

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL – UCS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS – PPGE CAM**

**VERÔNICA CASAGRANDE**

**EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A  
SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SISTEMA DE  
COLETA POR CONTAINERIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO-RS**

Caxias do Sul  
2016

VERÔNICA CASAGRANDE

**EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A  
SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SISTEMA DE  
COLETA POR CONTEINERIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO-RS**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (PPGECAM) da Universidade de Caxias do Sul.

Orientação: Profa. Dra. Vania Elisabete Schneider  
Coorientação: Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez

Caxias do Sul  
2016

C334e Casagrande, Verônica

Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por containerização no município de Antônio Prado-RS / Verônica Casagrande. – 2016.

82 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2016.

Orientação: Vânia Elisabete Schneider.

Coorientação: Juliano Rodrigues Gimenez.

1. Resíduos sólidos. 2. Educação ambiental. 3. Coleta de resíduos. 4. Contêineres. 5. Segregação de resíduos sólidos domiciliares. I. Schneider, Vânia Elisabete, orient. II. Gimenez, Juliano Rodrigues, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**“EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SISTEMA DE COLETA POR CONTEINERIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO-RS”**

**Verônica Casagrande**

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestra em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental.

Caxias do Sul, 19 de dezembro de 2016.

Banca Examinadora:

Dra. Vania Elisabete Schneider  
Orientadora  
Universidade de Caxias do Sul

Dr. Juliano Rodrigues Gimenez  
Coorientador  
Universidade de Caxias do Sul

Dr. Geraldo Antonio Reichert  
Universidade de Caxias do Sul

Dra. Suzana Maria De Conto  
Universidade de Caxias do Sul

Dra. Teresinha Guerra  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## RESUMO

A gestão integrada de resíduos sólidos possui sua efetividade vinculada ao planejamento, à eficiência na execução dos serviços públicos e ao comprometimento da população na participação do sistema de gerenciamento de resíduos. Em municípios onde é implementado o sistema de containerização, é necessário disseminar as informações relacionadas aos conceitos e importância das boas práticas de segregação na fonte geradora, para que sejam obtidos resultados efetivos. A disponibilidade de informações pode ocorrer por meio de atividades de educação ambiental, que podem ser desenvolvidas a partir da aplicação de diversos métodos e direcionada para diferentes públicos-alvo. Este trabalho objetiva apresentar os resultados da avaliação da efetividade das ações de educação ambiental implementadas no Município de Antônio Prado, Rio Grande do Sul, Brasil, por meio da avaliação da segregação dos resíduos sólidos domiciliares provenientes das coletas seletiva e regular, em período pré e pós implementação de contêineres. O método aplicado contemplou a caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos, assim como, análises documentais e aplicação de formulário junto à população residente em uma unidade geográfica amostral. Os resultados indicam que a alteração do sistema municipal de coleta de resíduos pode propiciar a redução na eficiência da segregação de resíduos na fonte geradora. Quanto à efetividade das ações de educação ambiental, identificou-se relevante melhoria na segregação dos resíduos após a implementação de ações educativas em Antônio Prado. Os resultados obtidos neste trabalho são relevantes à unidade municipal, pois subsidiam o planejamento e a operacionalização dos serviços públicos de resíduos sólidos e educação ambiental.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, educação ambiental, coleta de resíduos, contêineres, segregação de resíduos sólidos domiciliares.

## **ABSTRACT**

*Integrated solid waste management has its effectiveness linked to planning, efficiency in the execution of public services and the commitment of the population to the participation of the waste management system. In municipalities where the containerization system is implemented, it is necessary to disseminate the information related to the concepts and importance of good practices of segregation in the generating source, in order to obtain effective results. The availability of information can occur through environmental education activities, which can be developed from the application of several methods and directed to different target audiences. This work aims to present the results of the evaluation of the effectiveness of environmental education actions implemented in the municipality of Antônio Prado, Rio Grande do Sul, Brazil, by means of the evaluation of the segregation of solid household waste from selective and regular collections, post implementation of containers. The applied method contemplated the physical characterization and gravimetric composition of solid wastes, as well as, documentary analysis and application of form to the resident population in a geographic sample unit. The results indicate that the alteration of the municipal waste collection system can lead to a reduction in the efficiency of waste segregation in the generating source. Regarding the effectiveness of environmental education actions, a significant improvement was identified in the segregation of waste after the implementation of educational actions in Antônio Prado. The results obtained in this work are relevant to the municipal unit, since they subsidize the planning and operationalization of public solid waste and environmental education services.*

**KEY WORDS:** *Solid waste, environmental education, waste collection, containers, household solid waste segregation.*

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A – Formulário aplicado à população da unidade geográfica amostral

APÊNDICE B – Dados obtidos nas campanhas de caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos no Município de Antônio Prado

APÊNDICE C – Artigos científicos publicados, relacionados à temática deste trabalho

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Materiais informativos e registros fotográficos da Campanha *Terracycle*

ANEXO II – Materiais informativos da Campanha do Óleo de cozinha

ANEXO III – Materiais informativos das Eco Pedaladas

ANEXO IV – Materiais informativos e registros fotográficos do Projeto Agentes Ambientais Mirins

ANEXO V – Materiais informativos e registros fotográficos do Projeto Agentes Ambientais Mini-mirins

ANEXO VI – Materiais informativos do Projeto Agentes Ambientais da Melhor Idade

ANEXO VII – Materiais informativos distribuídos à população de Antônio Prado

ANEXO VIII – Materiais informativos distribuídos e registros fotográficos da Semana da Água

ANEXO IX – Materiais informativos distribuídos e registros fotográficos da Semana do Meio Ambiente

ANEXO X – Materiais informativos distribuídos e registros fotográficos do Projeto Relógio do Corpo Humano

ANEXO XI – Autorização do poder público de Antônio Prado para a realização deste trabalho no município

ANEXO XII – Aceite do trabalho “*Solid Waste Segregation Assessment through Activities of Environmental Education in a Municipality of Rio Grande do Sul State, Brazil*” no *The Thirty Second International Conference on Solid Waste Technology and Management, Philadelphia, PA, U.S.A*

ANEXO XIII – Registro do envio do trabalho “Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por containerização no Município de Antônio Prado – RS” ao periódico Desenvolvimento e Meio Ambiente

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Antônio Prado em relação ao Estado do Rio Grande do Sul e país .....	33
Figura 2 - Áreas das coletas regular e seletiva dos resíduos sólidos domiciliares em Antônio Prado (sem escala) .....	41
Figura 3 - Metodologia utilizada para composição das amostras de resíduos. ....	42
Figura 4 - Localização dos contêineres instalados no Município de Antônio Prado (sem escala).....	45
Figura 5 - Formato digital parcial do formulário para sistematização dos dados.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Série histórica populacional de Antônio Prado.....	33
Tabela 2 - Origem das amostras de resíduos sólidos domiciliares. ....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos aplicados para estudos de caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos em municípios brasileiros no período de 2009 a 2016 .....	23
Quadro 2 – Campanhas e ações de educação ambiental desenvolvidas no Município de Antônio Prado .....	49

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
	2.1 Objetivo geral .....	15
	2.2 Objetivos específicos.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
	3.1 Resíduos sólidos domiciliares .....	16
	3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos .....	18
	3.3 Caracterização de resíduos sólidos.....	20
	3.4 Fatores relacionados à geração de resíduos sólidos domiciliares.....	25
	3.5 Sistema de coleta de resíduos sólidos por contêineres.....	26
	3.6 Educação ambiental .....	27
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	32
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	35
	5.1 Ações de educação ambiental no Município de Antônio Prado .....	38
	5.2 Caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.....	39
	5.3 Avaliação quantitativa.....	43
	5.4 Unidade geográfica amostral.....	44
	5.5 Avaliação da aceitabilidade e adesão da população aos projetos implantados .....	45
6	RESULTADOS .....	49
	6.1 Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por containerização no Município de Antônio Prado – RS.....	50
	6.2 Caracterização de resíduos sólidos domésticos: uma ferramenta para a avaliação da eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Antônio Prado/RS.....	74
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO APLICADO Á POPULAÇÃO DA UNIDADE GEOGRÁFICA AMOSTRAL.....	89
	APÊNDICE B – DADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	

DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO (SÍNTESE DAS CAMPANHAS) .....	91
APÊNDICE C – ARTIGOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS À TEMÁTICA DESTE TRABALHO.....	92
ANEXO I - MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA CAMPANHA <i>TERRACYCLE</i> .....	93
ANEXO II - MATERIAIS INFORMATIVOS DA CAMPANHA DO ÓLEO DE COZINHA	94
ANEXO III – MATERIAIS INFORMATIVOS DAS ECO PEDALADAS.....	95
ANEXO IV – MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO PROJETO AGENTES AMBIENTAIS MIRINS .....	96
ANEXO V – MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO PROJETO AGENTES AMBIENTAIS MINI-MIRINS .....	97
ANEXO VI – MATERIAIS INFORMATIVOS DO PROJETO AGENTES AMBIENTAIS DA MELHOR IDADE .....	98
ANEXO VII – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS À POPULAÇÃO DE ANTÔNIO PRADO .....	99
ANEXO VIII – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA SEMANA DA ÁGUA.....	100
ANEXO IX – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA SEMANA DO MEIO AMBIENTE.....	101
ANEXO X – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO PROJETO RELÓGIO DO CORPO HUMANO.....	102
ANEXO XI – AUTORIZAÇÃO DO PODER PÚBLICO DE ANTÔNIO PRADO PARA A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO NO MUNICÍPIO .....	103
ANEXO XII – ACEITE DO TRABALHO “ <i>SOLID WASTE SEGREGATION ASSESSMENT THROUGH ACTIVITIES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN A MUNICIPALITY OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL</i> ” NO <i>THE THIRTY SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID WASTE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT, PHILADELPHIA, PA, U.S.A</i> .....	104
ANEXO XIII – REGISTRO DO ENVIO DO TRABALHO “EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SISTEMA DE COLETA POR CONTEINERIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO – RS” AO PERIÓDICO DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE .....	105

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão integrada de resíduos sólidos, contemplando suas inter-relações, instrumentos de planejamento e operação, constitui uma das prioridades atuais no âmbito das políticas públicas ambientais. A necessidade de planejar estratégias para a gestão dos resíduos sólidos se deve ao crescimento populacional, à ampliação da oferta de materiais e produtos, à diversidade dos processos de transformação de matérias-primas, e conseqüentemente, ao aumento da geração e diversidade de resíduos.

