the educational process, both formally and non-formally. The purpose of this study was to evaluate the association between sociodemographic variables and knowledge of students at the Federal University of Rio Grande do Sul regarding urban solid materials and the environmental impacts of their incorrect disposal. A virtual questionnaire was applied via "Google Forms" to several courses at UFRGS. A total of 177 responses were obtained, which were analyzed from a descriptive and exploratory cross-sectional study with a quantitative-qualitative approach. The results showed that most of their knowledge on the topic addressed was acquired during school. University education was the least responsible source of formal education. A large attribution of the media was observed in the participants' learning. Most of the students expressed great interest in the composting procedure, which evidenced the curiosity for the sustainable method of disposing of organic waste. The issue of management and disposal of urban solid waste should be widely discussed and studied at the public health level so that there is collective responsibility for the reduction of improperly discarded waste.

**Key-words:** Urban solid waste; Environmental education; Selective collect

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Frequência de segregação dos resíduos sólidos nas residências.....	23
<b>Figura 2</b> - Período no qual a segregação de resíduos sólidos é realizada nas residências.....	24
<b>Figura 3</b> - Resíduos que os respondentes consideram “especiais” que não devem ser descartados na coleta seletiva e orgânica.....	24
<b>Figura 4</b> - Itens considerados adequados para o processo de compostagem.....	27
<b>Figura 5</b> - Fontes de ensino formal e informal que contribuíram para o conhecimento das questões.....	28
<b>Figura 6</b> – Relação entre as regiões de moradia dos respondentes que residem em Porto Alegre e o seu conhecimento para com o trabalho da Coleta Seletiva em seu bairro.....	29
<b>Figura 7</b> – Relação entre as cidades de moradia dos respondentes e os seus motivos para a não participação na Coleta Seletiva.....	30
<b>Figura 8</b> – Relação entre o estudo escolar privado ou público dos respondentes e os seus motivos para a não participação na Coleta Seletiva.....	30
<b>Figura 9</b> - Categorias de sugestões para melhoria da coleta seletiva de resíduos orgânicos e recicláveis.....	31
<b>Figura 10</b> - Categorias de sugestões para engajamento da população na segregação de resíduos recicláveis.....	33



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Cursos informados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022.....	22
<b>Quadro 2</b> - Métodos de descarte de óleo de cozinha aplicados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022.....	25
<b>Quadro 3</b> - Métodos de descarte de pilhas e baterias aplicados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022.....	25
<b>Quadro 4</b> - Métodos de descarte de lâmpadas fluorescentes aplicados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022.....	26
<b>Quadro 5</b> - Métodos de descarte de medicamentos vencidos aplicados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022.....	26

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Breve Histórico sobre Resíduos Sólidos.....	10
1.2 Resíduos Sólidos Urbanos.....	11
1.3 Geração de resíduos sólidos: um desafio a ser enfrentado.....	12
1.4 Impactos Ambientais.....	14
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
3.1 Tipo de estudo.....	18
3.2 População e amostra.....	18
3.3 Formulação da hipótese.....	18
3.4 Coleta de dados.....	18
3.5 Análise de dados.....	20
3.6 Aspectos éticos.....	20
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
4.1 Dados Quantitativos.....	21
4.1.1 Questões 1 a 11 - Dados sociodemográficos.....	21
4.1.2 Questões 12 a 26 - Sondagem de conhecimentos sobre resíduos sólidos.....	23
4.1.3 Questão 27 a 30 - Percepção ambiental.....	27
4.1.4 Questões 31 a 33 - Fontes de conhecimento e orientação.....	28
4.1.5 Relações de variáveis sociodemográficas e participação na Coleta Seletiva.....	29
4.2 Dados Qualitativos.....	31
4.2.1 Questão 34 - “O que você considera que poderia melhorar na coleta seletiva de resíduos orgânicos e recicláveis na sua cidade?” .....	31
4.2.2 Questão 35 - “O que pode ser feito para que as pessoas colaborem mais com a segregação de resíduos recicláveis na sua cidade?” .....	33
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	
<b>APÊNDICE A - Questionário aplicado aos estudantes</b>	
<b>APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Breve Histórico sobre Resíduos Sólidos

A preocupação com relação ao meio ambiente e a questão dos resíduos sólidos começou a ser discutida na década de 70, na conferência de Estocolmo, onde foi realizada a criação das primeiras políticas públicas voltadas aos resíduos sólidos, sendo estas inicialmente focadas para a coleta e disposição final adequadas. (TAVARES, 2008). Porém, foi em 1992, com o avanço da discussão ecológica e do desenvolvimento sustentável, após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que a reciclagem passou a integrar a agenda do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (EIGENHEER & FERREIRA, 2015).

A primeira experiência brasileira documentada de Coleta Seletiva teve início em abril de 1985 em Niterói, no Rio de Janeiro. Um dos grandes articuladores desse trabalho foi o professor Emílio M. Eigenheer que, em 1981 e 1982, na Alemanha, se interessou pela gestão de resíduos sólidos. Deste modo, a coleta seletiva nasceu da combinação de esforços da Universidade Federal Fluminense (UFF) e do Centro Comunitário de São Francisco (CCSF), contando inicialmente com apoio da Prefeitura Municipal de Niterói, da Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB) e da Fundação de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA; atual Instituto Estadual do Ambiente – INEA) (EIGENHEER & FERREIRA, 2015). O projeto teve como propósito “atenuar o impacto dos grandes volumes gerados, contribuindo para reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), ao mesmo tempo em que proporciona recuperação dos materiais recicláveis, como matéria-prima secundária em processos industriais” (BRINGHENTI et al., 2019).

Em Porto Alegre, foi implantado o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (SGIRS) em 1990, que consiste na avaliação de todos os resíduos gerados, visando a possibilidade de atuar na redução da geração, na reutilização e na reciclagem, tendo como princípio a segregação dos resíduos na fonte geradora. Porto Alegre foi uma das primeiras capitais a implantar a Coleta Seletiva de resíduos, tendo sua primeira operação no dia 7 de julho de 1990, no bairro Bom Fim, sendo logo expandida para os demais bairros (CAMPANI & HUERGO, 2002).

O fechamento dos lixões e a implementação da Coleta Seletiva na cidade deu início a incorporação dos catadores de materiais recicláveis ao processo, tornando-se a principal atividade econômica de algumas comunidades. O trabalho, que era informal e muitas vezes individual ou familiar, foi aos poucos se tornando coletivo. Com apoio do poder público, os catadores passaram a se organizar em cooperativas, receberam equipamentos de infraestrutura urbana, e um galpão para a reciclagem, que por sua vez passou a receber o material da Coleta Seletiva feita pelo poder público, dando origem às atuais Unidades de Triagem (SUPTITZ, 2021). Hoje são 16 Unidades de Triagem funcionando em Porto Alegre (DMLU, s.d.).

## **1.2 Resíduos Sólidos Urbanos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) considera “resíduos” os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados derivados de atividades humanas de diversas origens, como industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola. Os chamados “resíduos sólidos” são os materiais, procedentes dessas origens, que podem ser reaproveitados ou reciclados. Quando estes são originários especificamente das atividades domésticas em residências urbanas, são chamados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). No caso das possibilidades de tratamento e recuperação do resíduo pelos processos disponíveis e economicamente viáveis forem esgotadas, o material é classificado como “rejeito” e a sua destinação será a ambientalmente mais adequada, sendo a mais comum o envio aos aterros sanitários (BOURSCHEIDT et al., 2018).

Na cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) é responsável pelo controle de limpeza da cidade e consta com três tipos de coleta: a Coleta Domiciliar (rejeitos), realizada em 100% dos bairros de Porto Alegre; a Coleta Seletiva (resíduos recicláveis), realizada em 100% das ruas que comportam a entrada de caminhões, sendo três vezes por semana em 17 bairros da Zona Central e em 2 da Zona Norte da cidade, e duas vezes por semana no restante da cidade; e a Coleta Automatizada, que conta com 2.400 contêineres, atendendo 17 bairros da Zona Central e 2 da Zona Norte. O propósito dos contêineres é permitir que a população dessas regiões descarte seus rejeitos a qualquer horário do dia, estando disponíveis por 24 horas (DMLU, s.d.).

Os resíduos recicláveis são recolhidos pela Coleta Seletiva e destinados às Unidades de Triagem, onde são separados, enfardados e vendidos para a reciclagem. Na impossibilidade de encaminhamento para alternativas de reaproveitamento, estes materiais são encaminhados junto

aos rejeitos aos aterros sanitários (Prefeitura de Porto Alegre, 2013), cujo funcionamento minimiza os impactos ambientais e os possíveis riscos à saúde humana, agindo como um isolante entre a massa de resíduos e o ambiente externo à partir da cobertura dos resíduos, drenagem, tratamento de efluentes líquidos e gasosos e impermeabilização do solo, para que não haja infiltração dos líquidos percolados, também conhecidos como chorume (MARIANO, 2008).

Alguns tipos de Resíduos Sólidos são denominados Resíduos Especiais. Esse tipo de resíduo deve ser encaminhado a pontos de entrega específicos pelo incentivo à logística reversa (retorno de materiais já utilizados para o processo produtivo, visando o reaproveitamento ou descarte apropriado dos materiais). Estes cuidados são exigidos pois estes materiais representam perigo à saúde humana e ao meio ambiente, exigindo cuidados intensivos no seu acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final. Alguns destes resíduos são derivados de atividades domésticas, como o óleo de cozinha, eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e medicamentos (GÜNTHER, 2008).

### **1.3 Geração de resíduos sólidos: um desafio a ser enfrentado**

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a destinação de resíduos sólidos urbanos para aterros sanitários no país em 2018 foi de 59,5% (43,3 milhões de toneladas) de todos os resíduos sólidos coletados. O restante (40,5%) foi despejado em locais impróprios por 3.001 municípios, sendo equivalente a 29,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. É estimado que as unidades inadequadas, como lixões e aterros controlados, recebam 80 mil toneladas de resíduos por dia. A previsão é que o Brasil alcance uma geração anual de 100 milhões de toneladas no ano de 2030 (ABRELPE, 2019).

Porto Alegre gera 1.750 toneladas/dia de resíduos. Desse total, apenas 56 toneladas de resíduos considerados recicláveis são coletadas; e em média, 40% dessa quantidade são de rejeitos, cerca de 22,4 toneladas. Dessa forma, das 1.750 toneladas/dia geradas, apenas 33,4 toneladas/dia são triadas para a reciclagem, o que corresponde a 1,92% do total geral de resíduos gerados na cidade. Esse dado é muito inferior ao alcançado em 2002, em que se gerava 1.200 toneladas de resíduo/dia e se coletava – pela Coleta Seletiva – cerca de 80 toneladas, com apenas 20% de rejeito (totalizando 5,33% de reciclagem final) (CARDOSO, 2021).

A Coleta Domiciliar e Automatizada de Porto Alegre opera recolhendo rejeitos e os destinando aos aterros sanitários, porém juntamente destes, são também descartados pela população resíduos sólidos orgânicos de potencial compostável. A implementação de compostagem para resíduos sólidos orgânicos é disposta pela PNRS (Lei nº 12.305/2010), além da articulação com agentes econômicos e sociais para formas de utilização do composto produzido (BRASIL, 2010).

A compostagem é um processo de decomposição aeróbia controlada em condições que permitem o reaproveitamento destes resíduos utilizando microrganismos para converter matéria orgânica biodegradável em material humificado (ZAGO, 2008), denominado composto ou adubo orgânico. Ao final do processo, há o desenvolvimento de um produto estável e rico em compostos húmicos, cuja utilização no solo, não oferece riscos ao meio ambiente (VALENTE et al, 2009). Deste modo, “compostar” significa reciclar nutrientes através da decomposição da matéria orgânica de forma mais acelerada em relação ao que ocorreria no meio ambiente, pois o controle e favorecimento do processo potencializa a atividade microbiana (RODRIGUES et al., 2015) diminuindo assim a quantidade de resíduos reaproveitáveis direcionada aos aterros sanitários, aumentando a sua vida útil.

No Brasil, a técnica de compostagem ainda está restrita às pequenas comunidades, pois faz-se necessário, além da segregação dos resíduos pela população, a implementação da Coleta Seletiva pelo poder público (SCHALCH et al., 2015). Apenas 211 municípios no Brasil destinam a fração orgânica dos resíduos para compostagem, conseguindo processar cerca de 1,61% do total de resíduos orgânicos coletados em todo país. Deste modo, quase todo o resíduo orgânico gerado no Brasil é destinado, juntamente aos rejeitos, a aterros sanitários ou lixões, além de aumentar a formação de chorume, o qual precisa de tratamento, encarecendo a operação (VELASQUES et al., 2015).

No final dos anos 90, os lixões eram a principal alternativa de destinação de resíduos e passaram a ser grandes focos de vetores de doenças e contaminações, pois, nestes locais, a deposição de resíduos não segue normas operacionais e é feita a céu aberto. Por esse motivo, o Art. 15º da PNRS estabeleceu metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010). Os custos para a implantação de aterro sanitário variam em função de sua capacidade, sendo assim, quanto maior, mais barato por economia de escala. Por conta disso, muitos pequenos municípios ainda utilizam lixões, que continuam sendo focos de contaminações e doenças (GOUSSINSKY, 2019).

## 1.4 Impactos Ambientais

A Resolução N° 001 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente considera “impacto ambiental” qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986). A incorreta disposição do resíduo sólido urbano pode comprometer a qualidade do solo, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados (GOUVEIA & PRADO, 2010).

A disposição final inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos se caracteriza como uma potencial fonte de impacto ambiental e de exposição humana a substâncias tóxicas e doenças transmitidas por micro e macrovetores (animais intermediários na propagação de doenças, apresentando vírus ou bactérias), como ratos, mosquitos, baratas e moscas, que utilizam o depósito de resíduos como meio de obtenção de alimento e água, e para reprodução (OLIVEIRA, 2016).

Nos sistemas hídricos, os principais efeitos da disposição inadequada dos resíduos sólidos são a obstrução do sistema de drenagem, o aumento da frequência de inundações e a degradação ambiental por resíduos que apresentam alto tempo de vida no ambiente (NEVES & TUCCI, 2008). Além da formação do chorume, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas, também podem se formar gases tóxicos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera (GOUVEIA & PRADO, 2010).

A propagação de substâncias tóxicas podem também ser provenientes do descarte de resíduos especiais como eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes. O óleo de cozinha é um resíduo especial que, por ser menos denso que a água, tem a capacidade de formar uma película sobre ela. A partir do descarte inadequado deste material, ao chegar em arroios e rios, essa película dificulta a troca de gases entre a água e a atmosfera, causando a morte de organismos aquáticos que necessitam de oxigênio. Ademais, ele provoca a retenção de sólidos, entupimentos e problemas de drenagem. O DMLU possui Postos de Entrega de Óleo de Fritura (PEOF) distribuídos em Porto Alegre, que os destinam à empresa Ecológica, que os utiliza para o desenvolvimento de biodiesel, dando um destino ambientalmente correto ao resíduo (MACHADO, 2021).