Os fatores econômicos, sociais e culturais também são considerados, pois diferem as regiões e os municípios do Brasil, interferindo diretamente na quantidade de resíduos gerada e em suas características, que são os aspectos considerados na tomada de decisão quanto ao sistema de gerenciamento a ser adotado em determinada unidade geográfica.

A diversidade de modelos aplicáveis ao gerenciamento de resíduos possibilita que os municípios optem por métodos adequados às suas peculiaridades e necessidades, no entanto, em grande parte dos municípios brasileiros, esta adoção não se baseia em critérios técnicos. Por não haver avaliações integradas, que ponderem as informações históricas sobre as quantidades e características dos resíduos sólidos gerados nos municípios, e também, sobre a aceitabilidade e comprometimento da população quanto à adoção de novos sistemas, a gestão pública não fundamenta a decisão do modelo de gerenciamento nas necessidades locais e viabilidade da aplicação dos recursos.

O processo de implementação de novos modelos de gerenciamento, por diversas vezes, não contempla a previsão de avaliações sobre seu impacto na segregação de resíduos e na adesão da população. Estas avaliações são importantes pois indicam fragilidades no sistema e oportunidades de adequações, conforme a necessidade local, e fundamentam as linhas de ação das atividades de educação ambiental direcionadas a esta temática.

Com relação às ações educativas, de igual forma, não é frequente a realização de avaliações quanto à sua efetividade e impactos na mudança de comportamento da população. Em diversos métodos educativos, a avaliação ocorre conforme o número de pessoas para o qual foram disponibilizadas informações relacionadas ao tema,

sem haver a confirmação de que o conhecimento foi assimilado pela população, modificando, positivamente, a condução de suas atitudes diárias.

Considerando que não há quantidade expressiva de estudos que abordem o impacto de um novo modelo de gerenciamento de resíduos sólidos na segregação dos mesmos por parte da população, de forma relacionada com a efetividade das ações de educação ambiental desenvolvidas em um município, este trabalho apresenta os resultados obtidos com a avaliação do impacto da implementação de contêineres no sistema de gerenciamento de resíduos do Município de Antônio Prado.

Este trabalho contribui para a ampliação das discussões sobre as ferramentas utilizadas na tomada de decisão quanto à implementação de novo modelo de gerenciamento de resíduos, e subsidia a replicação dos métodos em outros municípios e unidades geográficas. Para o Município de Antônio Prado, os resultados deste trabalho constituem informações relevantes para fundamentar as melhorias nas linhas de ação da gestão pública municipal e o processo de planejamento dos programas e projetos de resíduos sólidos urbanos.

## **2 OBJETIVOS**

Neste capítulo são apresentados os objetivos geral e específicos deste trabalho.

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a efetividade das ações de educação ambiental por meio da análise da segregação dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) nos diferentes sistemas de coleta de resíduos no Município de Antônio Prado.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Identificar as ações de educação ambiental desenvolvidas no Município de Antônio Prado, direcionadas à segregação de resíduos nos novos dispositivos de coleta de resíduos do município (contêineres);
- b) Avaliar as condições de segregação de RSD em período pré e pós-implementação de contêineres, por meio da caracterização de resíduos;
- c) Analisar o impacto da implementação de contêineres como dispositivos de coleta na segregação de resíduos, em uma unidade geográfica amostral;
- d) Analisar a aceitabilidade e sensibilização da população em relação ao sistema de containerização para a coleta de resíduos sólidos no município.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que fundamenta o presente trabalho está relacionado à temática de resíduos sólidos, seu gerenciamento e respectiva caracterização física e composição gravimétrica, assim como a educação ambiental.

#### 3.1 Resíduos sólidos domiciliares

Resíduos sólidos, de acordo com Tchobanoglos *et al.* (1993), são todos os resíduos resultantes de atividades humanas e animais, e que são descartados como inúteis ou indesejáveis. Monteiro *et al.* (2001) complementam este conceito, afirmando que esse material necessita de remoção por ter sido considerado inútil por quem o descarta.

McDougall *et al.* (2004) pontuam que um resíduo somente se torna resíduo, no momento em que é descartado, quando não possui qualquer valor para o seu dono. No ano de 2004, a Associação Brasileira de Normas Técnicas também definiu o conceito de resíduos sólidos, juntamente com os critérios de classificação dos mesmos, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para propiciar o seu gerenciamento adequado. De acordo com a NBR 10004:2004 (ABNT, 2004, p. 1), resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2010 (BRASIL, 2010), sendo um dos mais recentes marcos legais relacionados aos resíduos, define-os como:

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

técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

De acordo com as definições da referida Política, cabe ressaltar ainda, a diferença entre os conceitos de resíduos e rejeitos, sendo que os últimos constituem nos resíduos após esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentando outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Nos termos da mesma lei, os resíduos sólidos urbanos (RSU) compreendem os resíduos domiciliares e os resíduos provenientes de limpeza urbana. Os domiciliares referem-se aos originários de atividades domésticas em residências urbanas, enquanto que os de limpeza urbana, aos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana.

O diagnóstico e diretrizes para a gestão dos RSU no Brasil foi publicado no conteúdo do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que constitui uma competência do Comitê interministerial da PNRS, instituído pelo decreto regulamentador da PNRS, Decreto Federal n.º 7.404, de 2010 (BRASIL 2010b). Dentre outras medidas, o referido decreto atribui, ao Comitê, a responsabilidade em apoiar a estruturação e a implementação da referida Política, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, possibilitando o cumprimento das metas previstas da Política.

As informações publicadas do Plano (BRASIL, 2012) seguem o ciclo dos resíduos sólidos, contemplando a geração, coleta, tratamento e disposição final. A análise considerou dados das seguintes fontes: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Banco Multidimensional Estatístico (BME), Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SNIS), Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Ministério de Minas e Energias (MME) e outras associações, como Associação Brasileira da Indústria Química e Associação Brasileira do Alumínio.

A estimativa da composição gravimétrica dos RSU coletados no Brasil, em 2008, indica que 31,9% dos resíduos são materiais potencialmente recicláveis, 51,4% refere-se à matéria orgânica e 16,7%, a outros materiais (BRASIL, 2012). Cabe ressaltar que a matéria orgânica também constitui um tipo de resíduo que apresenta potencial de reciclabilidade, no entanto, neste trabalho optou-se por considerar como

potencialmente recicláveis, os resíduos compostos por metal, vidro, papel, papelão e materiais poliméricos, por esta ser uma relação conceitual usual e também, pela aplicação pouco representativa de processos de reciclagem para resíduos orgânicos no Brasil. De acordo com dados da PNSB (IBGE, 2008), mais de 90% dos resíduos, em massa, são destinados para disposição final em aterros sanitários, aterros controlados e lixões, ainda que as duas últimas estruturas de destinação não sejam reconhecidas como unidades de disposição ambientalmente adequadas. Os 10% restantes distribuem-se em unidades de compostagem, triagem e reciclagem, unidades de incineração, vazadouros e outros destinos.

O instrumento de planejamento mencionado apresenta ainda, a proposta de programas, projetos e ações que possibilitem o atendimento das metas previstas. Considerando a necessidade de sinergia entre os programas, as propostas possuem escopos direcionados, de forma geral, aos seguintes aspectos: incentivo ao aumento da reciclagem no Brasil; apoio à desativação dos lixões; melhorias na gestão local dos resíduos sólidos; dinamização da coleta seletiva; inclusão social e emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis; mobilização dos atores sociais para a produção e consumo sustentáveis; contribuição para o aproveitamento energético dos resíduos; implementação da educação ambiental; entre outros.

Os resíduos gerados no âmbito do território de um município demandam a execução de um sistema de gerenciamento adequado, principalmente devido à sua quantidade e diversidade de materiais, sendo esta uma das importantes atribuições da gestão pública municipal, pois as ações relacionadas a esta temática, de acordo com Santos (2004), envolvem questões econômicas, de organização territorial, de saúde pública e ocupacional.

### **3.2 Gerenciamento de resíduos sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. O referido instrumento consagra um longo processo de amadurecimento de conceitos: princípios da prevenção e precaução; poluidor-pagador; ecoeficiência; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do

produto; reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social; direito à informação e ao controle social; entre outros (BRASIL, 2011).

Na referida Lei também há ênfase ao planejamento em todos os níveis, do nacional ao local, e ao planejamento do gerenciamento de determinados resíduos. É exigida a formulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, dos Planos Estaduais, dos Planos Municipais com as possibilidades de serem elaborados enquanto planos intermunicipais, microrregionais, de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, além dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de alguns geradores específicos (BRASIL, 2011).

A PNRS define como gerenciamento de resíduos sólidos, o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o respectivo instrumento de planejamento, seja em âmbito municipal e estadual, ou em unidades de instituições privadas.

Um dos maiores desafios do gerenciamento de resíduos sólidos está relacionado à sua quantidade e qualidade. A análise da quantidade de resíduos gerada em um município considera os hábitos de consumo da população e outros aspectos, como a evolução dos costumes e o desenvolvimento industrial. Diaz *et al.* (2005 *apud*. VALLEJO E MONTEIRO, 2013) consideram que estes fatores provocam a ampliação do poder aquisitivo *per capita* e conseqüentemente da quantidade total de resíduos gerados; enquanto que sua qualidade reflete a composição gravimétrica, que consiste na representação do percentual de cada tipo de material encontrado na massa residual.