O descarte inapropriado de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes tem alto poder de contaminação e, ao serem descartados juntamente com outros tipos de resíduos, podem provocar danos ao meio ambiente e riscos à saúde pública (DMLU, s.d.). Estes resíduos podem conter metais pesados como chumbo, bromo, mercúrio e cádmio, que são bioacumulativos e são depositados em determinados pontos dos organismos, vindo a afetar suas funções orgânicas. As substâncias tóxicas que compõem estes materiais podem atingir e contaminar aquíferos e chegar a população humana através da ingestão de água e alimentos contaminados (REIDLER et. al, 2002). De acordo com a Lei nº 11.384/2012, os comerciantes e redes de assistência técnica que distribuem ou comercializam pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes devem a recebê-las de volta e destiná-las à logística reversa (PORTO ALEGRE, 2012).

O descarte inadequado de medicamentos no meio ambiente pode acarretar consequências nocivas a organismos aquáticos e terrestres, uma vez que tem alto potencial toxicológico, dificuldade de eliminação e capacidade de bioacumulação em plantas e animais. As embalagens em que são acondicionados os comprimidos são constituídas por plásticos halogenados (PVC ou PVdC), que podem conter aditivos perigosos e, quando incinerados, produzem ácido clorídrico, que colabora na formação de dioxinas, um grupo de compostos bioacumulativos e tóxicos (DUARTE et al., 2017). O Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina que o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares e suas embalagens é responsabilidade dos fabricantes, comerciantes, importadores, distribuidores e consumidores (BRASIL, 2020). Como método para evitar que estes sejam descartados indevidamente no meio ambiente, a incineração é atualmente uma das maneiras indicadas para destino e diminuição do volume dos medicamentos inutilizados, apesar de não ser o método ideal, uma vez que gera emissão de gases tóxicos à atmosfera (ALVARENGA & NICOLETTI, 2010). Como alternativa, em 2008 a organização não governamental SOS Rim criou o Banco de Remédios em Porto Alegre, com a proposta de receber medicamentos ainda na validade, porém em desuso. Estes medicamentos são repassados gratuitamente à população de todo o Brasil (GaúchaZH Geral, 2013).

As soluções técnicas como a Coleta Seletiva, tratamentos e destinação final resolvem parcialmente o problema e motivam um maior interesse por estudos sobre resíduos sólidos indevidamente descartados e suas consequências. Todavia, poucos trabalhos são dedicados à análise quanto à complexidade do comportamento do ser humano para com o meio ambiente (PATO & TAMAYO, 2006). Grande parte do problema está no contexto cultural em que a maior parte da população cresceu: sem instruções oferecidas por educação e conscientização



ambiental sobre o descarte adequado dos resíduos sólidos. As consequências são sentidas em escala local, mas os impactos socioambientais, a longo prazo, são sentidos em escala planetária. Sendo assim, a gestão de resíduos não deve se ater apenas às práticas de gerenciamento ou ser um assunto restrito a especialistas; é necessário envolvimento da sociedade, incluindo a comunidade acadêmico-científica (ARAÚJO & PIMENTEL, 2016).

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a associação entre variáveis sociodemográficas e conhecimentos sobre resíduos sólidos urbanos dos estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a etapa do ensino formal onde a maior parte dos conhecimentos sobre resíduos sólidos urbanos foram adquiridos;
- Identificar o conhecimento dos estudantes sobre manejo de resíduos sólidos urbanos e impactos ambientais;
- Estimular a construção de novos conhecimentos em resíduos sólidos urbanos com vistas à sustentabilidade ambiental.

### **3. Metodologia**

#### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo transversal descritivo exploratório, com abordagem qualitativa e quantitativa (BAUER & GASKELL, 2002).

#### **3.2 População e amostra**

Estudantes de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, de diversos cursos de forma a abranger as oito áreas do conhecimento. Para o cálculo do tamanho da amostra, foi considerada a estratificação da população de estudantes, de acordo com as oito áreas de conhecimento. A partir das informações dos tamanhos dos oito estratos, foi calculado, por meio do software Winpepi, versão 11.65, o tamanho de amostra que tivesse capacidade de estimar uma proporção de 50%, com margem de erro de 4% e nível de confiança de 95%, e chegou-se ao tamanho de amostra de 558 sujeitos.

#### **3.3 Formulação da hipótese**

A hipótese inicial do estudo foi de que os conhecimentos sobre manejo de resíduos sólidos urbanos seriam diferentes entre os estudantes dos cursos das diversas áreas. Também que os estudantes de escolas públicas e privadas teriam diferenças no quantitativo de acerto das questões. O estudo buscou confirmar a importância da educação ambiental no ensino da graduação.

#### **3.4 Coleta de dados**

A pesquisa foi realizada a partir de um questionário virtual aplicado pela plataforma de Formulários do Google, intitulado “Resíduos Sólidos Urbanos: Educação Ambiental para os Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul” e enviado aos estudantes de graduação da UFRGS, de diversos cursos de forma a abranger as oito áreas do conhecimento. Foi realizado contato prévio com as Comissões de Graduação (COMGRADs) dos cursos para o encaminhamento do questionário virtual aos estudantes.

O questionário foi apresentado virtualmente após o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos participantes do estudo. O TCLE esclareceu que a identidade do entrevistado é mantida em sigilo em todos os materiais resultantes da pesquisa, garantindo a privacidade e o anonimato (APÊNDICE E). Por se tratar de um instrumento de coleta de dados online, o TCLE é entendido como aceito quando o participante, ao realizar sua leitura, opta por prosseguir o preenchimento: “Se você concordar em participar da pesquisa, avance para o questionário. Caso não concorde em participar, clique em ‘sair’”.

O questionário (APÊNDICE A) foi elaborado com auxílio da equipe técnica da Coordenação de Gestão e Educação Ambiental (CGEA) do DMLU, com a intenção de coletar dados e sugestões dos estudantes para auxiliar no aprimoramento do processo do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos na cidade.

O questionário foi dividido em quatro partes:

1- Dados sociodemográficos do respondente;

2- Sondagem de conhecimentos e manejo sobre resíduos sólidos urbanos;

3- Percepção ambiental dos participantes;

4- Fontes de conhecimento sobre Resíduos Sólidos Urbanos e questões abertas à análise descritiva de sugestões para a melhoria da Coleta Seletiva na cidade e melhor engajamento da população na segregação e descarte.

Ao final do questionário foram disponibilizadas ao participante informações da página online do DMLU, com a finalidade de tirar possíveis dúvidas que possam ter surgido durante a sua realização e agregar conhecimentos aos estudantes, visando a educação ambiental.

### **3.5 Análise de dados**

Foi realizada uma análise descritiva dos dados coletados, buscando associar variáveis utilizando o programa “Statistical Package for the Social Science” (SPSS). As respostas qualitativas foram agrupadas em categorias, para poderem ser analisadas em conjunto de variáveis semelhantes.

### **3.6 Aspectos éticos**

Os aspectos éticos foram contemplados e estão de acordo com a Resolução 466/12 e 510/16 do CONEP, e seguiu a orientação do CONEP de 24 de fevereiro de 2021 para aplicação de questionários virtuais. O projeto foi aprovado no comitê de ética da UFRGS, na Plataforma Brasil sob o número CAAE 45555721.2.0000.5347.

## **4. Resultados**

Foram obtidas respostas de um total de 177 estudantes. A amostra ideal calculada foi de 558 entrevistas. Em função disso, os resultados aqui apresentados devem ser interpretados com cautela, com capacidade limitada de generalização, pois não foram representativos da população de estudantes da UFRGS. Os resultados do instrumento de coleta de dados foram divididos em perguntas objetivas (abordagem quantitativa) nas questões de 1 a 33, e dissertativas (abordagem qualitativa) nas questões 34 e 35.

### **4.1. Dados Quantitativos**

#### **4.1.1 Questões 1 a 11 - Dados sociodemográficos**

A idade mínima dos participantes foi de 18 anos e máxima de 65 anos; 72,9% se identificaram com o gênero feminino, 25,4% com o gênero masculino e 1,7% com outro; a identificação de raça/cor foi, em sua maioria, branca (79,1%), seguido de parda (10,7%) e preta (10,2%). Não houve respondentes de raça/cor indígena e amarela. Quanto à escolaridade, 43,5% afirmaram ter realizado o ensino médio em escola privada, e 56,5% em escola pública.

No que diz respeito a cidade de moradia dos respondentes, 72,9% residem em Porto Alegre, 21,4% em municípios da Região Metropolitana e 5,7% em outras regiões. Os estudantes que residem em Porto Alegre estão distribuídos em 55 bairros, os quais foram divididos por zonas (norte, sul, leste e central). Os respondentes que mostraram ter conhecimento sobre o funcionamento da Coleta Seletiva foram: 63,3% da zona norte, 82% da zona sul, 88% da zona central e 82,3% da zona leste. Porém, 18,6% não souberam dizer se há coleta seletiva em seu bairro ou afirmam não ter. Entre essas respostas, 8 foram de bairros da zona norte, 7 da zona sul, 6 da zona central e 3 da zona leste. O Quadro 1 ilustra a distribuição dos cursos de graduação dos respondentes.

Quadro 1. Cursos de graduação informados pelos respondentes do instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

<b>Curso Superior</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Administração	1	0,6
Biblioteconomia	5	2,8
Biomedicina	1	0,6
Ciência da Computação	4	2,3
Ciências Biológicas	19	10,7
Dança	1	0,6
Direito	1	0,6
Enfermagem	18	10,2
Engenharia Ambiental	11	6,2
Engenharia Civil	1	0,6
Engenharia da Computação	2	1,1
Estatística	2	1,1
Farmácia	1	0,6
Geografia	3	1,7
História	10	5,6
Química	1	0,6
Matemática	8	4,5
Medicina Veterinária	12	6,8
Psicologia	5	2,8
Saúde Coletiva	56	31,6
Zootecnia	1	0,6
Outro	14	7,9
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>100</b>

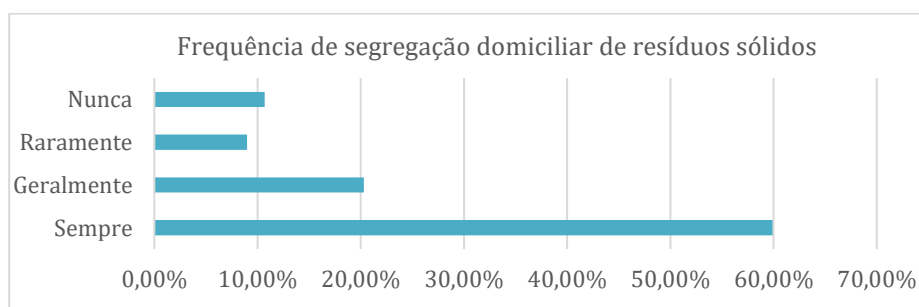
Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

#### 4.1.2 Questões 12 a 26 - Sondagem de conhecimentos sobre resíduos sólidos

Dos respondentes, 56% afirmaram morar em condomínio, composto por apartamentos ou casas. Desses, 36,2% confirmaram a existência de local específico para o descarte, e 19,8% afirmaram que não há esta opção em seu condomínio. A maioria dos estudantes (78%) alegaram que em seu bairro de residência há coleta seletiva, 10,7% afirmaram que não há, e 11,3% não sabem informar.

A Figura 1 se refere à questão 15 “Com que frequência você separa seus resíduos sólidos recicláveis na sua residência (latas, vidros, papéis e embalagens tetra pak)?”. A Figura 2 mostra há quanto tempo os estudantes segregam seus RSU. A maioria afirmou participar da Coleta Seletiva (76,3%). Do restante (23,7%), totalizando 41 respondentes, apresentamos 4 motivos para a não participação na Coleta Seletiva e uma opção para responder “Outros motivos”. A questão era de múltipla escolha. A mais assinalada foi “Não tem espaço para armazenar os resíduos à espera da Coleta Seletiva”, em 42% das respostas. Seguido de “Não há coleta seletiva onde moro” e “A coleta ocorre em horários ruins para mim”, ambos com 18%, e 16% relataram não participarem pois é necessário muito trabalho. Em 6% das respostas foram relatados outros motivos.

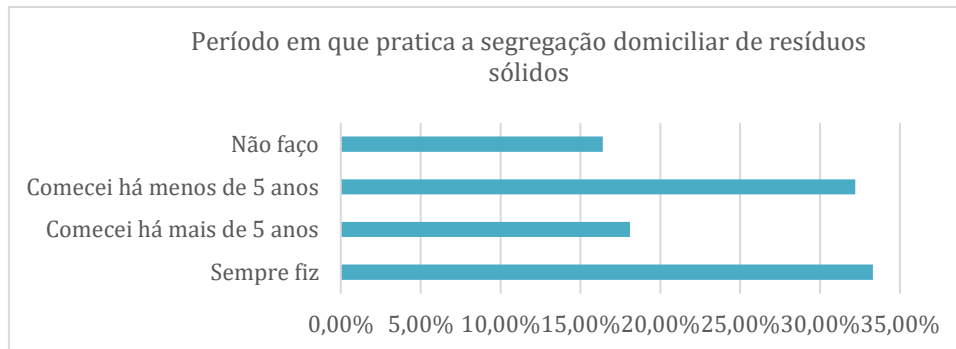
Figura 1 - Frequência de segregação dos resíduos sólidos nas residências, de acordo com o instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022



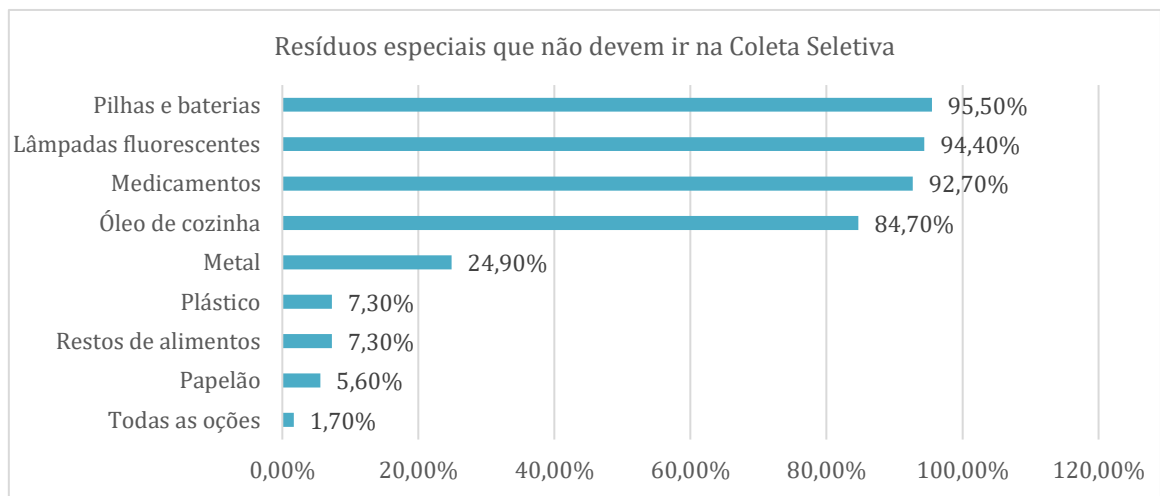
Figura 2 - Período no qual a segregação de resíduos sólidos é realizada nas residências, de acordo com o instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

No que se refere ao descarte de resíduos especiais, a Figura 3, referente à questão 18, apresenta os itens que os respondentes consideraram como resíduos especiais, e que não devem ser descartados na coleta seletiva e orgânica. Tais itens são: óleo de cozinha, medicamentos vencidos, lâmpadas fluorescentes e pilhas e baterias. Os métodos de descarte de resíduos especiais aplicado na residência dos participantes estão apresentados nos Quadros: óleo de cozinha (Quadro 2), pilhas e baterias (Quadro 3), lâmpadas fluorescentes (Quadro 4) e medicamentos vencidos (Quadro 5).