Visando evitar a problemática ambiental que surge com a condução inadequada das ações de gerenciamento de resíduos sólidos em um município, deve-se considerar a responsabilidade dos atores sociais envolvidos. A responsabilidade pela geração e pelo gerenciamento dos resíduos deve incluir munícipes, poder público, estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços.

O contexto apresentado indica um aspecto importante a ser avaliado no gerenciamento de resíduos, a participação direta da população na eficiência das ações de manejo dos mesmos. A segregação de resíduos realizada pela população, na fonte geradora, reflete em todas as etapas do gerenciamento, incluindo a reutilização, reciclagem e destinação final.

Souza (2011) afirma que a problemática para o gerenciamento destes resíduos nas sociedades atuais refere-se, principalmente, à complexidade das soluções ambientalmente corretas, visto à quantidade e diversidade de resíduos gerados, à expansão das áreas urbanas, à limitação dos recursos financeiros públicos, aos impactos da tecnologia e às limitações de energia e recursos naturais. De forma a complementar esta afirmação, Zanta *et al.* (2003) sugerem que o gerenciamento de RSU seja integrado, através de etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final.

A gestão de resíduos sólidos, como uma solução sustentável a longo prazo, requer a integração e consideração de diversos aspectos, dentre os quais, aspectos técnicos e de engenharia, impactos ambientais, de sensibilização do público e de participação, fatores socioculturais, questões econômicas, institucionais, jurídicas e políticas. Para tanto, Zurbrügg (2013), indica que, para se obter uma visão geral da situação, bem como uma estimativa das consequências das decisões, é necessário que seja adotado um conjunto de métodos, de forma a garantir um escopo estruturado e sistemático, que contemple a coleta de dados e sua respectiva análise.

Os métodos de avaliação aplicados para o apoio à decisão podem corroborar para analisar o desempenho ambiental do gerenciamento de resíduos em uma determinada unidade geográfica, assim como indicar suas causas e reflexos, e os impactos dos projetos e atividades relacionados; e para avaliar e comparar as opções de melhorias ao sistema, com base em critérios pré-estabelecidos (ZURBRÜGG, 2013).

### **3.3 Caracterização de resíduos sólidos**

Beigl (2008) afirma que a quantidade e a composição dos resíduos gerados compreendem informações básicas, necessárias para o planejamento, operação e otimização de sistemas gerenciais de resíduos sólidos. O autor evidencia que a demanda por dados referentes à geração de resíduos é mencionada na legislação, no entanto, a necessidade de dados específicos e confiáveis, considerando a credibilidade dos métodos aplicados para sua obtenção, é constatada nos processos de planejamento, quando se identifica que a efetividade dos projetos e ações está diretamente relacionada ao histórico de informações.

Streb, Nagle e Teixeira (2004) indicam a necessidade de conhecer a composição, qualidade e quantidade dos resíduos gerados, coletados e dispostos, e assim, buscar práticas que minimizem sua geração e os impactos decorrentes das demais etapas do gerenciamento. Este conhecimento pode ser obtido por meio da realização de uma caracterização detalhada dos resíduos, com a aplicação de métodos estabelecidos previamente. Os mesmos autores afirmam que a caracterização envolve a definição das áreas onde serão coletados os resíduos e esquemas de amostragem, a quantidade de amostras, a distribuição temporal, parâmetros a determinar e meios necessários para tanto. Cabe ressaltar que as soluções adotadas podem se apresentar de formas diferentes em distintas situações, dependendo dos objetivos da caracterização e dos meios, humanos e econômicos disponíveis.

A análise da composição de resíduos gerados, para a maior parte dos métodos aplicados, pode não refletir a realidade, em sua totalidade, de um município ou região, isso pois deve-se considerar que existem diversos canais paralelos para o descarte de resíduos, que não os dispositivos de coleta pública (BEIGL, 2008). Com relação a estes canais ou pontos de descarte, é possível indicar os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e os locais contemplados pelo sistema de logística reversa, que podem interceptar porção dos resíduos, sem que estes sejam observados em estudos sobre sua caracterização e composição.

No Brasil, dentre as diretrizes usuais para amostragens de resíduos sólidos urbanos, têm-se as definidas pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (MONTEIRO *et al.*, 2001) e pelos autores D'Almeida & Vilhena (2000), que fundamentam seu método no manual da CETESB (1990).

Ressalta-se que, de forma geral, os métodos aplicados para a avaliação das características e composição dos resíduos não são significativamente inovadores, sendo observada a aplicação de métodos que seguem fundamentos pretéritos, no entanto, efetivos em seus resultados.

Os métodos para a caracterização física e composição gravimétrica de RSD aplicados no Brasil, nos últimos dez anos são apresentados, em síntese, no Quadro 1.

Quadro 1 – Métodos aplicados para estudos de caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos em municípios brasileiros no período de 2009 a 2016 (Continua)

Autor(es)	Unidade/Município/Região de estudo	Número de habitantes	Descrição da metodologia	Ano de publicação
Patrícia Leão de Carvalho (CARVALHO, P. L. de)	Hidrolândia, MG	14.860	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção aleatória de 204 residências das 6.000 do perímetro urbano</li> <li>• duas campanhas (novembro de 2005)</li> <li>• divisão socioeconômica</li> </ul>	2005
Magno da Conceição Peneluc; Sueli Almuíña Holmer Silva (PENELUC, M. da C; SILVA, S. A. H)	Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta dos resíduos provenientes do restaurante, corredores, interior das salas e laboratórios;</li> <li>• mistura dos resíduos;</li> <li>• quarteamento e seleção de um quartil para a caracterização;</li> <li>• separação e pesagem dos resíduos;</li> <li>• amostragem para definição do teor de umidade dos resíduos orgânicos;</li> <li>• secagem em estufa.</li> </ul>	2008
Arleme Janissara de Oliveira Alcantara (ALCANTARA, A. J. de O.)	Cáceres, MT	84.175	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amostragem em 41 bairros (todos que são atendidos com coleta);</li> <li>• duas campanhas (setembro e outubro de 2009);</li> <li>• divisão socioeconômica.</li> </ul>	2010
Jozrael Henriques Rezende; Marina Carboni; Maurício Arruda de Toledo Murgel; Ana Luíza de Almeida Prado Capps; Heverton Leandro Teixeira; Gislaine Teresinha Capra Simões; Reinaldo Rogério Russi; Bruna Letícia Romero Lourenço; Cristina de Almeida Oliveira (REZENDE, <i>et al.</i> )	Jaú, SP	131.050	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dois bairros;</li> <li>• coleta regular;</li> <li>• cinco amostras de 100 L;</li> <li>• procedimentos de coleta conforme Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1995) e NBR 10007:2004 (ABNT, 2004a);</li> <li>• segregação por categorias (matéria orgânica, rejeitos, papel e papelão, metais ferrosos, metais não ferrosos, plástico duro, plástico filme e vidros).</li> </ul>	2013
Gaudencya Cunha Cardoso Souza; Weliton Eduardo Lima de Araújo (SOUZA, G. C. C; ARAÚJO, W. E. L. de)	Caçu, GO	14.603	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de quarteamento (IPT, 2000);</li> <li>• três campanhas (repetições – agosto, setembro, outubro);</li> <li>• totalidade do resíduo coletado diariamente;</li> <li>• secagem das amostras em estufa (teor de umidade).</li> </ul>	2014
Odorico Konrad; Thanabi Bellenzier Calderan; Nara Paula Schmeier; Camila Elis Casaril; Marluce Lumi (KONRAD, O. CALDERAN, T. B.; SCHMEIER, N. P.; CASARIL, C. E.; LUMI, M.)	Região do interior Rio Grande do Sul (30 municípios)	95.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidade de referência: central de triagem;</li> <li>• segregação dos resíduos nas categorias: matéria orgânica (resíduos alimentares, folhas secas, madeiras), material reciclável (vidro, metal, plástico, papel, papelão e tetrapack) e rejeito (tecidos, borracha, couro, fraldas, calçados).</li> </ul>	2014

Quadro 1 – Métodos aplicados para estudos de caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos em municípios brasileiros no período de 2009 a 2016 (Continua)

Autor(es)	Unidade/Município/ Região de estudo	Número de habitantes	Descrição da metodologia	Ano de publicação
Denise Peresin; Verônica Casagrande; Artur Rech da Rosa; Sasha Leal dos Santos; Vania Elisabete Schneider  (PERESIN, D; CASAGRANDE, V; ROSA, A. R; SANTOS, S. L; SCHNEIDER, V. E.)	Farroupilha, RS	64.893	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta regular e seletiva;</li> <li>• análise dos rejeitos da central de triagem;</li> <li>• método de quarteamento (SCHNEIDER, 1994);</li> <li>• três campanhas de caracterização (sazonais);</li> <li>• categorias biodegradáveis, recicláveis e rejeitos;</li> </ul>	2014
Vania Elisabete Schneider; Denise Peresin; Verônica Casagrande; Artur Rech da Rosa  (SCHNEIDER, V. E; PERESIN, D; CASAGRANDE, V; ROSA, A. R.)	Farroupilha	64.893	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta regular e seletiva;</li> <li>• análise dos rejeitos da central de triagem;</li> <li>• método de quarteamento;</li> <li>• três campanhas de caracterização (sazonais);</li> <li>• categorias biodegradáveis, recicláveis e rejeitos.</li> </ul>	2014
Silvana de Jesus Galdino, Carlos Humberto Martins  (GALDINO, S. de J; MARTINS, C. H.)	Mamborê, MG	13.961	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma campanha de caracterização (junho de 2014);</li> <li>• três amostras;</li> <li>• método de quarteamento.</li> </ul>	2015
Verônica Casagrande; Vania Elisabete Schneider; Denise Peresin; Sofia Helena Zanella Carra  (CASAGRANDE, V; SCHNEIDER, V. E; PERESIN, D; CARRA, S. H. Z.)	Antônio Prado	12.833	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta regular e seletiva da área urbana;</li> <li>• coleta seletiva da área rural;</li> <li>• método de quarteamento (SCHNEIDER, 1994);</li> <li>• três campanhas de caracterização (sazonais);</li> <li>• categorias biodegradáveis, recicláveis e rejeitos.</li> </ul>	2016

### 3.4 Fatores relacionados à geração de resíduos sólidos domiciliares

A composição dos resíduos gerados em um determinado local varia em função de diversos fatores, como o número de habitantes de um município, o nível educacional da população, o poder aquisitivo e o nível de renda familiar, os hábitos e os costumes da população, as condições climáticas e sazonais e a industrialização de alimentos (VIEIRA *et al.*, 2000). Devido a estes fatores, Carvalho Junior (2013) considera a possibilidade de utilizar os RSU como indicadores de sustentabilidade ambiental, os quais sintetizam quantidade significativa de informações e tendências.

Mandelli (1997) afirma que a geração dos resíduos domiciliares compreende um comportamento e, portanto, uma relação com o ambiente, sendo que este compreende o natural, o político, o econômico, o social, o cultural e estético.

Campos (2012) indica como principais fatores que influenciam a geração e as características dos resíduos urbanos no Brasil, nas últimas décadas, os seguintes:

- aumento da renda da população;
- variações do nível de ocupação da população, interferindo na renda familiar e *per capita*;
- maior mobilidade social por meio da oferta de postos de trabalho e programas de capacitação de trabalhadores;
- mudanças de hábito que refletem no consumo qualitativo e quantitativo;
- redução do número de habitantes por domicílio;
- fluxo migratório no sentido Sudeste/Nordeste, que causa mudanças de hábito de consumo por reflexo do comportamento dos migrantes;
- presença de empresas de coleta de resíduos particulares dos grandes geradores e dos resíduos de construção civil, modificando a tipologia e as quantidades dos resíduos urbanos;
- coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEV).

Um aspecto importante a ser considerado refere-se ao conhecimento sobre o ciclo de produção dos resíduos, devendo ser identificadas suas características determinantes, de forma a auxiliar no esclarecimento de possibilidades de melhoria na construção de relações entre os diversos setores (técnicos, políticos, econômicos e sociais) que interferem na geração de tais resíduos (MANDELLI, 1997).

Dentre os fatores, é válido mencionar que Jucá (2003) indicou a correlação entre o Produto Interno Bruto (PIB), a geração de resíduos e a população no Brasil, havendo uma tendência para a menor geração de resíduos em regiões mais pobres do país.

Os estudos de Campos (2013) apresentaram uma análise comparativa entre a população, a geração de RSU e o PIB brasileiro, entre os anos de 2002 e 2009, e os resultados obtidos indicam que a geração *per capita* de resíduos sólidos aumentou de forma significativa, tanto em relação à população, quanto ao PIB.

Cabe ressaltar que o crescimento da população e da urbanização não está diretamente relacionado à melhoria na qualidade de vida em determinado município, conforme afirma Carvalho Junior (2013), visto que a falta de estruturas e serviços adequados de saneamento básico ainda é constatada para cerca de 45% da população mundial.

O Governo de Minas Gerais (2012) também aponta variáveis que influenciam a geração de RSU, a saber:

- legislação: pode limitar a utilização de determinados tipos de materiais, ou ainda, criar incentivos para a minimização na geração de RSU;
- urbanização: a geração de RSU em áreas urbanas supera a geração em áreas rurais;
- fatores socioculturais: padrões de consumo, clima, alimentação, educação ambiental e engajamento dos cidadãos;
- composição gravimétrica: a geração de resíduos recicláveis, como o metal e os materiais poliméricos, ocorre em proporção maior em países desenvolvidos.

A diversidade de fatores e tipologias de resíduos sólidos gerados em âmbito municipal, assim como a responsabilidade da gestão pública na prestação de serviços de saneamento básico, demanda o planejamento das etapas do gerenciamento de resíduos, com a instalação de estruturas e operacionalizado do sistema.

### **3.5 Sistema de coleta de resíduos sólidos por contêineres**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares constitui uma responsabilidade do poder público, visto que é contemplada entre os serviços públicos de saneamento básico. Nassar e Vieira (2014) afirmam que integrar tecnologias no processo logístico possibilita avanços no controle e coordenação das atividades operacionais, gerando

uma gestão eficiente, por meio da otimização de custos e informações, capazes de solucionar diferentes problemas que permeiam os sistemas de gestão.

A coleta containerizada ou automatizada é uma alternativa tecnológica adotada em diversos municípios brasileiros, do Mercosul e de países europeus, sendo que o município de Caxias do Sul foi o pioneiro na implementação desta tecnologia. A Associação Brasileira de Limpeza Pública (2014) afirma que, quando bem planejado e monitorado, este sistema pode apresentar as seguintes vantagens:

- disponibilidade do serviço de acondicionamento de resíduos por 24 horas;
- elimina a dispersão de resíduos nos logradouros e, por consequência, reduz a problemática que dos resíduos na drenagem urbana;
- redução da ocorrência de animais no entorno dos dispositivos de acondicionamento e da exposição dos resíduos nas vias;
- os resíduos não permanecem expostos às intempéries;
- redução do odor, geralmente relatado pela população, em relação ao sistema de gerenciamento convencional;
- redução de custos de transporte para a empresa.

Em contrapartida, Silveira *et al.* (2014) aponta algumas desvantagens desta tecnologia:

- a resistência à mudança de hábito da população para deslocar-se de sua residência ou local de trabalho para dispor seus resíduos sólidos nos contêineres;
- pode ser um desestímulo de programas que visam à redução da produção de resíduos na fonte;
- pode precarizar o trabalho dos catadores de resíduos recicláveis e reutilizáveis;
- pode resultar em maiores custos operacionais para o poder público.

### **3.6 Educação ambiental**

Diversos autores sugerem que o período pós-Segunda Guerra Mundial fez emergir, com maior ênfase, os estudos referentes ao meio e a importância de uma educação a partir do entorno, principalmente por consequência das sucessivas catástrofes ambientais que ocorreram em tal período (RAMOS, 1996; REIGOTA,

2007; MOURA, 2008). A menção oficial da educação ambiental ocorreu na década de 60 (BRASIL, 2005), no entanto o marco histórico remete à Conferência de Estocolmo, realizada no ano de 1972, quando a temática foi inserida na agenda internacional.

Segundo Sampaio (2007), durante as décadas de 80 e 90, na Europa e nos Estados Unidos, a educação ambiental possuía forte vínculo com o público infantil e com a educação formal, contemplando, principalmente, a temática da conservação da natureza. Na América Latina, por sua vez, estabelecia-se a abordagem voltada para a educação popular e direcionada aos adultos, associando questões ambientais à problemática econômica e padrões socioculturais específicos.

No Brasil, a educação ambiental passou a ser abordada em diretrizes legais na Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei Federal n.º 9.795, de 1999 (BRASIL, 1999), a qual, em seu art. 2º, indica a educação ambiental como 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, possuindo, como um de seus princípios básicos, o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo.

No âmbito estadual a temática consolidou-se por meio da Lei Estadual n.º 13.597, de 2010 (RIO GRANDE DO SUL, 2010), que também dispõe sobre a educação ambiental, definindo-a como:

Processos através dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades, interesse ativo e competência, voltados à proteção do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Soares *et al.* (2001) afirmam que as ações de educação ambiental demandam uma condução interdisciplinar, para propiciar uma melhor leitura e estabelecimento de relações com a realidade, partindo de fundamentos teóricos e práticos sobre os compartimentos ambientais. A condução de ações com escopo inter e multidisciplinar favorece ainda, a postura atuante do cidadão perante os problemas socioambientais, tornando-o apto a participar da tomada de decisões no âmbito coletivo.

Seadon (2006) aponta que a educação deve ser a principal estratégia para se alcançar reduções nas taxas de geração de resíduos e que as campanhas de *marketing* devem utilizar imagens, diferentes linguagens, pessoas e grupos que sejam identificados à comunidade em questão. Os fatores motivacionais preponderantes

para sensibilizar o público em geral, de acordo com Bilitewski (2008), são: excelente estrutura de coleta de resíduos, boa estratégia de *marketing* e um adequado e transparente sistema de cobrança.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, por meio dos resultados obtidos com o diagnóstico de ações a nível nacional, aponta que, apesar da legislação existente, não há um consenso claro relacionado aos conteúdos, instrumentos e métodos de educação ambiental a serem aplicados nas unidades geográficas geridas, acentuando-se a situação quando a temática das ações se refere aos resíduos sólidos. O Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011) ressalta que há uma concentração das ações nos ambientes escolares, em detrimento de ações voltadas à população e aos agentes diretamente envolvidos com o manejo diferenciado dos resíduos.

Em contrapartida, deve-se considerar que o planejamento das ações relacionadas à gestão dos resíduos sólidos é responsabilidade de todos os segmentos da sociedade, tanto do poder público, como dos segmentos e usuários dos serviços públicos de resíduos sólidos, sendo necessário que a sociedade esteja engajada nesse processo.

Dentre os serviços de saneamento e infraestrutura urbana realizados pelas prefeituras ou explorados por terceiros, os serviços de limpeza pública são os que mais diretamente sofrem a influência da cooperação da população atendida, sendo os indicadores desse envolvimento, o grau de limpeza das ruas e dos sistemas de drenagem com seus componentes (sarjetas, bocas-de-lobo, bueiros, etc.) assim como córregos e rios; dentre outros (SANTOS, 2004).