Figura 3 - Resíduos que os respondentes consideram “especiais” que não devem ser descartados na coleta seletiva e orgânica, de acordo com o instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

Quadro 2 - Métodos de descarte de óleo de cozinha obtidos a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

<b>Métodos de descarte de óleo de cozinha</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Entrego a uma empresa/posto de entrega que recolhe óleo usado	85	47,7%
Descarto na pia, no vaso sanitário ou ralo	23	12,9%
Não uso óleo de cozinha	39	21,9%
Descarto na coleta do meu condomínio	7	3,9%
Descarto com o lixo orgânico em uma garrafa pet	3	1,7%
Dôo para quem usa para fazer sabão / Faço sabão	11	6,2%
Não sou responsável pelo descarte	4	2,3%
Outros	6	3,4%
Total	178	100%

Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

Quadro 3 - Métodos de descarte de pilhas e baterias obtidos a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

<b>Métodos de descarte de pilhas e baterias</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Levo a um posto de entrega de pilhas e baterias	113	63,3%
Coloco junto com os resíduos recicláveis	5	2,8%
Coloco junto com os resíduos orgânicos	1	0,6%
Utilizo pilhas recarregáveis	7	3,9%
Não lembro última vez que descartei	38	21,5%
Não sou responsável pelo descarte	11	6,2%
Entrego para a coleta do condomínio	3	1,7%
Total	178	100%

Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

Quadro 4 - Métodos de descarte de lâmpadas fluorescentes obtidos a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

<b>Métodos de descarte de lâmpadas fluorescentes</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Levo a um posto de entrega de lâmpadas	55	31,1%
Coloco junto com os resíduos recicláveis	15	8,5%
Coloco junto com os resíduos orgânicos	3	1,7%
Não lembro última vez que descartei	68	38,4%
Não sou responsável pelo descarte	23	13%
Não uso lâmpadas fluorescentes	7	4%
Entrego para a coleta do condomínio	4	2,2%
Outros	2	1,1%
Total	177	100%

Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

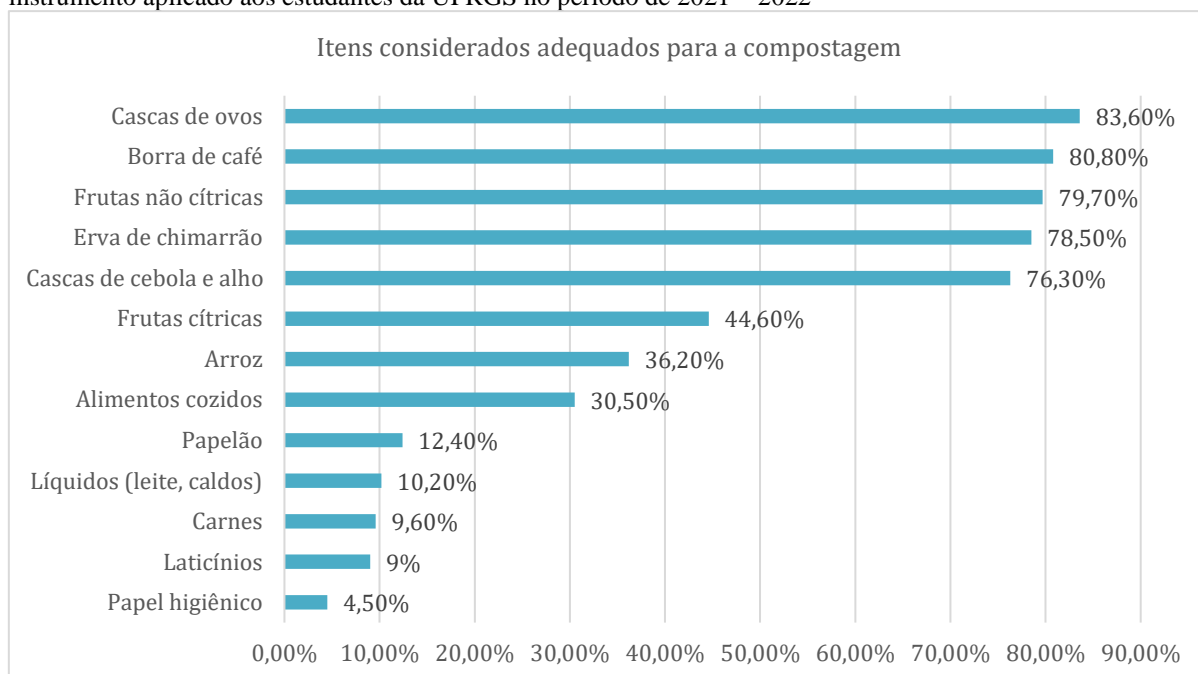
Quadro 5 - Métodos de descarte de medicamentos vencidos obtidos a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

<b>Métodos de descarte de medicamentos vencidos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Levo em uma farmácia/posto de saúde que recebe medicamentos vencidos	96	54,2%
Coloco junto com os resíduos recicláveis	5	2,8%
Coloco junto com os resíduos orgânicos	12	6,8%
Descarto na pia ou vaso sanitário	3	1,7%
Não lembro da última vez que descartei	43	24,3%
Não sou responsável pelo descarte	17	9,6%
Guardo em casa pois não sei onde levar	1	0,6%
Total	177	100%

Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

Com relação ao processo de compostagem, 21,5% dos respondentes realizam compostagem de material orgânico em suas residências, 53,7% declararam que não fazem, mas demonstraram interesse em começar a fazer, 20,3% não fazem compostagem e afirmaram não terem interesse no processo, e 4,5% não sabem o que é compostagem. A Figura 4 se refere às respostas da questão 24 “Quais dos itens abaixo você considera adequados para o processo da compostagem?”.

Figura 4 - Itens considerados adequados para o processo de compostagem a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

#### 4.1.3 Questão 27 a 30 - Percepção ambiental

O destino dos materiais recicláveis após o seu descarte é conhecido por 35% dos participantes; 59,9% afirmam não saber seu destino, e 5,1% responderam que a questão não se aplica. A partir disso, 83,1% consideram que os resíduos sólidos recicláveis são levados às Unidades de Triagem, 10,7% acreditam que vão para aterros sanitários e 6,2% acreditam que são destinados aos lixões.

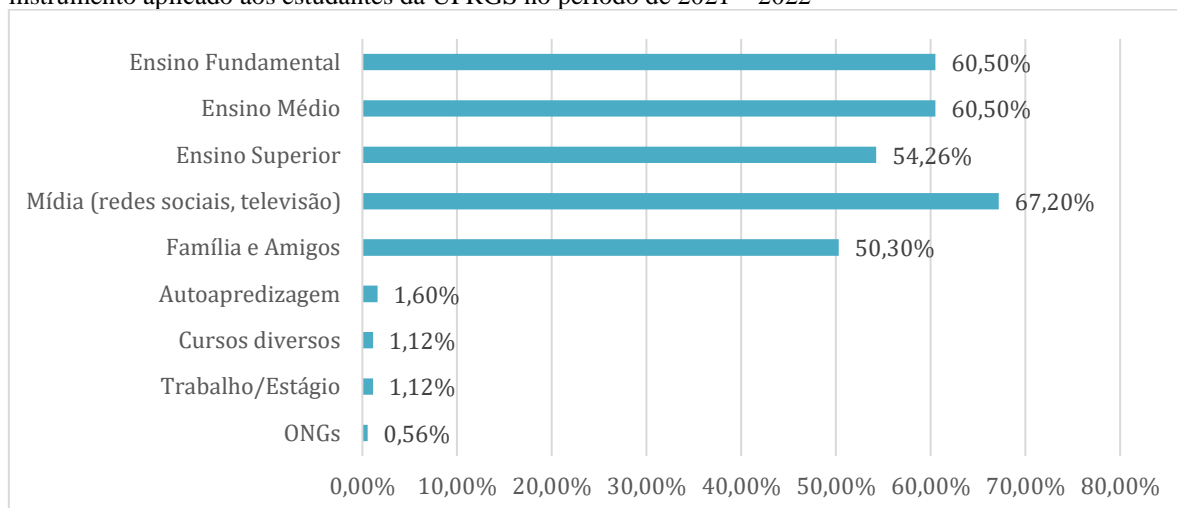
A questão 29 pedia para que o respondente indicasse os impactos negativos do descarte incorreto de resíduos sólidos. A questão apresenta 5 opções corretas e 1 opção incorreta, “Redução de focos de lixo na cidade”. Os respondentes que assinalaram 4 ou mais respostas corretas totalizaram 86,4%, destes, 68,9% assinalaram todas as 5 respostas corretas. Os que apontaram 3 ou menos corretamente, 10,8% e os que marcaram a resposta incorreta, ainda que marcando respostas corretas conjuntamente, 2,8%.

A questão 30, “Se existisse na sua cidade uma coleta seletiva de resíduos orgânicos compostáveis, você acredita que esta poderia influenciar em quais destas condições ambientais” apresenta 5 opções corretas e 2 incorretas (“Aumento de custos para o município, por conta da maior quantidade de resíduos no aterro” e “Aumenta a contaminação de solo e de água”). A maioria assinalou mais de 4 respostas corretas (62,7%), destes, 38,4% assinalaram todas as 5 respostas corretamente. Foram 30,5% para 3 ou menos respostas corretas, e 6,8% marcaram a resposta incorreta, ainda que marcando respostas corretas conjuntamente.

#### 4.1.4 Questões 31 a 33 - Fontes de conhecimento e orientação

Conteúdos e orientações sobre manejo de resíduos sólidos foram abordados nos cursos de graduação de 46,3% dos estudantes respondentes, 43% não obtiveram informações sobre essa temática, e 10,7% dizem não lembrar ou não saber se o curso aborda o assunto. O correto manejo de resíduos sólidos foi considerado uma temática importante a ser abordada nos cursos de graduação por 90,4% dos participantes. A Figura 5 mostra as fontes de ensino formal e informal que contribuíram para o conhecimento dos estudantes sobre as questões abordadas no questionário.

Figura 5 - Fontes de ensino formal e informal que contribuíram para o conhecimento das questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022

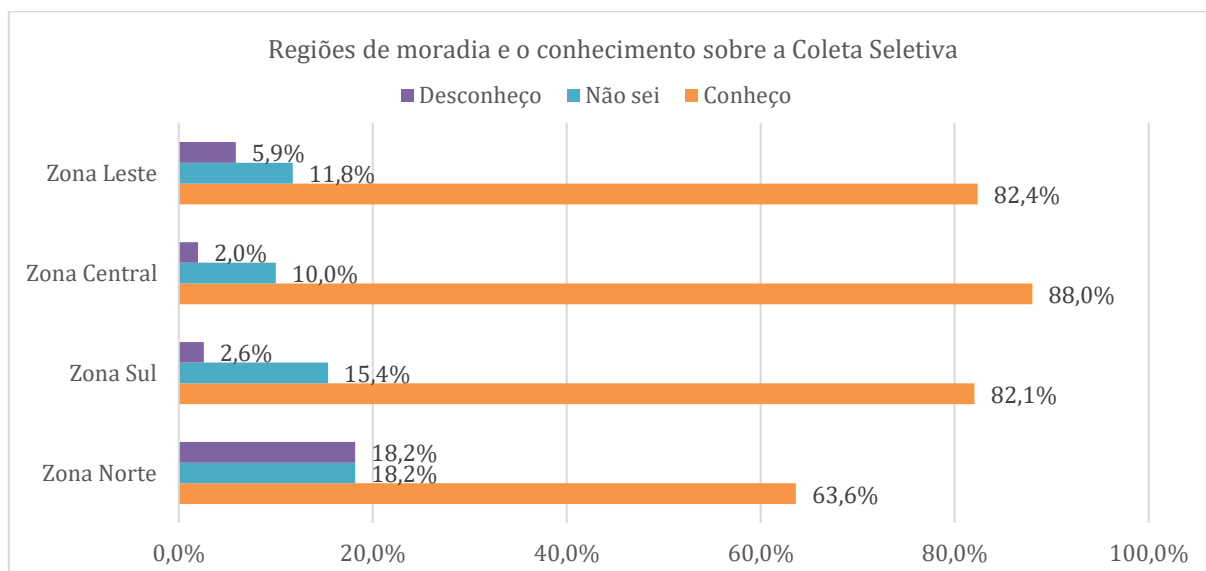


Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

#### 4.1.5 Relações de variáveis sociodemográficas e participação na Coleta Seletiva

Abaixo estão apresentadas figuras que relacionam algumas variáveis submetidas anteriormente. A Figura 6 ilustra a relação entre as regiões de moradia dos participantes que residem em Porto Alegre e o seu conhecimento para com o trabalho da Coleta Seletiva em seu bairro, sendo 17 indivíduos residentes na Zona Leste, 50 na Zona Central, 39 na Zona Sul e 22 na Zona Norte.