Um aspecto importante, que Assis (2007) aponta, é a necessidade de entendimento por parte da população, de que a administração local não é a única responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos: a cooperação da comunidade é o primeiro passo para o bom funcionamento desse sistema.

Bringhenti e Güntheher (2011) afirmam que a efetividade de programas e iniciativas de coleta seletiva, por exemplo, requer necessariamente o envolvimento dos cidadãos, considerados, o extremo da cadeia de produção e consumo, os geradores dos resíduos sólidos. Os referidos autores ressaltam ainda a importância da divulgação dos programas e iniciativas implantados, quanto às diretrizes, princípios, instrumentos, práticas e modalidades de coleta adotadas.

Partindo dos resultados esperados das ações mobilizadoras, surge a necessidade de verificar o grau de conhecimento técnico e informações que os atores apresentam. É válido avaliar esta questão, visto que há necessidade de contribuições efetivas, as quais construam projetos e propostas de ações possíveis de implementação e que garantam a adesão de grande parte da população.

O processo de educação ambiental, em sua vertente transformadora, acontece no momento em que a população, ao olhar de forma crítica para os aspectos que influenciam sua qualidade de vida, reflete sobre os fatores sociais, políticos e econômicos que originaram o atual panorama e busca atuar no seu enfrentamento (BRASIL, 2009).

Pichelli e Suzina (2005) denotam que a humanidade vive hoje o que se costuma chamar de “sociedade do conhecimento”, caracterizada tanto por uma quantidade historicamente inigualável de informações sendo produzidas e disponibilizadas quanto pela desigualdade no acesso a esse conteúdo. Tal barreira pode ser ocasionada por limites tecnológicos, educacionais e, também, pela falta de adequação de algumas mensagens aos seus públicos de interesse ou mesmo ao cidadão comum.

A organização da tecnologia em favor de maior igualdade, inclusão e acesso não está absolutamente garantida, mas dependerá, em grande medida, da mobilização de segmentos governamentais e empresariais, de educadores e comunidades, exigindo que a tecnologia seja usada de maneira que atenda aos interesses da educação para todos. Nesse contexto, a educação objetiva, como indicado por Santos *et al.* (2008), a transformação do indivíduo no contexto social, pois amplia saberes, constrói a cidadania, estimula a continuidade e a replicação de seus propósitos, fundamenta costumes e culturas, preparando o indivíduo para ser um cidadão consciente, tendo em vista que as ações pedagógicas contribuem para a formação ética e política da sociedade. É preciso analisar que a educação (com ações pedagógicas) desempenha uma função social transformadora e emancipadora, que possibilita a interação entre as diversidades e adversidades, contribuindo decisivamente com o crescimento mútuo dos seres e a valorização das diferenças.

A comunidade deve ser sensibilizada, motivada e deve conhecer os conceitos e práticas ambientais relacionadas aos resíduos sólidos, para que possam assimilar e engajá-las no seu cotidiano, assegurando a operacionalização, viabilidade e

efetividade dos sistemas de gerenciamento de resíduos. Os resultados dessa integração educativa e de participação social refletem na melhoria do desempenho ambiental local e, por consequência, na melhoria da qualidade de vida da população.

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

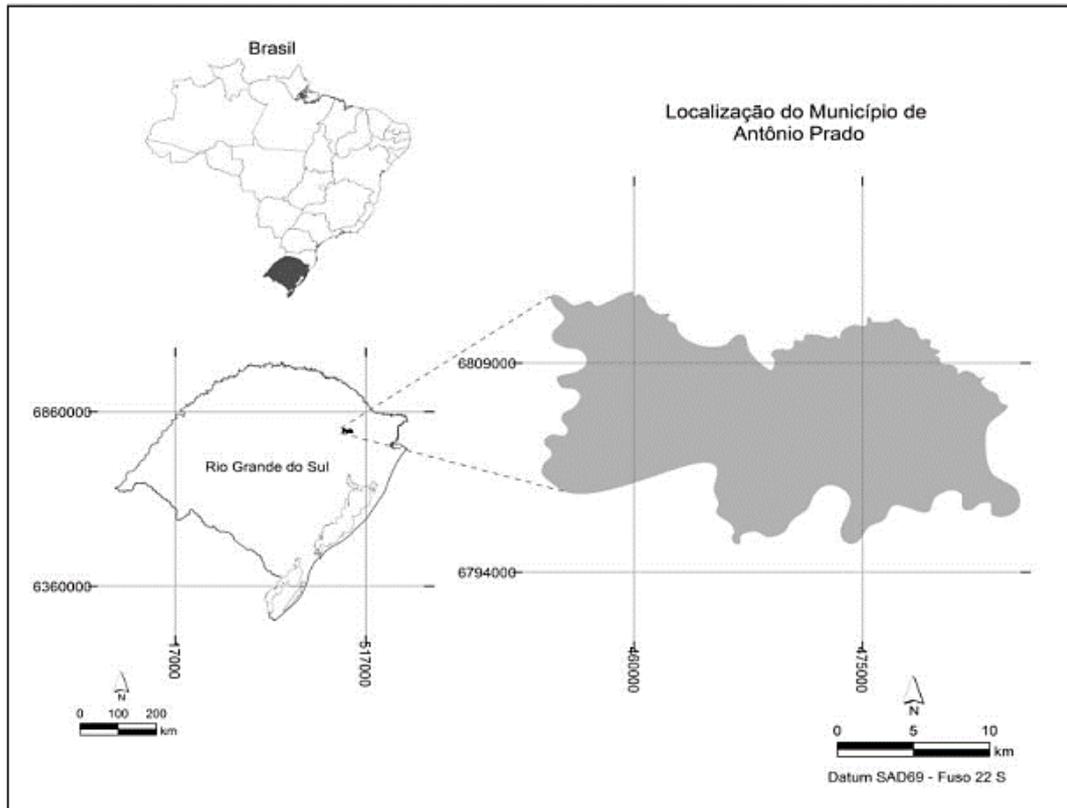
O Município de Antônio Prado possui 348 km<sup>2</sup> e localiza-se na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul (ANTÔNIO PRADO, 2013), inserido na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, e membro integrante do Conselho de Desenvolvimento da Serra (COREDE-Serra) e do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA). De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o município possui uma população de 12.833 habitantes, sendo que destes, 72% residem na área urbana e 28%, na rural (Tabela 1).

O município está subdividido em três distritos: Sede, Santana e Linha 21 de Abril. A Sede possui nove bairros: Centro, Fátima, Aparecida, Planalto, Colina do Prado, Paese Novo, Imigrante, Cidade Alta e Panorâmico. A área rural do município possui 34 comunidades.

Cabe ressaltar, que dentre as peculiaridades do município, está um significativo acervo arquitetônico da colonização italiana no Brasil, o Centro Histórico de Antônio Prado, composto por 48 edificações em madeira e alvenaria. Estas edificações são tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Esta informação é relevante à gestão pública e gestão de resíduos no município, pois exige que a tomada de decisão quanto aos sistemas e funcionalidades do gerenciamento de resíduos sólidos considere ações diferenciadas na área do Centro Histórico, priorizando a minimização de impactos visuais com dispositivos e logística.

A população de Antônio Prado tende a um processo de urbanização, visto que, de acordo com estatísticas, o êxodo rural tem aumentado significativamente, assim como a emigração para outros municípios. Segundo relatos dos próprios munícipes, publicados no Plano de Saneamento Básico do município (ANTÔNIO PRADO, 2013), alguns jovens vão estudar em Universidades localizadas fora do município, conquistam empregos e acabam transferindo sua residência para tais localidades.

Figura 1 - Localização do município de Antônio Prado em relação ao Estado do Rio Grande do Sul e país



Fonte: ISAM/UCS (2012). Elaborado por: Geise dos Santos

Tabela 1 - Série histórica populacional de Antônio Prado

Censo	População (habitantes)		
	Urbana	Rural	Total
1970	4.453	10.298	14.751
1980	5.387	7.643	13.030
1991	6.320	4.669	10.989
2000	8.417	4.501	12.918
2010	9.235	3.598	12.833

Fonte: Antônio Prado (2013), baseado em IBGE (2013).

A série histórica apresentada na Tabela 1 fundamentou a projeção populacional, estimada no Plano de Saneamento Básico, para o planejamento de ações da gestão pública no território municipal. Os resultados da projeção populacional indicam que, até o ano de 2033, a população rural seguirá decrescendo, sendo que, de 2013 a 2033, estima-se uma redução de aproximadamente 1,5 %. Enquanto que, na área urbana, a projeção indica um incremento de aproximadamente 1,2 % no número de habitantes. Estes dados não ocorrem na mesma proporção, visto

que o número de habitantes de Antônio Prado aumenta, mas não de forma significativa. Deve-se considerar, neste caso, a população que opta por residir em outros municípios, principalmente devido às oportunidades de empregos e universidades, conforme mencionado anteriormente.

Com relação ao atendimento de serviços de saneamento, de acordo com informações publicadas pelo IBGE (2010), o município possui 100% das residências atendidas com abastecimento de água potável, 99,3% dos domicílios atendidos com esgotamento sanitário e 94,97%, atendidos pela coleta de resíduos sólidos (ANTÔNIO PRADO, 2013).

Optou-se por desenvolver a pesquisa no referido município, devido à diversidade de ações em educação ambiental desenvolvidas e a recente implantação de novo sistema de coleta de resíduos sólidos.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em pauta possui abordagem qualiquantitativa, pois contempla a geração de informações aprofundadas e ilustrativas, que indicam as características de uma dinâmica social (DESLAURIERS, 1991), e gera resultados que podem ser quantificados, como por exemplo, a amostragem de um grupo populacional, a quantificação de resíduos e suas relações percentuais de significância.