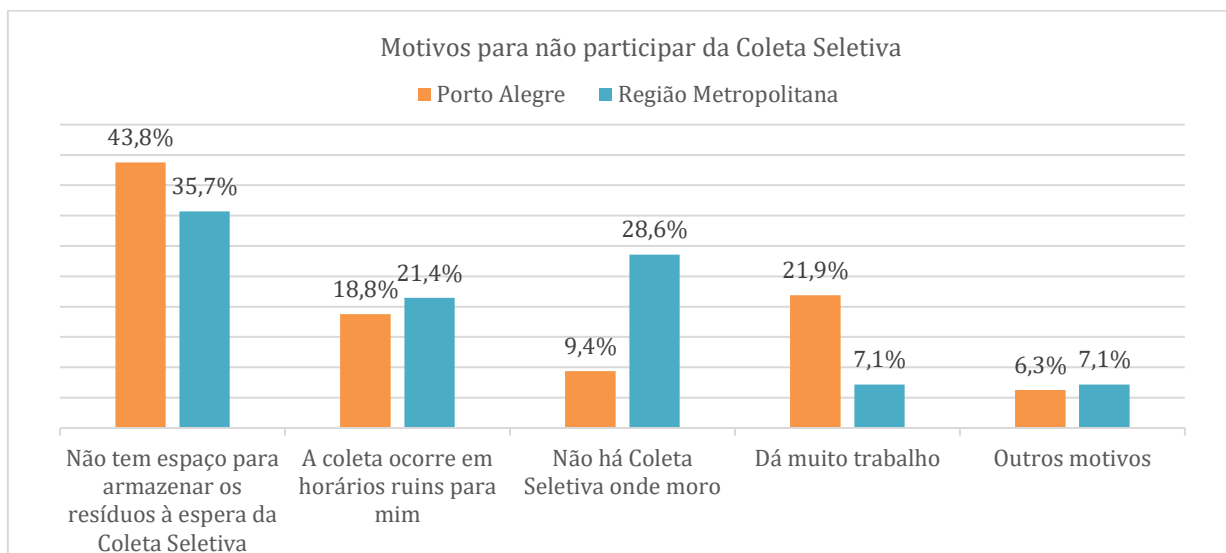
Figura 6 - Relação entre as regiões de moradia dos respondentes que residem em Porto Alegre e o seu conhecimento para com o trabalho da Coleta Seletiva em seu bairro a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

A Figura 7 ilustra os motivos informados para a não participação na Coleta Seletiva, informada por 23,7% dos respondentes (41 indivíduos), porém relacionando com o fato de o estudante morar em Porto Alegre (25 respondentes), ou outros municípios da Região Metropolitana (13 respondentes). Nesta relação, 3 estudantes não foram analisados pois se referem a residentes de cidades de outras regiões.

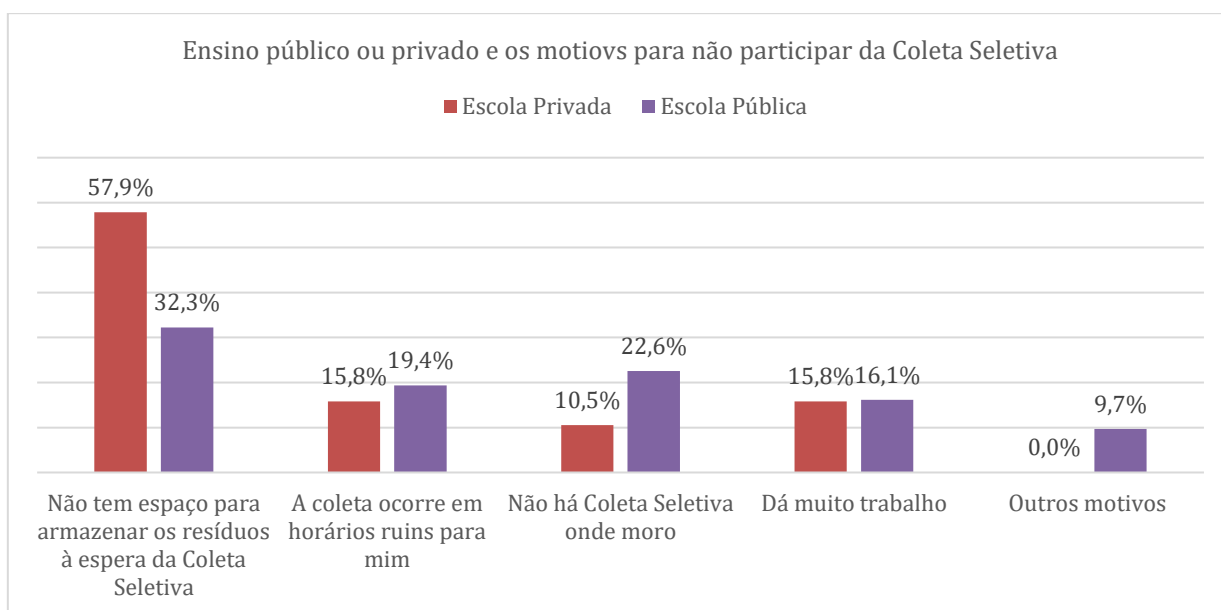
Figura 7 – Relação entre as cidades de moradia dos respondentes e os seus motivos para a não participação na Coleta Seletiva a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

A Figura 8 ilustra os motivos informados para a não participação na Coleta Seletiva dos 41 estudantes que afirmaram não participarem, relacionando ao fato de o estudante ter estudado o ensino médio em escola privada (19 respondentes) ou escola pública (31 respondentes).

Figura 8 - Relação entre o estudo escolar privado ou público dos respondentes e os seus motivos para a não participação na Coleta Seletiva a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



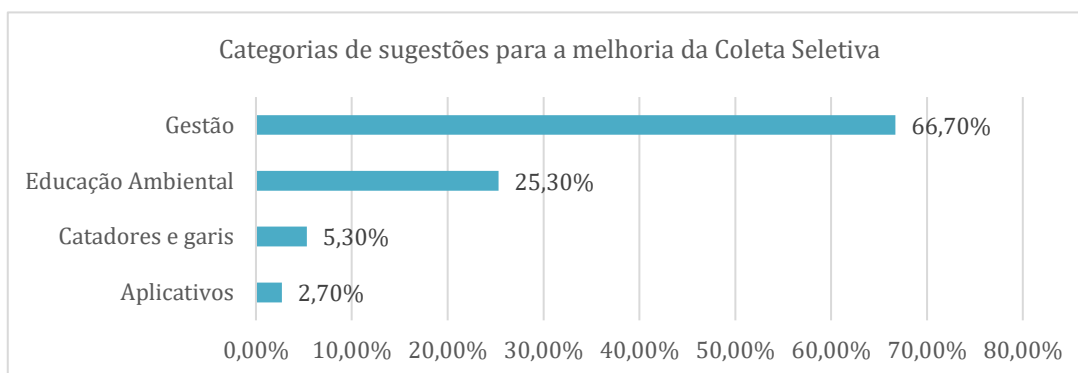
Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

## 4.2 Dados Qualitativos

### 4.2.1 Questão 34 - “O que você considera que poderia melhorar na coleta seletiva na sua cidade?”

Na questão número 34 do questionário, “O que você considera que poderia melhorar na coleta seletiva de resíduos orgânicos e recicláveis na sua cidade?”, foram obtidas 64 respostas. Estas foram classificadas em 4 categorias, para facilitação da análise dos argumentos: Gestão, Educação Ambiental, Catadores/Garis e Aplicativos. A Figura 9 ilustra a frequência de respostas de cada categoria.

Figura 9 - Categorias de sugestões para melhoria da coleta seletiva de resíduos orgânicos e recicláveis sugeridas a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

A maioria dos respondentes (66,7%) apontaram “Gestão” como fator de aprimoramento da Coleta Seletiva. A melhoria na divulgação do trabalho ao público, como os dias, horários e locais de coleta foi um tópico levantado por muitos.

“Para a coleta de resíduos recicláveis, uma maior divulgação em bairros sobre os horários de coleta e nas mídias sobre quais materiais separar e como; é importante também divulgar SEMPRE o que é reciclável e o que é orgânico e o que não se aplica a nenhum.” (estudante de Ciências Biológicas)

Foram apontados a necessidade da presença da Coleta Seletiva em mais bairros da sua cidade de residência, mais investimento em bairros periféricos e aumento na frequência da Coleta Seletiva. “O aumento da frequência de coleta, mais dias durante a semana e maior divulgação dos dias de coleta.” (estudante do curso de Saúde Coletiva); “Investimento nos bairros periféricos” (estudante do curso de Ciências Biológicas).



A resposta de um estudante de Medicina Veterinária menciona a necessidade do aumento de lixeiras públicas para a segregação dos resíduos: “Mais lixeiras públicas com separação entre reciclável e não reciclável.”. Um respondente do curso de Saúde Coletiva comparou o funcionamento da separação de resíduos de Caxias do Sul com o de Porto Alegre:

“Em Porto Alegre com a adoção de apenas um contêiner de lixo orgânico, fez com que as pessoas misturassem o lixo orgânico com o lixo seco. Em Caxias do Sul por exemplo existem dois contêineres um para lixo orgânico (na cor verde) e outro para lixo seco (na cor amarela) isso instrui e facilita a diferenciação, além de também facilitar o trabalho de pessoas que trabalham com a coleta de material reciclável.” (estudante de Saúde Coletiva)

A ideia de uma coleta específica para compostagem foi sugerida por alguns respondentes: “Coleta separada do que é compostável do que não é; uso do que é compostável para produzir composto e sua distribuição; (...)” (estudante de Saúde Coletiva); “Em relação aos resíduos orgânicos, acredito que formas renováveis do aproveitamento deste resíduo seriam importantes além de gerar renda. (...)” (o respondente não especificou o curso).

Em 25,3% das respostas, a “Educação Ambiental” foi mencionada como instrumento para o aprimoramento da Coleta Seletiva, destacando a necessidade de um ensino contínuo formal e informal para a população. “Educação ambiental, conscientização” (estudante de Medicina Veterinária); “Frequência e educação continuada.” (estudante de Saúde Coletiva). A ampliação de políticas públicas em relação à segregação e descarte de resíduos sólidos na cidade também foi um tópico levantado: “Ampliação de políticas públicas e programas, principalmente educacionais.” (estudante de Saúde Coletiva). A divulgação e conscientização a partir de campanhas públicas e/ou propagandas para divulgação da educação ambiental também foram sugeridas.

“Maior propaganda sobre a separação, e trazer ao público os locais onde são feitas as triagens. Reforçar diariamente em locais onde as pessoas frequentam a coleta seletiva. E com certeza, isso tudo deveria ser levado em conta dentro da indústria que produz não só os resíduos, mas os materiais (plástico é um grande problema) antes de ir para a mão do público.” (estudante de Saúde Coletiva).

A valorização dos catadores e garis no processo de segregação de resíduos sólidos esteve presente em 5,3% das respostas. “Maior remuneração e melhores condições de trabalho para os garis.” (estudante de Enfermagem); “(...) mais condições de transporte de resíduos para catadores” (estudante de Saúde Coletiva). Um estudante de Psicologia, em seu relato, articula

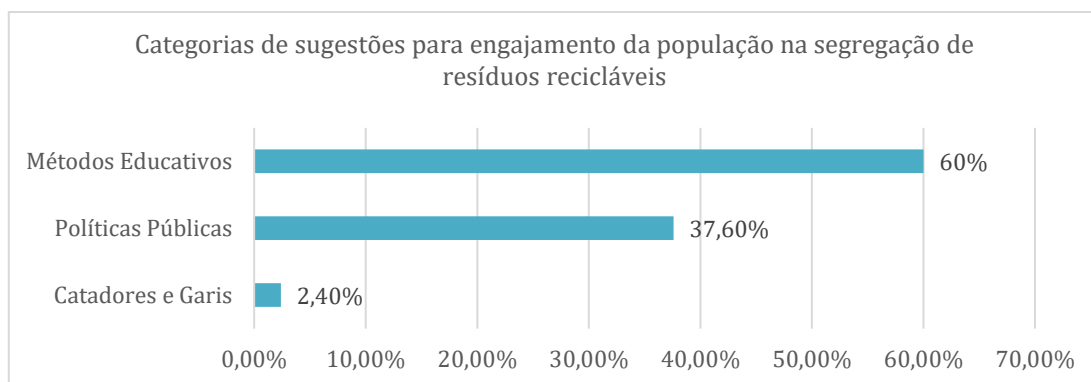
o trabalho dos catadores com o uso de aplicativos como forma de auxiliar a população para o descarte correto de resíduos sólidos e ainda valorizar o trabalho dos catadores:

“(…) Aqui em casa utilizamos o Cataki, um app para encontrar catadores, por onde conhecemos o Eliandro, rapaz que vem buscar nossos recicláveis, de tempos em tempos, todos separadinhos. Um trabalho importantíssimo como este, de saúde pública e gestão sócio-ambiental, como o do Eliandro, deveria ser reconhecido pela prefeitura, talvez com um programa de bolsas de incentivo ou até um vínculo empregatício com a própria prefeitura.” (estudante de Psicologia).

#### 4.2.2 Questão 35: “O que pode ser feito para que as pessoas colaborem mais com a segregação de resíduos recicláveis na sua cidade?”

Foram obtidas 72 respostas na pergunta 35, que foram classificadas em 3 categorias: Políticas públicas, Métodos educativos e Catadores/Garis. As frequências de respostas obtidas estão apresentadas na Figura 10.

Figura 10 - Categorias de sugestões para engajamento da população na segregação de resíduos recicláveis sugeridas a partir de questões abordadas no instrumento aplicado aos estudantes da UFRGS no período de 2021 – 2022



Fonte: Ramonna de Oliveira, 2022

Os “Métodos Educacionais” como estratégia para a maior participação do público na segregação de resíduos sólidos fizeram parte de 60% das respostas e mencionaram a educação formal, a educação informal, voltados para a população que não convive com o ensino formal e/ou população adulta. “A educação ambiental precisa ser debatida em todos os níveis escolares como um estudo permanente.” (estudante de Saúde Coletiva); “Conscientização da população, através de reuniões com os adultos. Há um trabalho que é feito pelo DMAE em relação a este tema, porém só abrange crianças e adolescentes que estão em escola regular.” (o respondente não especificou o curso); “Programas de educação ambiental nas escolas; e o sistema público

de compostagem organizaria a educação dos adultos, trazendo informativos sobre os compostáveis e não compostáveis, os recicláveis e não recicláveis.” (estudante de Psicologia).

“Acredito que a educação é uma forma efetiva, pois muitas pessoas não fazem por não saber como é o correto. Eu, volta e meia, se tenho que colocar fora algo que não sei em que lixo devo por ainda tenho como pesquisar, me informar e ir atrás, mas não é a situação de muitas pessoas. Acho que pela educação também se tem noção do impacto que isso gera tanto dentro de casa como fora, porque acredito que temos que entender que a rua, a cidade...até chegarmos a nível de planeta, tudo é a continuação da nossa casa, e é preciso cuidar de onde vivemos, para que toda a produção de lixo, descarte incorreto, doenças, contaminação de animais, pessoas e ambiente, não piorem ainda mais.” (estudante de Enfermagem)

O ensino sobre temáticas de segregação correta de resíduos sólidos por meio da publicidade, mídias sociais e panfletagem também foram apontadas: “Mais propagandas sobre a importância e como fazê-lo” (estudante de Medicina Veterinária); “Campanhas como panfletagem e por mídias sociais” (estudante de Ciências Biológicas).

As respostas classificadas dentro de “Políticas Públicas” (37,6%) que mencionaram a melhor divulgação de informações para o engajamento da população destacam questões diversas: “Programas municipais de promoção da educação ambiental e dos serviços de coleta seletiva com a participação de escolas e universidades. Fazer obrigatória a divulgação, nos condomínios, dos pontos de coleta de resíduos recicláveis mais próximos.” (estudante de Ciências Biológicas); “Divulgar a importância do descarte correto de resíduos recicláveis nas diferentes plataformas digitais.” (estudante de Saúde Coletiva); “Conhecermos que existem diversos tipos de plástico, termos conhecimento se a nossa triagem em casa está tendo impacto positivo (escuto muito discurso de que "não vale a pena perder tempo em separar porque juntam tudo no final)” (estudante de Saúde Coletiva).

O investimento na quantidade de lixeiras e contêineres na cidade, e a implementação de pontos de coleta em áreas de maior circulação foram apontados. “A cidade colocar contêineres de lixo separados por reciclável e não reciclável nas ruas.” (estudante de Saúde Coletiva); “Pontos de coleta em lugares de grande circulação, exemplo: supermercados e shoppings.” (estudante de Saúde Coletiva).

A implementação de descontos e redução de impostos como retribuição pela segregação e descarte correto dos resíduos sólidos foram propostas de incentivo financeiro levantadas como método para engajamento da população. “Metas progressivas por bairros ou ruas. Conforme fossem atingidas, algum desconto seria gerado para tais localidades.” (estudante de Engenharia Ambiental). “Acredito que incentivar as pessoas a realizarem a coleta, reduzindo impostos, ou

garantindo descontos em diversas modalidades. Assim, com certeza as pessoas começariam a aplicar a coleta mais consciente.” (estudante de Ciências Biológicas). Um respondente sugeriu a implementação da chamada “moeda verde”:

“Morei em uma cidade do interior (Santiago, RS) onde havia um projeto que recompensava a coleta de lixo orgânico e reciclável com uma espécie de "moeda verde" que poderia ser usada em feiras locais. Uma proposta assim aplicada ao contexto da região metropolitana poderia incentivar a atenção à separação dos resíduos.” (Estudante de História).

A aplicação de penalizações e multas foi um ponto levantado: “Penalização por descarte incorreto nos lugares que possuem coleta seletiva, como multas. Além de conscientização da população.” (estudante de Administração); “Aplicação efetiva de multas para o descarte incorreto de resíduos, infelizmente nossa sociedade é punitivista e não cumpre regras sem punições efetivas.” (estudante de Saúde Coletiva).

A valorização do trabalho de catadores e garis para a colaboração da população quanto ao descarte dos resíduos sólidos foi abordada em 2,5% das respostas da pergunta 35.

“Indicar locais parceiros para coletas... moro perto da periferia (bairro Bom Jesus)... só descartar o lixo reciclável nos dias de coleta não resolve o problema pois nem sempre passa o caminhão nos dias e acaba que os coletores tocam no interfone o dia inteiro pedindo acesso aos nossos descartes” (estudante de Saúde Coletiva)

## 5. Discussão

A maior participação de respondentes do gênero feminino (72,9%), embora tenha sido dirigido a todos os estudantes dos cursos informados, demonstra a forte presença de mulheres em movimentos e lutas relacionadas à problemática ambiental, como discutido em “Mulheres e lutas socioambientais: as intersecções entre o global e o local” (BARCELLOS, 2013).

Segundo dados disponibilizados pelo Relatório Técnico do Departamento de Economia e Estatística em novembro de 2021, a população do Rio Grande do Sul em 2019 era composta por 79% de pessoas da raça/cor branca e 21% preta. Em 2014, em cursos presenciais de ensino superior no estado do Rio Grande do Sul, 86,6% dos ingressantes eram de raça/cor branca e 12,7% preta. Portanto, 0,7% se referem a outras raças/cores (AUGUSTIN, 2021). A frequência de estudantes de raça/cor branca (79,1%), preta (10,2%) e parda (10,7%) nas respostas da questão 3 do questionário está de acordo com as frequências dessas raças/cor no estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 2010).

Mais da metade dos respondentes moram em condomínios (56%). Destes, 35,3% afirmaram que não há local específico para descarte de resíduos sólidos recicláveis em seu condomínio. Com o objetivo de aumentar a quantidade de resíduos sólidos urbanos destinados às Unidades de Triagem e aumentar a renda dos trabalhadores que dependem do serviço da Coleta Seletiva, em março de 2021 se deu início ao serviço de busca ativa do DMLU, em que servidores do Departamento vão aos condomínios situados em Porto Alegre para oferecer cadastramento a uma Coleta Seletiva que aconteça dentro dos condomínios, evitando que os resíduos recicláveis sejam colocados diretamente nas ruas para seu recolhimento. O serviço compreende em informar aos moradores sobre a correta separação dos resíduos, dando uma destinação ambientalmente adequada aos mesmos, além de orientação quanto a possibilidade de autuação e multa quando houver a mistura dos diferentes tipos de resíduos (MACHADO, 2021). Apesar de ser um serviço ainda recente, os resultados indicam a pouca divulgação desta importante estratégia nos condomínios da cidade.

Porto Alegre é considerada uma das capitais pioneiras a implantar a coleta de resíduos recicláveis em julho de 1990, tendo sido iniciada com um projeto piloto no bairro Bom Fim e, em seis anos, conseguiu estender o programa para atender toda a cidade. Isto só foi possível graças a uma forte ação de educação ambiental e ao investimento na capacitação dos coletores, que acarretou a adesão de grande parte da população (SILVA & NASCIMENTO, 2017). À partir disso, observamos a razão de 33,3% dos respondentes assinalarem sempre terem

segregado seus resíduos sólidos, uma vez que a faixa etária dos respondentes tem a idade mínima de 18 anos, isto é, nasceram em 2003.

Os resíduos considerados especiais abordados neste estudo são: óleo de cozinha, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e medicamentos. Estes não devem ser descartados nas coletas Seletiva, Domiciliar e Automatizada. A maioria dos estudantes respondeu corretamente quando questionados quais resíduos apontados na questão são considerados especiais e que deveriam ser descartados corretamente (Figura 3). Todos os resíduos especiais foram assinalados em mais de 84,70% das respostas.

O DMLU possui Postos de Entrega de Óleo de Fritura (PEOF) distribuídos por todas as zonas de Porto Alegre, e recomenda colocar o óleo em recipientes como garrafas de plástico ou vidro para entregá-los em um desses pontos (DMLU, s.d.). Entre os métodos de descarte de óleo de cozinha aplicados pelos estudantes, 51,5% apontaram destinar o resíduo a um descarte ideal (Quadro 2). Alguns respondentes (6,1%) afirmaram que doam o seu óleo de cozinha usado para alguém que o usa para produzir sabão, ou eles mesmos o produzem. Muitos novos estudos, websites e vídeos online atualmente apresentam sugestões de como reaproveitar alguns tipos de resíduos em casa, ao invés de destiná-los ao descarte, ensinando e gerando interesse do público a terem maior consciência ambiental (ALBINO, 2016). O descarte de óleo de cozinha na pia, vaso sanitário ou ralo, segundo maior método de descarte informado (12,9%) é preocupante pois é destinado ao esgoto, o que provoca entupimentos e problemas de drenagem, além de dificultar a troca de gases entre água e a atmosfera em arroios e rios, causando a morte de organismos aquáticos que necessitam de oxigênio (MACHADO, 2021). O descarte do óleo em uma garrafa pet junto aos resíduos orgânicos, apesar de ter sido apontado por apenas 1,6% dos respondentes, é igualmente preocupante pois seu destino é o aterro sanitário. Isso significa que o óleo e a garrafa pet, que poderia ser descartada corretamente na reciclagem, serão aterrados junto aos rejeitos.

Entre os métodos de descarte de pilhas e baterias aplicados pelos estudantes, 76,3% apontaram destinar o resíduo a um ponto de entrega ou para a coleta do condomínio (Quadro 3), o que mostra um grande conhecimento da importância do descarte correto destes resíduos pelos respondentes. Poucos afirmaram utilizar pilhas recarregáveis (3,8%). Essa categoria de pilhas é conhecida por ser mais sustentável, uma vez que tem mais tempo de vida do que uma pilha comum ou alcalina, contribuindo para a diminuição de resíduos tóxicos lançados ao meio ambiente (THEZOLIN et al., 2010). Desafortunadamente, 3,3% dos respondentes as descartam com resíduos recicláveis ou orgânicos. Ao serem descartadas juntamente com outros tipos de

resíduos, podem provocar danos graves ao meio ambiente e riscos à saúde pública por conta dos metais pesados presentes em sua composição, podendo atingir e contaminar solos e aquíferos, chegando a organismos de diferentes habitats, inclusive ao humano através da ingestão de água e alimentos contaminados (REIDLER et al., 2002).

O método de descarte de lâmpadas fluorescentes mais notificado pelos estudantes (em 33,2% das respostas) foi a entrega em um ponto de descarte específico ou na coleta de seu condomínio (Quadro 4). O descarte junto a resíduos recicláveis e orgânicos estiveram em 10% das respostas. Este tipo de lâmpada pode ser muito nociva ao meio ambiente e para a saúde pública, pois em sua composição estão metais pesados como o mercúrio, de alta contaminação ambiental. Uma opção mais sustentável é a utilização de lâmpadas LED que tem uma estrutura 95% reciclável, maior durabilidade e menor consumo de energia (SANTOS et al, 2015). Dos respondentes, apenas 3,9% afirmaram não utilizarem lâmpadas fluorescentes.

Entre os métodos de descarte de medicamentos vencidos, a maioria (54,2%) respondeu que leva o resíduo até uma farmácia ou Unidade de Saúde que receba estes medicamentos, mostrando interesse quanto ao descarte correto destes resíduos, uma vez que não há coleta em domicílio, e é preciso levá-lo até um local de descarte. As respostas informando métodos incorretos totalizaram 11,1%, sendo eles: descarte junto a resíduos recicláveis ou orgânicos, na pia ou vaso sanitário. O descarte inadequado de medicamentos tem consequências críticas de caráter ambiental e de saúde pública, uma vez que têm alto potencial toxicológico. A composição dos medicamentos é muito diversificada e de grande capacidade de bioacumulação em plantas e animais (PAIVA, 2009).

Mais da metade dos respondentes do questionário demonstraram interesse em aprender a fazer compostagem do material orgânico gerado em seu domicílio (53,7%) e apenas 4,5% desconhecem a compostagem. Esta alternativa para redução do descarte de resíduos e produção de adubo orgânico é uma prática antiga, porém, palestras, ações gratuitas, websites e vídeos online dedicados ao processo estão gradativamente atraindo o público à sua prática.

A eficiência do processo de compostagem está diretamente relacionada a fatores que proporcionam condições ótimas para que os microrganismos aeróbios possam se multiplicar e atuar na transformação da matéria orgânica (VALENTE et al., 2009), dependendo da temperatura, umidade, aeração, pH, tipo de compostos orgânicos existentes, entre diversos outros fatores (BIDONE, 2001). Caso o pH seja reduzido e estiver abaixo de 5, há uma diminuição da atividade microbiológica e a fase termofílica da compostagem (quando são eliminados os patógenos), pode não ser atingida (ANDREOLI et al., 2001).

Alguns resíduos que podem ser inseridos na compostagem são restos de frutas não cítricas, borra de café, cascas de ovos, erva de chimarrão, pois são de fácil decomposição e não contém poluentes. Estes resíduos foram os mais assinalados como adequados para o processo de compostagem pelos respondentes (Figura 4), confirmando o quanto a prática vem sendo divulgada. Resíduos de difícil decomposição não devem ser inseridos, como carnes, laticínios, papel higiênico e líquidos. Alimentos muito ácidos como frutas cítricas e cascas de alho e cebola devem ser manuseados com cuidado pois podem reduzir o pH ou causar a morte das minhocas na composteira (LAZZARI & SEHNEM, 2017). Pelo menos um item inadequado para o processo de compostagem foram assinalados por 84,7% dos respondentes. O papelão, quando rasgado em pequenos pedaços, ajuda a acelerar o processo da decomposição. Por ser uma fonte de carbono, ele melhora a qualidade do solo na composteira (TAQUES et al., 2015). Este resíduo foi apontado como incorreto para a compostagem por 87,6% dos respondentes.

A prática da compostagem traz diversos benefícios. Além da diminuição de custos gerados pelo envio de resíduos ao aterro sanitário, permite a geração de um composto, ou adubo orgânico de alta qualidade para o solo e baixo custo, podendo ser uma fonte de renda e uma ótima opção para agricultura familiar (Marca Ambiental, 2022). A composteira pode ser pequena e ser colocada em prática em residências, inclusive em apartamentos, possibilitando o descarte de resíduos adequados ao processo. O comprometimento com a prática da compostagem é um passo significativo para a sustentabilidade individual, uma vez que evita o desperdício de resíduos com alta capacidade de reutilização (MONTEIRO, 2016). A educação ambiental voltada a este processo está em progresso, no entanto, ainda há muitas informações necessárias a serem orientadas para que seja expandida e popularizada.

O desconhecimento dos participantes sobre a destinação dos seus resíduos após serem entregues para a Coleta Seletiva é notável, com 63% das respostas. Porém, ao serem apresentados a quatro opções de resposta (Aterro sanitário, Lixão, Unidades de triagem e Queimado/Incinerado), 83,1% acreditam que os resíduos sejam encaminhados à Unidades de triagem, que é a resposta correta. Considerando que a maioria não tinha conhecimento do destino dos resíduos na Coleta Seletiva, pode-se concluir que, das quatro opções apresentadas, as Unidades de Triagem são mais relacionadas como método ambientalmente correto. Os locais de triagem de resíduos sólidos de Porto Alegre podem ser obtidos no website do DMLU.

A questão 29 pedia para os respondentes indicarem os impactos negativos do descarte incorreto de resíduos sólidos. Das 6 opções sugeridas, 5 eram corretas e 1 incorreta. Visto que a maioria assinalou mais de 4 respostas corretas (86,4%) e, destes, 68,9% assinalaram as 5



respostas corretas, observamos uma alta consciência dos respondentes quanto às consequências ambientais relacionadas ao descarte indevido de resíduos sólidos.

A questão 30 perguntava em quais condições ambientais uma coleta seletiva de resíduos orgânicos compostáveis influenciaria caso fosse colocada em prática na cidade de residência do participante. Das 7 opções sugeridas, 5 eram corretas e 2 incorretas. A maioria assinalou mais de 4 respostas corretas (62,7%) e, destes, 38,4% assinalaram todas as 5 respostas corretas, observamos uma razoável consciência dos respondentes quanto aos benefícios da compostagem e suas consequências ambientais relacionadas ao descarte indevido de resíduos sólidos, estando aproximadamente de acordo com a frequência de respondentes que demonstram mais interesse na prática da compostagem (os que já fazem compostagem: 21,5%; e os que têm interesse em começar a fazer: 53,7%).

Conforme o Art. 2º da Lei nº 9.795/1999, a educação ambiental é um 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). Ao questionarmos aos participantes se conteúdos e orientação sobre manejo de resíduos sólidos foram aplicados em seus cursos de graduação, observamos uma frequência de respostas equivalente entre os que afirmaram que o tema foi incluído em seu curso (46,3%) e os que não obtiveram a temática abordada (42,9%). A porcentagem de respondentes que consideram o manejo de resíduos sólidos uma temática importante a ser abordada em seu curso de graduação foi 90,4%, demonstrando grande interesse dos estudantes no aprimoramento de seus conhecimentos e métodos de descarte de resíduos sólidos.