A natureza desta pesquisa é classificada como aplicada, visto que foi elaborada com o objetivo de gerar conhecimento para práticas dirigidas à solução de problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Neste caso, os resultados obtidos geram subsídios à tomada de decisões por parte da gestão pública do Município de Antônio Prado.

A pesquisa classifica-se ainda, como exploratória-descritiva. As pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com um problema, tornando-o evidente e possibilitando construir hipóteses sobre o mesmo. De forma geral, este tipo de pesquisa envolve: consultas bibliográficas; entrevistas com pessoas que adquiriram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão do mesmo (GIL, 2008). Quanto às pesquisas descritivas, o mesmo autor afirma que visam à descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. Ao final de uma pesquisa descritiva, além das informações geradas sobre a temática pesquisada, o autor supracitado indica que sua contribuição proporciona novas visões sobre uma realidade conhecida.

No mesmo contexto de Gil (2008), Triviños (1987) assegura que este tipo de estudo (pesquisa descritiva) pretende descrever fatos e fenômenos de determinada realidade, citando como exemplos: estudos de caso; análise documental; pesquisa *ex-post-facto*; entre outras. Dentre as possibilidades, para este trabalho, optou-se pela condução de análise documental.

A avaliação quantitativa possui como objetivo sistematizar dados, tornando possível sua análise e a geração de respostas para um problema. As formas que os processos de análise de dados quantitativos podem assumir são sugeridas por Gerhardt e Silveira (2009):

- estabelecimento de categorias: organização das informações por meio do agrupamento, em certo número de categorias. É necessária quantidade

suficiente de categorias para que uma informação (resposta, no caso de entrevistas) não seja inserida em mais de uma categoria;

- codificação e tabulação: codificação constitui o processo que permite a transformação dos dados brutos em símbolos. Por exemplo, em questionários que possuem perguntas fechadas, quando questionado o sexo do entrevistado, para cada resposta há um código: masculino (1) e feminino (2). A tabulação, ou sistematização dos dados, refere-se ao agrupamento e descrição dos casos que estão nas diversas categorias de análise, ou ainda, a simples contagem das frequências das categorias de cada conjunto;
- análise estatística dos dados: implica no processamento de dados, por meio da geração, apresentação e interpretação. A descrição das variáveis é imprescindível para a adequada interpretação dos resultados de uma investigação.

A pesquisa qualitativa tem aprofundado a compreensão dos fenômenos que investiga, a partir de uma análise rigorosa e criteriosa de informações, as quais podem estar expressas em textos existentes ou em materiais produzidos a partir de entrevistas e observações. A abordagem da análise qualitativa pode ser conduzida das seguintes formas (MORAES; GALIAZZI, 2007):

- a. desmontagem dos textos: implica em examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os para atingir unidades constituintes;
- b. estabelecimento de relações: processo de categorização, que implica em construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as;
- c. captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência abductiva ou intuitiva de uma compreensão do todo. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão resultante de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores;

- d. processo auto-organizado: o ciclo de análise descrito, ainda que composto de elementos racionalizados linearizados, em seu todo, constitui um processo do qual emergem novas compreensões.

As duas possibilidades de análise de dados qualitativos referem-se às seguintes: análise de conteúdo e análise do discurso. A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa e possui determinadas características metodológicas: objetividade, sistematização e inferência (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Segundo Bardin (1979), representa um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visam obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos à temática desejada.

A análise de discurso tem como objetivo realizar uma reflexão sobre as condições da produção de textos e sobre o significado dos mesmos. Os aspectos abordados na análise de discurso referem-se aos seguintes (GERHARDT; SILVEIRA, 2009):

- texto: consiste em uma unidade de análise, podendo ser uma palavra simples ou frase, até um documento completo, do qual é possível promover recortes específicos;
- leitura: permite múltiplas interpretações. Por exemplo, em uma entrevista, a omissão de uma resposta pode indicar resistência ou insegurança.

De acordo com Bardin (2006), a leitura realizada para a análise de conteúdo das comunicações não se trata unicamente do que está escrito, mas antes, identificar um sentido, que se encontra no segundo plano. A escolha do procedimento mais adequado para esta avaliação depende do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da posição ideológica e social do analisador (CHIZZOTTI, 2006).

Para Flick (2009), a análise de conteúdo, além de realizar a interpretação após a coleta dos dados, desenvolve-se por meio de técnicas mais ou menos refinadas. Para a descodificação dos documentos, o pesquisador pode utilizar diversos procedimentos, como análise léxica, análise de categorias, análise da enunciação, análise de conotações (CHIZZOTTI, 2006).

Diante dos métodos possíveis, para este trabalho, optou-se por proceder a análise de conteúdo a partir da sequência de Bardin (2006):

- pré-análise;
- exploração do material; e
- tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pré-análise constitui a fase de organização do material a ser analisado, com o objetivo de torná-lo operacional. Trata-se da organização por meio de quatro etapas: (a) leitura flutuante; (b) escolha dos documentos; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 2006).

A exploração do material constitui a segunda fase, a qual refere-se à definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro e das unidades de contexto nos documentos. Esta fase possibilita ou não a riqueza das interpretações e inferências, sendo a fase da descrição analítica. Por fim, a terceira fase refere-se ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, ocorrendo a condensação e o destaque das informações para a análise, culminando nas interpretações inferenciais (BRADIN, 2006).

### **5.1 Ações de educação ambiental no Município de Antônio Prado**

Para a análise da efetividade das ações de educação ambiental promovidas no município, inicialmente, foram identificadas as ações desenvolvidas no período entre os anos de 2013 e 2016, por meio de pesquisa documental, em instrumentos de planejamento, como o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (ANTÔNIO PRADO, 2013), documentos e registros vinculados aos diferentes departamentos e secretarias da Prefeitura Municipal.

A definição do período de análise ponderou a implementação do sistema de coleta de resíduos por meio de contêineres, e ainda, a continuidade das ações de educação ambiental iniciadas em 2013. Junto à identificação das ações, foram pesquisadas informações relacionadas a estas, principalmente, os seus objetivos, linhas de ação e datas de implementação.

A principal fonte de consulta passou a ser o PMSB, revisado no ano de 2013, visto que neste instrumento consta a previsão das ações desenvolvidas no município, as quais contemplam o resultado da compilação entre as ações iniciadas, isoladamente, em período anterior às definições do Plano, e as propostas para novos programas e projetos. O referido instrumento de planejamento estabelece o escopo de programas, projetos e ações direcionados aos diferentes eixos do saneamento, incluindo especificidades na área de educação ambiental para a gestão de resíduos sólidos, com a previsão de um cronograma para a execução das ações. Considerando que, por diversos fatores peculiares aos municípios, há situações em que as metas previstas pela gestão pública não são atingidas conforme cronograma executivo, avaliou-se o *status* e o andamento dos projetos, a partir do cruzamento de informações entre o cronograma de previsto e informações obtidas com o responsável pela implementação dos mesmos.

De forma complementar às informações obtidas com os atores da gestão pública, foram realizadas pesquisas em páginas da internet, com o intuito de identificar a divulgação das ações de educação ambiental desenvolvidas no município, assim como relatos ou informações adicionais sobre a realização de projetos educativos.

## **5.2 Caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares**

As informações relativas às características dos resíduos sólidos domiciliares gerados no âmbito municipal foram obtidas por meio de cinco campanhas de caracterização de RSD, realizadas pelo Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, nos meses de dezembro de 2014, fevereiro e junho de 2015.

As campanhas consideraram os resíduos gerados em bairros, que possuem a coleta porta-a-porta, na área central, que possui coleta por meio de contêineres, e os resíduos gerados em comunidades rurais. Ressalta-se que no mês de agosto de 2016 foi realizada a quarta campanha, exclusivamente para o Setor 1 (Figura 2), sendo este definido como a unidade geográfica amostral, visto que foi implementado o sistema de containerização após a realização das três primeiras campanhas de caracterização de resíduos.

A partir dos resultados das campanhas, foi possível avaliar o impacto da inserção do novo sistema, com base na segregação dos resíduos por parte da população, a partir da comparação dos dados obtidos nos períodos pré e pós implementação dos contêineres.

Para a efetiva avaliação dos dados considerou-se a totalidade dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização, incluindo, em uma análise inicial, todos os bairros em estudo, de forma a subsidiar uma análise abrangente sobre a dinâmica da geração e segregação dos resíduos no território municipal.

A seguir é descrito o método utilizado para a avaliação das características e composição gravimétrica dos resíduos, o qual foi utilizado para a totalidade das campanhas, garantindo a validade dos resultados obtidos com as comparações de dados.

### 5.2.1 Origem das amostras

De acordo com o método proposto por Schneider (1994), a origem das amostras de resíduos deveria contemplar locais de diferentes classes sociais, possibilitando a análise de diferentes variáveis relacionadas às condições de segregação. No entanto, por ser um município de pequeno porte e não apresentar diferença significativa de classe social entre os bairros foram definidas as seguintes origens para as amostras de resíduos (Tabela 2).

Tabela 2 - Origem das amostras de resíduos sólidos domiciliares.

Amostra	Origem	Sistema de coleta	Data da campanha de caracterização	Tipo de coleta
A	Área central	Conteinerizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezembro de 2014</li> <li>• fevereiro e junho de 2015</li> <li>• julho e setembro de 2016</li> </ul>	Regular <sup>1</sup>
				Seletiva <sup>2</sup>
B	Bairros	Porta-a-porta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezembro de 2014</li> <li>• fevereiro e junho de 2015</li> <li>• julho e setembro de 2016</li> </ul>	Regular
				Seletiva
C	Unidade amostral	Conteinerizada	julho e setembro de 2016	Regular
				Seletiva

<sup>1</sup> A coleta denominada ‘Regular’ contempla resíduos mistos, os biodegradáveis e os materiais que não são identificados pela população como passíveis de reciclagem.