As fontes de ensino formal que mais contribuíram para o conhecimento dos respondentes para as perguntas abordadas no questionário foram o ensino fundamental e o ensino médio, ambos com 60,5%. A fonte de ensino informal mais apontada foi a mídia (redes sociais, televisão), com uma frequência maior do que todas as fontes de ensino formal. Essa observação coloca em evidência o quanto as redes sociais e publicidade influenciam na aprendizagem e, conjuntamente, destaca a necessidade de disponibilidade da educação ambiental em todos os níveis e modalidades do processo educativo em caráter formal, principalmente no ensino superior, que teve menor frequência do que as outras fontes de ensino formal. Cada curso superior tem foco e temáticas específicas de sua área do conhecimento que, por vezes, não são voltados diretamente para a temática ambiental, deixando de lado a importância de um ensino interdisciplinar e da educação ambiental como componente essencial.

A Coleta Seletiva de Porto Alegre é realizada em 100% das ruas que comportam a entrada de caminhões, sendo três vezes por semana em 17 bairros da Zona Central e em 2 bairros da Zona Norte, e duas vezes por semana no restante da cidade (DMLU, s.d.). Na Figura 6, entre os que afirmaram não haver a coleta em seu bairro ou não saber, a maioria é residente de bairros da Zona Norte. É incerto afirmar se o desconhecimento ocorre devido a esses estudantes residirem em ruas que não comportam a entrada dos caminhões ou é mesmo desconhecimento de alguns estudantes quanto ao trabalho da Coleta Seletiva.

Quanto aos motivos para a não participação na Coleta Seletiva, dos respondentes que residem em Porto Alegre (72,9%), 19,3% não contribuem com a coleta, já do total de moradores da Região Metropolitana (21,6%), 34,3% não participam. De acordo com a Figura 7 a não participação por não haver Coleta Seletiva onde o respondente mora foi maior entre os residentes da Região Metropolitana. A frequência de respostas para “Dá muito trabalho” foi maior entre os participantes que moram em Porto Alegre (21,9%). Por conta da grande discrepância entre os locais de moradia dos participantes, não foi possível fazer uma comparação mais precisa entre residentes de Porto Alegre e municípios da Região Metropolitana.

Dos respondentes que estudaram em escola privada (43,5%), 38% não participam da Coleta Seletiva, e, em escola pública (56,5%), 62% não participam. Na Figura 8 observamos que o motivo mais assinalado pelos estudantes foi a falta de espaço para o armazenamento de resíduos à espera da Coleta Seletiva, sendo a maioria de escolas privadas. Não haver Coleta Seletiva em seu local de residência é mais comum entre os respondentes de escola pública.

As questões 34 e 35, de respostas dissertativas, reuniram, respectivamente, propostas para a melhoria da Coleta Seletiva e sugestões para que as pessoas colaborem mais com a segregação de resíduos recicláveis em sua cidade de residência. As respostas foram muito transversais entre as duas perguntas, deste modo, ambas são discutidas aqui simultaneamente e cada questão foi sinalizada, em casos de necessidade de diferenciação.

A Coleta Automatizada de Resíduos Orgânicos, em Porto Alegre, atualmente conta com 2.400 contêineres de cor cinza, atendendo 17 bairros da zona central e 2 bairros da zona norte. Em novembro de 2018 se iniciou um projeto-piloto no bairro Centro Histórico para uma Coleta Automatizada de Resíduos Recicláveis, que possibilitaria que mais resíduos fossem levados às Unidades de Triagem (DMLU, s.d.). Estes contêineres eram de cor verde, se diferenciando facilmente dos contêineres de resíduos orgânicos (de cor cinza), e apresentavam informativo sobre o que deveria ser descartado (especificamente: metal, papel, vidro e plástico). Contudo,

apesar das ações educativas implementadas para o uso correto dos equipamentos, grande quantidade de resíduos orgânicos e rejeitos eram descartados juntamente dos recicláveis, conseqüentemente, os resíduos perdiam seu potencial reciclável e eram enviados para o aterro sanitário. Por conta disso, em janeiro de 2022 os contêineres da Coleta Automatizada de Resíduos Recicláveis foram retirados e desativados (RODRIGUES, 2022).

Além dos contêineres, a diferenciação de recipientes de descarte, como lixeiras, em Porto Alegre é escassa. Em locais públicos, é comum que as lixeiras não tenham cores distintas e especificações de qual categoria de resíduo deveria ser descartado em cada recipiente. Em parques públicos são encontradas lixeiras na cor cinza, também sem diferenciação. Ao final do dia, podem ser encontrados diversos resíduos diferentes descartados pelo público em uma mesma lixeira. No primeiro semestre de 2022, 400 novas lixeiras laranja foram direcionadas a todas as zonas da cidade. No website da prefeitura de Porto Alegre é especificado que este equipamento deve ser utilizado para o descarte de pequenos resíduos e não para resíduos gerados em casa (JORGE, 2022). Porém, essa informação não esclarece qual categoria de resíduo devem ser descartados.

Além do investimento na sinalização de lixeiras e contêineres para resíduos diferentes, também foi apontada a necessidade de melhoria na quantidade destes e a implementação de mais Postos de Entrega em áreas de maior circulação, como mercados e shoppings. Os Postos de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis (PEV) são locais oferecidos pelo DMLU para que os cidadãos possam descartar de forma adequada seus resíduos recicláveis sem ter que aguardar a Coleta Seletiva. Atualmente, existem 17 PEVs distribuídos pela cidade, sendo 4 na zona norte, 8 na zona sul, 3 na zona central e 2 na zona leste (DMLU, s.d.).

Os respondentes que apontaram a ampliação da Coleta Seletiva como um aspecto a ser melhorado levantaram o maior investimento em bairros periféricos e o aumento na frequência de coleta, que é realizada três vezes por semana em 19 bairros da cidade, sendo a maior parte da Zona Central. O restante dos bairros recebe a Coleta Seletiva duas vezes por semana. Porto Alegre é composta por 94 bairros e, em 2021, a população total estimada foi de 1.492.530 habitantes (IBGE, 2021). Os bairros considerados periféricos são os mais populosos, como Lomba do Pinheiro (zona leste), com 58.106 habitantes, Sarandi (zona norte), com 59.711 habitantes, Rubem Berta (zona norte), com 33.168 habitantes ou Restinga (zona sul), com 53.508 habitantes (ObservaPOA, 2018). A Coleta Seletiva é realizada em 100% das ruas que comportam a entrada de caminhões, todavia, não foram encontrados dados com relação às ruas nos bairros periféricos que não recebem os caminhões de coleta.

Em 2017, o Projeto de Implantação de Estações Integradas de Compostagem e Plantio Urbano Sustentável constava com 22 estações instaladas, sendo 18 em órgãos públicos e 4 em instituições privadas. O projeto proporciona aos participantes o ensino na prática da compostagem, a produção de alimentos em adubo orgânico e a reciclagem dos resíduos orgânicos descartados de forma correta nas composteiras (RUSSO et al, 2017). Porém, por parte do órgão público, uma coleta domiciliar específica para compostagem não existe até o momento. Deste modo, a proposta dos respondentes para uma coleta específica para compostagem mostra uma preocupação inovadora oferecida pelos estudantes (questão 34). A ideia possibilita o aproveitamento de resíduos orgânicos de modo sustentável e a geração de renda, além de contribuir para a popularização da prática de compostagem e a diminuição no descarte de resíduos indevidamente misturados que acabam, por consequência, sendo levados ao aterro sanitário.

A educação continuada e a divulgação e conscientização por meio de campanhas públicas e publicidade e mídias sociais foram mencionados para a melhoria na Coleta Seletiva (questão 34) e para a colaboração da população na segregação de resíduos recicláveis (questão 35), evidenciando o entendimento dos respondentes para com a influência que a educação e conscientização ambiental têm para o aprimoramento dos projetos públicos.

A maioria dos respondentes dedicou suas respostas à melhoria nos métodos educativos tanto em caráter formal, tratando a educação ambiental como ações permanentes em todos os níveis de estudo, quanto em caráter informal, para pessoas que não convivem com o ensino formal e/ou população adulta. Estes argumentos estão de acordo com o Art. 2º da Lei nº 9.795/1999, que dispõe que a educação ambiental seja um componente essencial e permanente da educação, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

A prática educativa em ambientes não-formais possibilita o desenvolvimento de uma educação continuada e o acesso à informação para diferentes públicos, de modo a fomentar discussões sobre as problemáticas recorrentes. Dessa forma, as redes sociais têm o potencial de incentivar o conhecimento para um grande público-alvo. A disseminação de informações atinge o público mais rapidamente, sendo muito eficiente, sem demandar gasto com a impressão de panfletos, cuja prática geraria maior desperdício de papel cujo destino muitas vezes é o descarte incorreto.

A aplicação de incentivos financeiros para que a população descarte corretamente seus resíduos sólidos têm seu funcionamento sendo observado em alguns municípios brasileiros. Em

Fortaleza, capital do Ceará, o “Programa Recicla Fortaleza” gera descontos na conta de energia a partir da troca por resíduos recicláveis realizada em Ecopontos na cidade. Além da destinação correta, a iniciativa proporciona ao indivíduo descontos na conta de energia ou uma moeda social, que pode ser convertida em real ou utilizada no comércio local (NUNES, 2021). Um dos respondentes do questionário citou a “moeda verde”, também chamada de “pila verde”, colocada em prática na cidade de Santiago, no Rio Grande do Sul. Neste caso, o morador vende seu resíduo orgânico compostável para a prefeitura e recebe o “pila verde”, podendo usá-lo em feiras locais. O resíduo é então utilizado em compostagem, gerando adubo para agricultura familiar e solucionando o alto preço que os produtores anteriormente pagavam por sementes e adubos, além de aumentar a procura dos moradores pelos produtos oferecidos nas feiras da cidade e solucionar o excesso de lixo enviado para o aterro sanitário (SÁ, 2020).

Penalizações e multas como consequência do descarte incorreto para a maior colaboração das pessoas na segregação dos resíduos sólidos foi apontada por alguns respondentes (Questão 35). A Lei Complementar nº 728 de 2014, do Código Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre, colocada em prática há 8 anos, estabelece as normas de como devem ser o acondicionamento, a coleta, a destinação e a disposição final dos resíduos de qualquer natureza no âmbito do município de Porto Alegre, bem como prevê penalidades aos que infringirem tais regras (BRASIL, 2014). O Código trouxe maior severidade na punição ao descarte irregular de resíduos, com multas que variam de R\$ 444,26 para infração leve a R\$ 7.108,13 em caso de infração gravíssima (valores de 2022). Ao longo dos oito anos de vigência, o desrespeito ao Código gerou R\$ 9.629.101,12 em multas. O valor total arrecadado é de R\$ 2.376.176,80. O restante, em atraso, está registrado como dívida ativa, que soma R\$ 7.252.924,32 (JORGE, 2022).

Em 2016 foi colocado em prática pela prefeitura e Porto Alegre o aplicativo “Pontos de Coleta”, que auxilia os moradores a localizarem os pontos de coleta de resíduos mais próximos de sua residência por meio de um mapa onde são sinalizadas as unidades do DMLU e os estabelecimentos para descartes específicos, como Unidades de Destino Certo (Ecopontos), Postos de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis (PEVs), Postos de Entrega de Óleo de Fritura (PEOFs) e locais para entrega de eletrônicos, pilhas, baterias, roupas e livros (DMLU, s.d.). Entretanto, o “Pontos de Coleta” está atualmente em funcionamento apenas em computadores. A ausência dele para telefones celulares e tablets pode resultar em menor alcance da população para a utilização do aplicativo. O mais recente software desenvolvido pela Prefeitura de Porto Alegre, “156+POA” foi lançado em 2021, está em andamento tanto em

computadores quanto em celulares e tablets. Ele permite que a população consulte detalhes sobre a Coleta Seletiva e Domiciliar, além de possibilitar o registro de ocorrência de descarte irregular de resíduos. Diferente da proposta do “Pontos de Coleta”, o “156+POA” não apresenta as localizações de postos de entrega. As sugestões relacionadas a aplicativos para a melhoria na Coleta Seletiva somaram 2,7% das respostas da questão 34. Há ainda muito o que aprimorar quanto ao funcionamento e a divulgação destas ferramentas. Além disso, o conhecimento destes softwares pela população de Porto Alegre ainda é escasso, porém, é de notável potencial para com a melhoria na divulgação de informações para o correto descarte de resíduos.

Um respondente relatou o serviço de aplicativos como uma estratégia facilitadora para a melhoria no trabalho dos catadores. O “Cataki” é um aplicativo gratuito de telefone celular criado em 2017 pela ONG “Pimp My Carroça” que cria conexão entre os geradores de resíduos e os catadores, comunicando o catador mais perto da localização de quem precisa descartar seus resíduos sólidos recicláveis, facilitando a coleta, gerando aumento de renda e motiva a consciência e comunicação da população para com estes trabalhadores. O aplicativo também disponibiliza o descarte de materiais especiais como pilhas e baterias, eletrônicos e óleo de cozinha, além de outros tipos de descarte como de móveis e entulho. É também disponibilizada uma calculadora de peso dos resíduos recicláveis entregues ao catador e, a partir dos dados declarados, é informado o quanto a pessoa ajudou na preservação do meio ambiente em economia de água, energia, espaço em aterro sanitário, entre outros.

A valorização dos catadores e garis na melhoria da Coleta Seletiva e para engajamento da população foi mencionada em poucas respostas de ambas as questões. O trabalho desenvolvido por catadores e garis assume um lugar de extrema importância pois evitam diversos problemas de saúde pública e ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos nas cidades (SANTOS & SILVA, 2009). Os catadores coletam, fazem a separação dos resíduos e os vendem para empresas de reciclagem, resultando na diminuição da quantidade de resíduos com potencial reciclável que, caso prosseguisse no descarte incorreto, seriam levados a aterros sanitários.

Os catadores são trabalhadores em sua maioria de baixa renda e a se concentram em camadas de vulnerabilidade social. Há falta de programas de apoio financeiro a esses trabalhadores em virtude do serviço ambiental que promovem, que poderiam proporcionar mais autonomia e fazer com que essas organizações aumentem as ações ambientais de seu trabalho, promovendo um ganho coletivo para toda a sociedade (VIEIRA, 2018). Os principais problemas são de ordem financeira, falta de apoio governamental e a baixa escolaridade desses trabalhadores, o que torna mais difícil sua emancipação através de lutas sociais, também pela falta de tempo desses trabalhadores ou desconhecimento de suas possibilidades (MARTINS, 2013).

Tendo em vista o desemprego e a difícil inserção no mercado formal de trabalho, os catadores encontraram nesta atividade uma forma de sobrevivência, garantindo renda para o seu sustento (BRAGA et al., 2015). Eles são incluídos ao terem um trabalho, mas excluídos pelo tipo de trabalho que realizam: trabalho precário, realizado em condições inadequadas, com alto grau de periculosidade e insalubridade; sem reconhecimento social, com riscos, muitas vezes, irreversíveis à saúde e com a ausência total de garantias trabalhistas (MEDEIROS & MACÊDO, 2007).