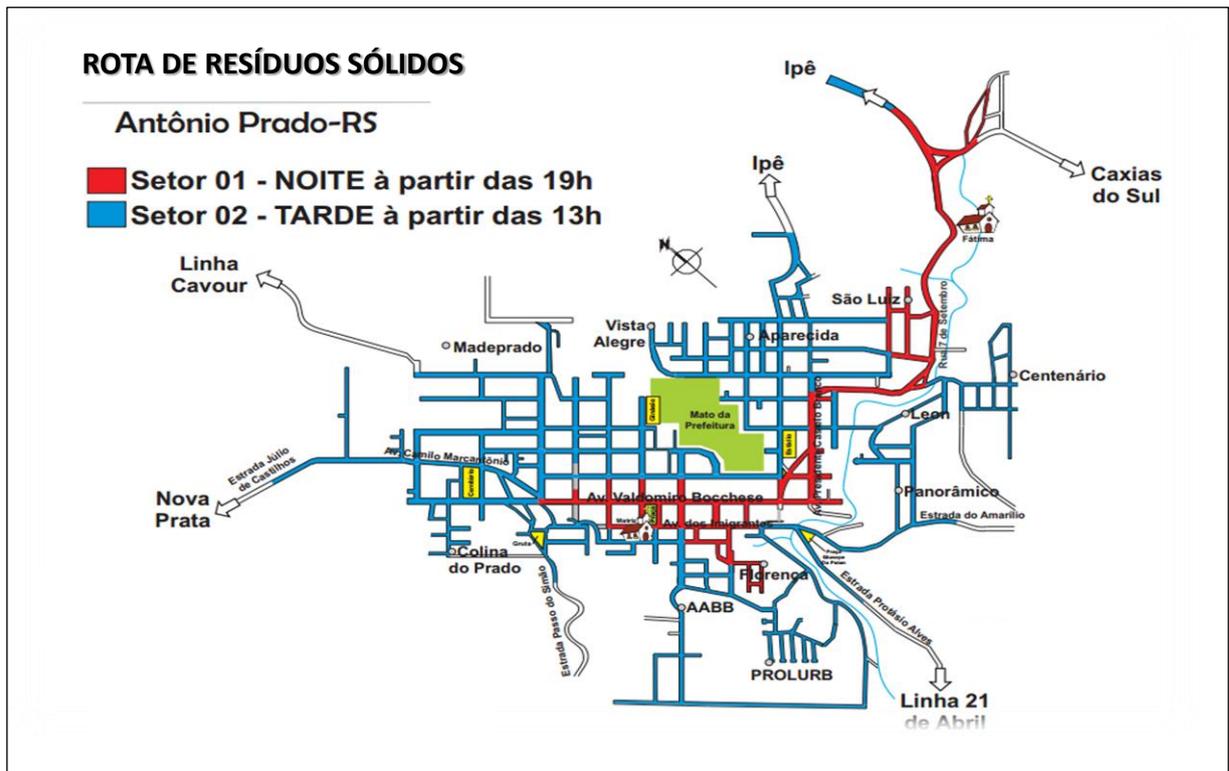
<sup>2</sup> Coleta que contempla os resíduos potencialmente recicláveis, de conhecimento da população (papel, papelão, vidro, metal, materiais poliméricos, etc.).

### 5.2.2 Composição das amostras

Para a composição das amostras, foram utilizados três caminhões, dois compactadores, com capacidade de 17 e 21 m<sup>3</sup>, e um do tipo baú, com capacidade de 14 m<sup>3</sup>, os quais operacionalizam atualmente a coleta dos resíduos no município. A rota de coleta seguiu trajetos específicos nas áreas definidas pela equipe técnica municipal, alternando ruas e bairros, para que os resíduos coletados fossem distribuídos de forma homogênea na área interna do caminhão.

Na Figura 2 apresenta-se a rota convencional de coleta dos RSD no município, incluindo os dois setores contemplados na logística de coleta.

Figura 2 - Áreas das coletas regular e seletiva dos resíduos sólidos domiciliares em Antônio Prado (sem escala)



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015)

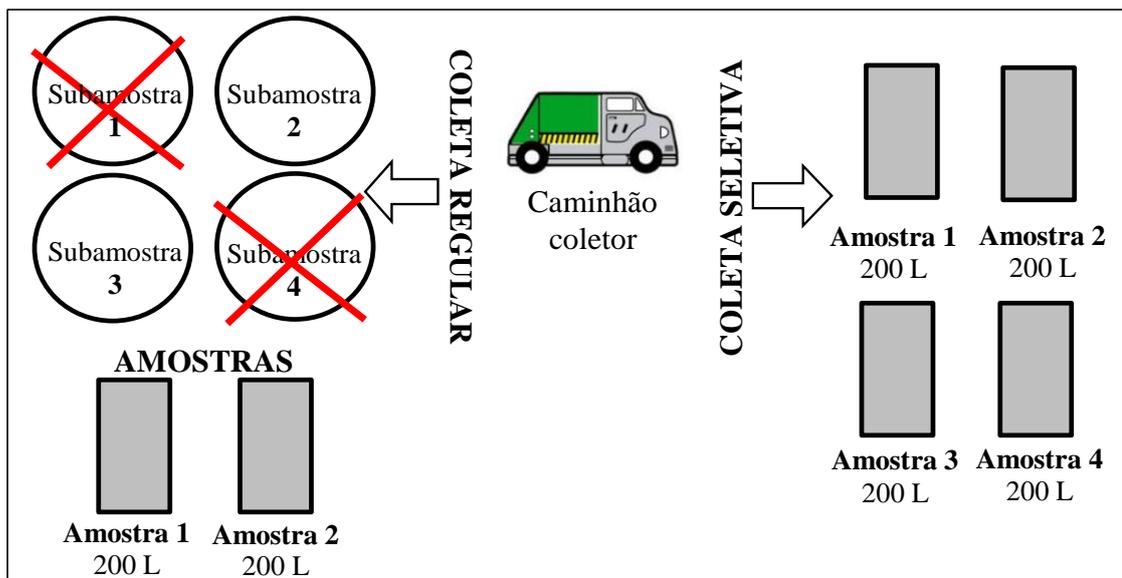
Optou-se por este procedimento, devido à ausência de central de triagem, aterro sanitário ou estação de transbordo no município, inviabilizando a descarga total dos resíduos coletados do caminhão. Destaca-se que para este procedimento os resíduos não foram compactados.

Para a composição das amostras de resíduos da coleta regular, que contempla resíduos mistos (biodegradáveis e rejeitos), retirou-se quantidade

suficiente de resíduos do caminhão, para compor quatro amostras, de volume aproximado de 200 litros. Após uma avaliação visual das amostras, foram selecionadas duas, com características homogêneas e, posteriormente, estas foram armazenados em dois tonéis de 200 litros. As duas amostras restantes foram descartadas.

A composição das amostras dos resíduos da coleta seletiva ocorreu a partir da retirada dos resíduos do caminhão coletor e armazenagem em quatro tonéis de 200 litros, totalizando 800 litros. Na Figura 3 apresenta-se, esquematicamente, o método adotado para a composição das amostras, para os dois tipos de coleta.

Figura 3 - Metodologia utilizada para composição das amostras de resíduos.



Fonte: Schneider *et al.* (2016)

Após a composição das amostras, os resíduos foram segregados por tipologia de material, pesados em balança e agrupados, nos critérios de tratabilidade definidos por Schneider (1994), em:

- biodegradáveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos biogeoquímicos, por ação de organismos decompositores (alimentos, resíduos de podas de vegetação, entre outros);
- recicláveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos produtivos industriais (material polimérico, papel, papelão, vidro, metais, entre outros);

- descartáveis: materiais para os quais ainda não existem processos que possibilitem o retorno de seus constituintes aos ciclos naturais ou artificiais em um curto espaço de tempo, ou que sua reciclagem não seja economicamente viável (materiais de composição mista).

Ressalta-se que, a partir de conceitos e diretrizes legais atuais, resíduos recicláveis podem ser compostos tanto por resíduos orgânicos e biodegradáveis, considerando processos de compostagem e biodigestão, como por resíduos que atualmente são descartados na coleta seletiva, selecionados para diferentes processos de reciclagem. Cabe mencionar que para este trabalho optou-se por manter a nomenclatura de recicláveis, apenas pelo fato de constitui um termo usual, de referência para estes resíduos, tanto para a população em geral, como para a gestão pública, que, por ora, não adotou sistemas de reciclagem para resíduos biodegradáveis.

A categoria de descartáveis, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é denominada de rejeitos e definida como os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade, que não a disposição final ambientalmente adequada (art. 3º, inc. XV – BRASIL, 2010). Para a adequação da terminologia, a categoria ‘descartáveis’ passa a ser referida como ‘rejeitos’.

### **5.3 Avaliação quantitativa**

Para a identificação dos percentuais de materiais encontrados nas amostras de resíduos, adaptou-se o método de quarteamento (SCHNEIDER, 1994), sendo que foram somadas as quantidades de materiais das cinco campanhas de caracterização, e calculado seu total, e a partir deste, a média destes valores. Também foi possível calcular o percentual em relação ao total de resíduos amostrados.

Para ampliar efetividade da avaliação sobre a geração e segregação dos resíduos em Antônio Prado, foram comparados os resultados obtidos neste estudo, e nos estudos de Vinsentin (2005), para o mesmo município. As informações contidas neste estudo foram obtidas por meio de pesquisa documental nos registros da Prefeitura Municipal.