Com base no entendimento da importância do trabalho de catação, torna-se evidente a necessidade de aprimoramento das condições de trabalho, produtividade e, conseqüentemente, de rendimento dos catadores e atribuição de maior valor aos materiais recicláveis, além de condições de trabalho dignas e seguras. (MEDEIROS & MACÊDO, 2006). A valorização do trabalho de catadores e garis foi mencionada em 5,3% das respostas da questão 34, e em 2,4% das respostas da questão 35. A baixa frequência de menções ao trabalho dos catadores se relaciona com a pouca associação que os respondentes têm entre a importância dos catadores para com a reciclagem e a necessidade de sua valorização.

## 6. Conclusão

Devido ao número de respostas ter sido abaixo do esperado e a disparidade na frequência de estudantes dos diversos cursos participantes ter sido alta, com muitos cursos apresentando apenas 1 respondente, e a maior frequência ter sido de estudantes da Saúde Coletiva (31,6%), as análises estatísticas foram limitadas, não sendo possível realizar uma análise com foco na relação entre o manejo e conhecimento ambiental de Resíduos Sólidos Urbanos e a área de conhecimento abordada em cada curso superior. Foi utilizado o total de alunos respondentes, 177 indivíduos, com o intuito de abordar o manejo e conhecimento destes alunos que responderam ao questionário, mesmo este total não sendo representativo dos estudantes da UFRGS, pois o tamanho da amostra ideal, de 558 sujeitos, não foi atingido.

O ensino fundamental e o ensino médio foram as etapas do ensino formal em que a maior parte dos conhecimentos sobre Resíduos Sólidos Urbanos foram adquiridos pelos respondentes, deixando em evidência o não acompanhamento do ensino superior como meio garantido a se adquirir uma educação continuada no ensino formal, como consta no Art. 2º da Lei nº 9.795/1999, que dispõe que a educação ambiental seja um componente essencial e permanente da educação, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999). Deve-se destacar o papel da mídia na aprendizagem dos participantes, sendo a fonte de ensino informal mais informada, acima inclusive das fontes de ensino formal. Foi destacada também nas questões qualitativas, quanto a sua importância como meio de divulgação e conexão ao trabalho dos diferentes tipos de coleta e dos catadores, assim como método de geração de maior valorização destes trabalhos e maior formação de afinidade da população com a temática ambiental.

Os participantes demonstraram um conhecimento muito adequado sobre o manejo de resíduos especiais, assim como grande interesse no procedimento de compostagem. A maioria demonstrou estar ciente da existência dessa alternativa para os resíduos orgânicos compostáveis e de seus benefícios ambientais. As questões relacionadas ao descarte de Resíduos Sólidos Urbanos devem ser amplamente discutidas e estudadas em nível de saúde pública para que haja a responsabilidade coletiva quanto à diminuição desses resíduos descartados indevidamente.

O questionário, elaborado como ferramenta de obtenção de dados e desenvolvimento do pensamento crítico dos respondentes para a temática de educação ambiental voltada a Resíduos Sólidos Urbanos, estimula a construção de novos conhecimentos com vistas à sustentabilidade ambiental. Ademais, dá a possibilidade de geração de propostas, diretamente



do público, de melhorias em diversas áreas, desde a gestão até os métodos educativos implementados à população.

## **7. Considerações Finais**

A preocupação e o debate sobre a destinação do descarte de resíduos sólidos em Porto Alegre tem 32 anos, considerando o início em 1990 até os dias de hoje, em 2022. Sendo uma das primeiras capitais a implantar a Coleta Seletiva de resíduos sólidos no país, é notável o avanço de projetos e discussões sobre essa temática na cidade. No entanto, foi observada uma diminuição de resíduos recicláveis recolhidos pela Coleta Seletiva ao longo dos anos, destacando a urgência de estudos e projetos voltados à esta temática ambiental visando suas causas e consequências. A obtenção desses dados e informações podem servir de orientação para melhorias nas diferentes áreas do processo, como a educação ambiental da população, o manejo e procedimento de descarte dos resíduos domésticos, os métodos e divulgação da Coleta Seletiva, a segregação e o destino dos Resíduos Sólidos Urbanos e a maior divulgação e valorização do trabalho de catadores.

A ferramenta elaborada e aplicada neste trabalho permitiu a construção de um cenário de maior aquisição de dados de abordagem quantitativa e qualitativa dos estudantes da UFRGS e grandes expectativas frente às questões que envolvem o descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos e seus impactos ambientais. As abordagens estratégicas apresentadas poderão servir de base para futuros estudos na área ambiental e a proposição de políticas públicas e implantação de projetos, programas ou mesmo de campanhas de educação voltadas para o tema. O instrumento aplicado permite o seu desdobramento para outras pesquisas à partir da criação de mais perguntas que levantem outras temáticas, como por exemplo, para a obtenção de informações sobre o conhecimento dos estudantes voltados as atividades de catadores e garis e, por consequência, a criação de senso crítico.

## Referências

ALBINO, C. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado para utilização na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2016.

ALVARENGA, L. & NICOLETTI, M. **Descarte Doméstico de Medicamentos e algumas considerações sobre o Impacto Ambiental decorrente**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Guarulhos, São Paulo, 2010.

ANDREOLI, C. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final** / Cleverson Vitório Andreoli (coord.). - Rio de Janeiro : RiMa, ABES, 2001. 282 p. : il. Projeto PROSAB ISBN: 85-86552-19-4

ARAÚJO, K. & PIMENTEL, A. **A problemática do Descarte Irregular dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas**. R. Gest. Sust. Ambient., Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 626 - 668, out. 2015/mar. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

AUGUSTIN, A., MENEZES, D., OLIVEIRA, L., AGRANONIK, M., JÚNIOR, R., CAMPELO, R., GRASSI, A., SILVA, H., ANJOS, G. **Panorama das desigualdades de raça/cor no RS. Porto Alegre**. Departamento de Economia e Estatística/Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (Relatório Técnico), 2021.

BAIRROS novos têm cálculo de habitantes concluído. **ObservaPOA**, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <[http://www.observapoa.com.br/default.php?reg=536&p\\_secao=17](http://www.observapoa.com.br/default.php?reg=536&p_secao=17)>. Acesso em: 14 de ago. de 2022.

BANCO de Remédios recebe doações em Porto Alegre. **GaúchaZH Geral**, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/10/conheca-o-banco-de-remedios-onde-a-sobra-de-um-ajuda-a-tratar-o-outro-4292793.html>>. Acesso em: 29 de jul. de 2022.

BARCELLOS, G. **Mulheres e lutas socioambientais: as intersecções entre o global e o local.** Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Universidade Federal de Santa Catarina. v. 16, n. 2, p. 214-222, jul./dez. 2013.

BAUER, M. & GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** Petrópolis: Editora Vozes; 2002.

BIDONE, F. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: Eliminação e valorização.** Brasília: FINEP/PROSAB, 216 p, 2001.

BOURSCHEIDT, D., BORGES C., RODRIGUES, A. & STOFFEL, J. **Sustentabilidade e resíduos sólidos: diagnóstico e saberes populares auxiliando no destino correto dos resíduos.** *Brazilian Journal of Development*, 4(6), 2730–2749, 2018.

BRAGA, N., LIMA, D., MACIEL, R. **“Não Tinha Trabalho, mas Tinha Reciclagem”:** **Sentidos do Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis.** Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade de Fortaleza. *Temas em Psicologia*, Vol. 23, nº 4, 1051-1059. 2015.

BRASIL. **Lei nº 728, de 8 de janeiro de 2014.** Institui o Código Municipal de Limpeza Urbana, revoga as Leis Complementares n o s 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. Brasil, 8 de janeiro de 2014.

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, 27 de abril de 1999; 178º da Independência e 111º da República, 1999.

BRASIL, **Decreto-lei nº 10.388, de 5 de junho de 2020.** Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Brasília, 5 de junho de 2020; 199º da Independência e 132º da República, 2020.

BRASIL, **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, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República, 2010.

BRINGHENTI, J., BASSANI, P., LAIGNIER, I., BRAGA, F., GÜNTHER, W. **Coleta seletiva em condomínios residenciais verticalizados do município de Vitória (ES):** características operacionais e de participação social. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*, vol.11. ISSN 2175-3369, 2019.

CAMPANI, D. & HUERGO, M. **Coleta Seletiva de Porto Alegre - 12 anos de experiência - Avaliação e Perspectivas**. XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México, 2002.

CARDOSO, A. **A cultura social da reciclagem, saberes e conexões – luta contra a exclusão social**. Diálogos insurgentes durante a pandemia : vozes para uma educação (trans)formadora [recurso eletrônico] - Marília, SP : Lutas Anticapital, p. 61. 2021.

COLETA Seletiva de Resíduos Recicláveis. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU. Disponível em: <[https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p\\_secao=188](https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=188)>. Acesso em: 24 de ago. de 2022.

COMPOSTAGEM: Conheça os Benefícios para o Equilíbrio da Natureza. **Marca Ambiental**, 2022. Disponível em: <<https://marcaambiental.com.br/compostagem-conheca-os-beneficios-para-o-equilibrio-da-natureza/>>. Acesso em: 12 de set. de 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acesso em: 16 de set. de 2022.

LAZZARI, G. & SEHNEM, N. **Implantação de um sistema de compostagem doméstica**. V CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA FSG, III Salão de Extensão, 2017.

DUARTE, E., AQUINO, G & LIMA, R. **Degradação de Fármacos e Impacto Ambiental**. **Revista Processos Químicos**. Revista Processos Químicos, v. 11, n. 21, p. 83-90, 2 jan. 2017.

EIGENHEER, E. & FERREIRA J. **Três décadas de coleta seletiva em São Francisco (Niterói/RJ): lições e perspectivas**. Eng Sanit Ambient | v.20 n.4 | 677-684, out/dez 2015.

GOUSSINSKY, E. Proibidos, lixões ainda são utilizados para descarte de resíduos no Brasil. **R7**, 2019. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/brasil/proibidos-lixoes-ainda-sao-utilizados-para-descarte-de-residuos-no-brasil-29062022>>. Acesso em: 29 de jul. de 2022.

GOUVEIA, N. & PRADO, R. **Riscos à Saúde em Áreas Próximas a Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Revista de Saúde Pública, 44(5):859-866, 2010.

GÜNTHER, W. **Resíduos Sólidos no Contexto da Saúde Ambiental**. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. População Estimada [2021]. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>>. Acesso em: 13 de set. de 2022.

JORGE, J. Código de Limpeza Urbana completa oito anos e já aplicou mais de R\$ 9 milhões em multas. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU, 2022. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/codigo-de-limpeza-urbana-completa-oito-anos-e-ja-aplicou-mais-de-r-9-milhoes-em>>. Acesso em: 15 de set. de 2022.

JORGE, J. DMLU instala 400 novas lixeiras no primeiro semestre. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU, 2022. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/dmlu-instala-400-novas-lixeriras-no-primeiro-semester>>. Acesso em: 13 de set. de 2022

MACHADO, A. DMLU inicia cadastro para coleta de recicláveis dentro de condomínios. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU, 2021. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/dmlu-inicia-cadastro-para-coleta-de-reciclaveis-dentro-de-condominios>>. Acesso em: 16 de set. de 2022.

MACHADO, A. Óleo de fritura pode ser entregue em 77 pontos na Capital. DMLU, Prefeitura **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU, 2021. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/oleo-de-fritura-pode-ser-entregue-em-77-pontos-na-capital>>. Acesso em: 16 de set. de 2022.

MARIANO, M. **Avaliação da retenção de gases em camadas de cobertura de aterros de resíduos sólidos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 225 f., 2008.

MARTINS, D. **Cooperativas de Material Reciclável no Interior do Estado do Ceará e o Fenômeno da Precarização do Trabalho**. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Ceará, 82 f., 2013.

MEDEIROS, L. & MACÊDO, K. **Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?** – Universidade Católica de Goiás. Revista Psicologia & Sociedade; 18 (2): 62-71; Maio-Agosto, 2006.

MEDEIROS, L. & MACÊDO, K. **Profissão: catador de material reciclável, entre o viver e o sobreviver**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 3, n. 2, p. 72-94, Maio-Agosto, 2007.

MONTEIRO, J. **Benefícios da Compostagem Doméstica de Resíduos Orgânicos**. Revista Educação Ambiental em Ação. ISSN 1678-0701 Número 56, Ano XV. Junho-Agosto, 2016.

NEVES, M. & TUCCI, C. **Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Estudo de Caso**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 13 n.4, p. 43-53. Out/Dez 2008.

NUNES, A. **Convergências entre a prática de descarte dos resíduos domiciliares e a política pública de resíduos sólidos em Fortaleza**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza, 126 f., 2021.

OLIVEIRA, B. **Impactos ambientais decorrentes do lixo da cidade de Humaitá, Amazonas**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. V.11, Nº 4, p. 80-84, 2016.

PAIVA, O. **Estudo ecotoxicológico de medicamentos e outros químicos de farmácias**. 2009. 68p. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Ecotoxicologia) - Universidade de Aveiro. Departamento de Biologia, Aveiro, 2009.

PATO, C. & TAMAYO, A. **A escala de comportamento ecológico: desenvolvimento e validação de um instrumento de medida**. Estud. psicol. (Natal) vol.11 no.3 Natal Sept./Dec. 2006.

PORTO ALEGRE, **Lei nº 11.384 de 3 de dezembro de 2012**. Estabelece regras para a destinação final ambientalmente adequada do lixo eletrônico produzido no município de Porto Alegre e revoga a Lei nº 9851, de 24 de outubro de 2005. Porto Alegre, 3 de dezembro de 2012. Disponível em: <[https://dopaonlineupload.procempa.com.br/dopaonlineupload/695\\_ce\\_54304\\_1.pdf](https://dopaonlineupload.procempa.com.br/dopaonlineupload/695_ce_54304_1.pdf)>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

PILHAS e Baterias. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU. Disponível em: <[https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?reg=6&p\\_secao=184](https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?reg=6&p_secao=184)>. Acesso em: 16 de set. de 2022.

LÂMPADAS Fluorescentes. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU. Disponível em: <[https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?reg=4&p\\_secao=184](https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?reg=4&p_secao=184)>. Acesso em: 16 de set. de 2022.

REIDLER, N. & GÜNTHER, W. **Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas**. XXVIII CONGRESO Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México. 27-31 de out, 2002.

RODRIGUES, A., FRANÇA, J., SILVEIRA, R., SILVA, R., ROS, C., KEMERICH, P. **Compostagem de resíduos orgânicos: eficiência do processo e qualidade do composto**.



ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, 11(22). Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.11 n.22; p. 759, 2015.

RODRIGUES, A. DMLU ajusta serviço da coleta automatizada na região central. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**, DMLU, 2022. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/dmlu-ajusta-servico-da-coleta-automatizada-na-regiao-central>>. Acesso em: 13 de set de 2022.

RUSSO, P., REIS, M., MORAES, D. & FONTANA, G. **Estações integradas de compostagem e plantio urbano sustentável**. CONGRESSO ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, FENASAN, 2017.

SÁ, E. Pila verde: a moeda social no interior do Rio Grande do Sul que também protege o meio ambiente. *Articulação Nacional de Agroecologia*, 2020. Disponível em: <<https://agroecologia.org.br/2020/11/02/pila-verde-a-moeda-social-no-interior-do-rio-grande-do-sul-que-tambem-protege-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 13 de out de 2022.

SANTOS, G. & SILVA, L. **Há dignidade no trabalho com o lixo?**: considerações sobre o olhar do trabalhador. *Rev. Mal-Estar Subj.*, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 689-716, jun. 2009.

SANTOS, T., BATISTA, M., POZZA, S., ROSSI, L. **Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais**. *Artigo Técnico - Eng. Sanit. Ambient.* 20 (4). Dez, 2015.

SCHALCH, V., MASSUKADO, L. & BIANCO, C. **Compostagem**. In book: *Recurso Solo Propriedades e Uso* – Editora Cubo. Ed. 1, cap. 19, p. 633, 2015.

SILVA, C. & NASCIMENTO, L. **25 Anos da Coleta Seletiva de Porto Alegre: História e Perspectivas**. *Revista Gestão e Desenvolvimento* | v. 14 | n. 2 | p. 33-50 | jul./dez. 2017.

SUPTITZ, B. Coleta Seletiva: iniciativa pioneira em Porto Alegre incorporou catadores ao processo de reciclagem. **Jornal do Comércio**, 2021. Disponível em: <[https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/colunas/pensar\\_a\\_cidade/2021/07/800513-](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/colunas/pensar_a_cidade/2021/07/800513-)

[coleta-seletiva-iniciativa-pioneira-em-porto-alegre-incorporou-catadores-ao-processo-de-reciclagem.html](#)>. Acesso em: 16 de set de 2022.

TAQUES, R., SILVA, S. & PESSOA, S. **Emissões de CO<sub>2</sub> por resíduos gerados em parque urbano**. Revista Eletrônica do UNIVAG. ISSN 1980-7341 n.12, 2015.

TAVARES, J. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió - Al**. 2008. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió, 2018.

THEZOLIN, A., FERREIRA, G., JÚNIOR, J. & BISSOTO, L. **Pilhas recarregáveis: Análise de suas vantagens e desvantagens em relação às não recarregáveis**. Revista Ciências do Ambiente On-Line Dezembro, Volume 6, Número 3, 2010.

VELASQUES, F., BISPO, E., JUNIOR, M., SANTOS, J., CONCEIÇÃO, J. & PIRES, M. Usinas de Triagem, Compostagem e Tratamento de Chorume: Uma opção econômica e sustentável. Rev. Augustus | Rio de Janeiro | v. 20 | n. 39 | p. 65-75 | jan./jun. 2015.

VALDUGA, G. Decreto regulamenta fiscalização de grandes geradores de lixo. **Prefeitura de Porto Alegre**, 2019. Disponível em: <<https://prefeitura.poa.br/gp/noticias/decreto-regulamenta-fiscalizacao-de-grandes-geradores-de-lixo>>. Acesso em: 12 de set. de 2022.

VALENTE, B., XAVIER, E., MORSELLI, T., JAHNKE, D., BRUM JR., B., CABRERA, B., MORAES, P. & LOPES, D. **Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos**. Arch. Zootec. 58 (R): 59-85, 2009.

VIEIRA, N. **Coleta seletiva na gestão de resíduos sólidos urbanos- o caso da COOPCATAR, no município de Cacoal (RO)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, 75f., 2018.

ZAGO, V., VOLPE, E., LEITE, K. & VASCONCELOS, P. **Bioestabilização de compostagem de resíduos de farinha de mandioca e diferentes esterco**s: resultados preliminares. Revista Brasileira de Agroecologia - Vol. 3 - Suplemento especial, 2008.

## **APÊNDICE A**

### **- Questionário aplicado aos estudantes**

(parte 1) Dados sociodemográficos:

1. Idade:

\_\_\_\_\_

2. Você se identifica como:

- Feminino
- Masculino
- Outro

3. Raça/cor:

- Preta
- Parda
- Amarela
- Indígena
- Branca

4. Você fez o ensino médio em escola:

- Pública
- Privada

5. Curso que você estuda:

- Artes Visuais
- Teatro
- Jornalismo
- Publicidade e Propaganda
- Arquitetura e Urbanismo
- Engenharia Ambiental
- Psicologia
- Geografia
- Ciências Biológicas
- Agronomia
- Administração

- Economia
- Ciência da Computação
- Matemática
- Saúde Coletiva
- Farmácia
- Outro: \_\_\_\_\_

6. Em que ano você ingressou no curso?

\_\_\_\_\_

7. Cidade que você mora:

- Porto Alegre
- Outro: \_\_\_\_\_

8. Caso more em Porto Alegre, qual o seu bairro de residência? (se não morar em Porto Alegre, passe para a próxima pergunta)

\_\_\_\_\_

9. Número de pessoas que residem no mesmo domicílio (contando com você mesmo):

- 1
- 2
- 3
- 4 ou mais

10. Exerce atividade remunerada?

- Sim
- Não

11. Indique sua renda familiar:

- Sem renda
- até 1 salário mínimo
- de 1,1 a 3 salários mínimos
- de 3,1 a 5 salários mínimos
- Acima de 5 salários mínimos

(parte 2) Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos:

12. Você reside em casa ou apartamento?

- Casa
- Apartamento

13. Se sua residência está situada dentro de um condomínio, existe nele um local específico para descarte de resíduos sólidos recicláveis?

- Sim
- Não
- Não se aplica

14. No seu bairro há coleta seletiva?

- Sim
- Não
- Não sei

15. Com que frequência você separa seus resíduos sólidos recicláveis na sua residência (latas, vidros, papéis, plásticos e embalagens tetra pak)?

- Sempre
- Geralmente
- Raramente
- Nunca

16. Há quanto tempo você segrega seus resíduos sólidos recicláveis?

- Não faço
- Comecei há pelo menos 5 anos
- Comecei há mais de 5 anos
- Sempre fiz

17. Abaixo são apresentados alguns dos possíveis motivos pelos quais você NÃO participa da coleta seletiva na sua cidade (múltipla escolha):

- Não se aplica (participo)
- Porque dá muito trabalho
- Porque não tem espaço para armazenar à espera do caminhão
- Porque o caminhão recolhe em horários ruins para mim
- Outros: \_\_\_\_

18. Para você, quais dos seguintes itens são considerados resíduos especiais, e que não devem ir na coleta seletiva e na coleta orgânica? (múltipla escolha):

- Restos de alimentos
- Plástico
- Medicamentos
- Metal
- Pilhas e baterias
- Papelão
- Óleo de cozinha
- Lâmpadas fluorescentes
- Todas as opções anteriores

19. Como você faz o descarte de óleo de cozinha?

- Descarto na pia/vaso sanitário.
- Entrego a uma empresa que recolhe óleo usado.
- Levo ao Posto de Entrega de Óleo de Fritura mais próximo.
- Outro: \_\_\_\_
- Não uso óleo de cozinha.

20. Como você faz o descarte de pilhas e baterias?

- Coloco junto com os resíduos recicláveis.
- Coloco junto com os resíduos orgânicos.
- Levo a um posto de entrega de pilhas e baterias.
- Utilizo pilhas recarregáveis.
- Não lembro da última vez que descartei pilhas e baterias
- Não sou o responsável pelo descarte destes itens na minha casa.

21. Como você faz o descarte de lâmpadas fluorescentes?

- Coloco junto com os resíduos recicláveis.
- Coloco junto com os resíduos orgânicos.
- Levo a um posto de entrega de lâmpadas.
- Não lembro da última vez que descartei lâmpadas.
- Não sou o responsável pelo descarte destes itens na minha casa.

22. Como você faz o descarte de medicamentos vencidos?

- Descarto na pia/vaso sanitário.
- Coloco junto com os resíduos recicláveis.
- Coloco junto com os resíduos orgânicos.
- Levo a uma farmácia que recebe medicamentos vencidos.
- Não lembro da última vez que descartei medicamentos vencidos.
- Não sou o responsável pelo descarte destes itens na minha casa.

23. A compostagem é uma técnica inteligente e sustentável para lidar com os resíduos orgânicos gerados nas grandes cidades. Você faz compostagem do material orgânico gerado no seu domicílio?

- Sim.
- Não, mas gostaria de fazer.
- Não, não me interessa.
- Não sei o que é compostagem.

24. Quais dos itens abaixo você considera adequados para o processo da compostagem? (múltipla escolha):

- Não sei o que é compostagem.
- Frutas cítricas
- Frutas não cítricas
- Arroz
- Carnes
- Alimentos cozidos
- Papelão
- Laticínios
- Erva de chimarrão
- Papel higiênico
- Cascas de ovos
- Borra de café

Líquidos (leite, caldos, feijão)

Cascas de cebola e alho

25. Em termos de CONSCIÊNCIA DA NECESSIDADE DE SEPARAR RESÍDUOS DOMÉSTICOS, como se classifica a si próprio?

1 2 3 4 5

Nenhuma      Muita

26. Caso não more sozinho, em termos de CONSCIÊNCIA DA NECESSIDADE DE SEPARAR RESÍDUOS DOMÉSTICOS, como classifica as pessoas que moram com você?

1 2 3 4 5

Nenhuma      Muita

(parte 3) Percepção ambiental dos participantes:

27. Você sabe para onde vai o seu resíduo reciclável depois de segregado na sua casa e recolhido pela prefeitura?

Sim

Não

28. Indique para onde você acredita que o RESÍDUO RECICLÁVEL é levado após o seu descarte:

Lixão.

Unidades de triagem.

Aterro sanitário.

Queimado/Incinerado.

29. Indique os impactos negativos do descarte INCORRETO de resíduos sólidos (múltipla escolha):

Contaminação do solo

Aumento dos focos de lixo na cidade

Redução de focos de lixo na cidade

Contaminação de águas subterrâneas

Inundações

Atração e criação de animais vetores de doenças



30. Se existisse na sua cidade uma coleta seletiva de resíduos orgânicos compostáveis, você acredita que esta poderia influenciar em quais destas condições ambientais (múltipla escolha):

- Redução da produção de gases de efeito estufa.
- Aumento de custos para o município, por conta da maior quantidade de resíduos no aterro.
- Redução de custos para o município, por conta da menor quantidade de resíduos no aterro.
- Aumenta a contaminação de solo e de água.
- Evita contaminação de solo e de água.
- Reduz a utilização de adubos químicos.
- Evita a atração de animais vetores de doenças.

(parte 4) Avaliação e sugestões do participante:

31. Assinale abaixo as fontes de ensino formal e informal que contribuíram para o seu conhecimento sobre as questões abordadas neste questionário (múltipla escolha):

- Ensino fundamental
- Ensino médio
- Ensino superior
- Família e amigos
- Mídia (redes sociais, televisão)
- Outros: \_\_\_\_\_

32. Você recebeu conteúdos e orientação sobre manejo de resíduos sólidos no seu curso de graduação?

- Sim
- Não
- Não lembro / Não sei

33. Você considera importante que essa temática seja abordada no seu curso de graduação?

- Sim
- Não

34. O que você considera que poderia melhorar na Coleta Seletiva de resíduos orgânicos e recicláveis na sua cidade? (opcional)

\_\_\_\_\_

35. O que poderia ser feito para que as pessoas colaborem mais com a segregação de resíduos recicláveis na sua cidade? (opcional)

\_\_\_\_\_

Caso você tenha alguma dúvida, o site do Departamento Municipal de Limpeza Urbana(DMLU), responsável pela limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Porto Alegre disponibiliza informações onde você pode esclarecer questões a respeito de como descartar corretamente os diversos tipos de resíduos, como implementar o processo de compostagem em sua casa, consultar os dias e horários que a coleta seletiva passa em sua rua (caso more em Porto Alegre), entre outros:

<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/>

## **APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Sr(a) Usuário(a):

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: Educação Ambiental para os Estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul" com o objetivo principal de avaliar a associação entre variáveis sociodemográficas e conhecimento sobre resíduos sólidos urbanos e ambientais dos estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo.

Se você não concordar em participar ou quiser desistir em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Se você concordar em participar basta afirmar abaixo dessa declaração, concordando com a pesquisa. Sua participação consistirá no fornecimento de informações por meio de um questionário semiestruturado e individual sobre o seu conhecimento e atitudes quanto ao manejo de resíduos sólidos urbanos na sua cidade. As perguntas estão divididas nos seguintes blocos: dados sociodemográficos, manejo dos resíduos sólidos domésticos, percepção ambiental do participante e avaliação e sugestões do participante. As respostas serão digitadas, analisadas e discutidas entre os pesquisadores envolvidos no projeto. Todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade aos participantes serão observados, procurando-se evitar descrever informações que possam lhe comprometer.

O projeto será submetido ao comitê de ética da UFRGS, de acordo com a Resolução 466/12 e 510/16. A sua identidade será mantida em sigilo em todos os materiais resultantes desta pesquisa (artigos científicos, relatórios, etc). Os riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas são: a identificação dos participantes, mesmo que oculta previamente no instrumento de coleta de dados virtual; a violação e/ou alteração dos dados coletados; a divulgação dos dados, não pelos pesquisadores, em caso de vazamento de dados, entre outros. Os pesquisadores, para minimizar estes riscos potenciais do meio virtual, irão assegurar que informações não fornecidas pelo participante não serão acessadas; a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados; a não publicação de qualquer forma de identificação do participante (IP, registros individuais, informações postais, endereços eletrônicos, entre outros); o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas (o pesquisador responsável irá, após a conclusão da coleta de dados, fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem").

Os benefícios que você obterá ao participar da pesquisa são aprendizagens na temática da educação ambiental que foram formuladas no questionário de maneira a agregar conhecimentos aos respondentes. Todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade aos participantes serão observados, procurando-se evitar descrever informações que possam lhe comprometer.

Uma vez concluída a coleta de dados, os pesquisadores responsáveis irão fazer o download dos dados coletados e armazená-los em um HD externo, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". A guarda destes documentos será feita por 5 anos.

Você terá a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte os pesquisadores, bem como terá garantida a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do autopreenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. No instrumento de coleta constam muitas perguntas de respostas obrigatórias. Caso você não queira respondê-las, poderá interromper o processo de preenchimento a qualquer momento e desistir assim da participação da pesquisa. Caso concorde em participar da pesquisa, é importante que você guarde em seus arquivos uma cópia do e-mail em que foi convidado para a pesquisa.

Caso você possua dúvidas sobre o estudo ou obteve algum prejuízo pela sua participação nesse estudo, pode entrar em contato com a coordenadora da pesquisa Marilise Oliveira Mesquita através do e-mail [marilisesmesquita@gmail.com](mailto:marilisesmesquita@gmail.com).

Se você concordar em participar da pesquisa, avance para o questionário. Caso não concorde em participar, clique em “sair”.