Cabe ressaltar que a comparação entre os resultados foi realizada exclusivamente para os resultados obtidos nas categorias de resíduos, e não para o tipo de coleta, visto que há diferença entre os métodos aplicados. As principais diferenças constatadas referem-se à:

- unidade geográfica;
- divisão socioeconômica; e
- período de amostragem.

Os resultados das três primeiras campanhas de caracterização de resíduos foram utilizados como referência para a avaliação da segregação, por meio da comparação entre os dados destas e da quarta campanha.

#### **5.4 Unidade geográfica amostral**

A unidade amostral definida para este trabalho refere-se à área onde foram implementados dispositivos (contêineres) de armazenamento de resíduos, para a adoção de novo sistema de coleta no Município de Antônio Prado. Esta área abrange o Setor 1, o qual situa-se próximo à área central do município.

Na Figura 4 são indicados os locais de instalação dos contêineres na primeira etapa do projeto (*Setor 1*), e na segunda etapa (*Setor 2*), sendo que, adotou-se como unidade amostral o Setor 1, considerando a possibilidade comparação dos dados pré e pós instalação dos dispositivos de armazenamento e coleta.



Optou-se por não registrar a entrevista, com vídeos e fotografias, para não comprometer a identidade das pessoas envolvidas com a pesquisa, visto que não foi exigida a identificação do entrevistado. Para esta pesquisa não foi solicitada a assinatura de termo de consentimento pelo entrevistado, considerando que a aplicação do instrumento foi realizada por agentes municipais de saúde. A declaração oficial do município de Antônio Prado, que atesta ciência quanto a este procedimento é apresentada no ANEXO XI.

Para a elaboração do formulário, foram considerados aspectos específicos com o intuito de aumentar a eficácia e validade da sua aplicação, e para tanto, o instrumento foi elaborado em conjunto com a equipe técnica municipal de meio ambiente. Dentre esses aspectos, têm-se: organização, visando listar uma sequência de perguntas para facilitar os questionamentos por parte do entrevistador e das pessoas que responderam; prioridade de questões fechadas, de forma a facilitar a análise dos dados e reduzir os riscos de distorção dos resultados, devido a diferentes interpretações, e a acessibilidade na linguagem, para propiciar a compreensão por parte da população e favorecer a obtenção de respostas claras e diretas.

Gerhardt e Silveira (2008) definem formulário como uma coleção de questões, as quais são formuladas e anotadas por um entrevistador, em uma situação face a face com o entrevistado. As perguntas devem ser ordenadas, das mais simples às complexas, referindo-se a ideias que possibilitem uma única interpretação, respeitando o nível de conhecimento do entrevistado.

Para este estudo, foram elaboradas 13 questões direcionadas à população residente na unidade amostral, das quais, 12 possuem opções para a escolha do entrevistado, no entanto, também possibilitam a descrição de observações, posicionamento ou sugestões. Uma das perguntas lista diferentes tipos de resíduos, para que a resposta se refira ao local de descarte dos mesmos. Ponderou-se a inserção de questões abertas por se tratar de um primeiro instrumento de coleta de dados aplicado. Neste momento, o espaço é disponibilizado à população, para que expresse suas opiniões, sugestões, críticas e demais observações relacionadas aos resíduos sólidos no município.

A amostragem para a aplicação do formulário considerou a totalidade de residências do bairro onde foi implementada a containerização para a coleta de resíduos sólidos, contemplando 56 famílias. A aplicação do instrumento de coleta de

dados foi realizada por agentes de saúde do município, atuantes no referido bairro, as quais possuem relação direta com as famílias. A opção por orientar e promover a aplicação do instrumento por meio das agentes de saúde considerou a familiaridade entre estas e as famílias que constituem o público alvo do estudo, de forma a favorecer a manifestação real do comportamento na segregação de resíduos, assim como da aceitabilidade com relação à adoção do sistema implementado. A atuação de técnicos da Prefeitura Municipal e demais envolvidos nesta pesquisa poderiam causar receios à população, ocultando a real opinião sobre o sistema de coleta e alterando os resultados obtidos na coleta de dados.

As agentes aplicaram o formulário procedendo as anotações das respostas manualmente. Posteriormente, os dados foram sistematizados em uma plataforma digital, com o intuito de favorecer a análise comparativa. Na Figura 5 apresenta-se a interface do formulário no formato digital.

Figura 5 - Formato digital parcial do formulário para sistematização dos dados

PERGUNTAS    RESPOSTAS    56

## Questionário

Universidade de Caxias do Sul  
Programa de Pós-Graduação  
Mestrado Profissional em Engenharia e Ciências Ambientais  
Verônica Casagrande

1. Você conhece o sistema de coleta de resíduos do seu bairro?

Sim.

Não.

1.1 Se você respondeu SIM na questão 1.1, qual o sistema de coleta???

Texto de resposta curta

2. Você recebeu algum tipo de informação sobre as mudanças no sistema?

Não.

Sim.

2.1 Quanto tempo antes da mudança?

Texto de resposta curta

2.2 Por qual meio?

Rádio

A plataforma utilizada consiste na ferramenta *Google Forms*, disponibilizada como aplicativo de produtividade do *Google Drive* (MATHIAS; SAKAI, 2013). Heidemann e Oliveira (2010) indicam que o *Google Drive* consiste em um pacote de aplicativos gratuitos, que permitem a edição colaborativa, disponibilização, *backup* e portabilidade de arquivos, sendo constituído por cinco aplicativos, dentre os quais, o *Google Forms*, para a confecção de formulários *online*.

Mathias e Sakai (2013) ressaltam, dentre as funcionalidades do *Google Forms*, o tempo dispendido para a análise de dados e a manipulação de significativa quantidade de dados. A facilidade deste aplicativo contempla ainda, a melhoria das condições para as análises comparativas.

Após a aplicação do instrumento e a inserção das informações obtidas em formato digital, foi possível gerar gráficos e planilhas que permitiram proceder a análise e comparação de dados.

Neste trabalho optou-se por aplicar o instrumento de coleta de dados aliado ao método de caracterização física e composição gravimétrica de resíduos, visto que possibilita a avaliação de dados qualitativos e quantitativos, tanto da aceitabilidade da população ao novo sistema de coleta de resíduos, por meio das respostas quanto ao seu comportamento, responsabilidades e aceitabilidade, assim como os resultados observados na prática de segregação dos resíduos sólidos.

## 6 RESULTADOS

Os resultados obtidos com a aplicação dos procedimentos metodológicos definidos são apresentados na forma de artigos científicos. Nos capítulos subsequentes são apresentados os trabalhos relacionados diretamente a este trabalho, enquanto que nos apêndices, constam trabalhos publicados relacionados à temática.

Quadro 2 - Publicações relacionadas a este trabalho

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Periódico/evento</b>	<b>Data da publicação</b>
Apresentados na sequência do trabalho	Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por containerização no Município de Antônio Prado – RS	Verônica Casagrande, Vania Elisabete Schneider, Juliano Rodrigues Gimenez	Desenvolvimento e Meio Ambiente	(Em avaliação)
	Caracterização de resíduos sólidos domésticos: uma ferramenta para a avaliação de eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Antônio Prado/RS	Vania Elisabete Schneider, Verônica Casagrande, Denise Peresin, Sofia Helena Zanella Carra	<i>XXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental</i>	Agosto de 2016
Apresentados nos Apêndices	Estratégias de mobilização social para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de um município da Região Metropolitana da Serra Gaúcha/RS - Brasil	Verônica Casagrande, Vania Elisabete Schneider, Bruna de Bittencourt, Artur Rech da Rosa	28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental	Outubro de 2015
	Educação ambiental contínua na educação infantil	Sofia Helena Zanella Carra, Alessandra Zulian, Vania Elisabete Schneider, Verônica Casagrande	5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente	Abril de 2016
	Formação de multiplicadores ambientais - A experiência do Município de Antônio Prado com o projeto "Agentes Ambientais"	Vania Elisabete Schneider, Sofia Helena Zanella Carra, Verônica Casagrande	<i>E-book - Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade</i>	Dezembro de 2016
	<i>Solid Waste Segregation Assessment through Activities of Environmental Education in a Municipality of Rio Grande do Sul State, Brazil</i>	Vania Elisabete Schneider, Verônica Casagrande, Sofia Helena Zanella Carra	<i>The Thirty Second International Conference on Solid Waste Technology and Management</i>	Março de 2017

## 6.1 Efetividade das ações de educação ambiental para a segregação dos resíduos sólidos domiciliares em sistema de coleta por containerização no Município de Antônio Prado – RS

### RESUMO

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, educação ambiental, coleta de resíduos, contêineres, segregação de resíduos sólidos domiciliares.

### ABSTRACT

*Integrated solid waste management has its effectiveness linked to planning, efficiency in the execution of public services and the commitment of the population to the participation of the waste management system. In municipalities where the containerization system is implemented, it is necessary to disseminate the information related to the concepts and importance of good practices of segregation in the generating source, in order to obtain effective results. The availability of information can occur through environmental education activities, which can be developed from the application of several methods and directed to different target audiences. This work aims to present the results of the evaluation of the effectiveness of environmental education actions implemented in the municipality of Antônio Prado, Rio Grande do Sul, Brazil, by means of the evaluation of the segregation of solid household waste from selective and regular collections, post implementation of containers. The applied method contemplated the physical characterization and gravimetric composition of solid wastes, as well as, documentary analysis and application of form to the resident population in a geographic sample unit. The results indicate that the alteration of the municipal waste collection system can lead to a reduction in the efficiency of waste segregation in the generating source. Regarding the effectiveness of environmental education actions, a significant improvement was identified in the segregation of waste after the implementation of educational actions in Antônio Prado. The results obtained in this work are relevant to the municipal unit, since they subsidize the planning and operationalization of public solid waste and environmental education services.*

**KEY WORDS:** *Solid waste, environmental education, waste collection, containers, household solid waste segregation.*

### 1. Introdução

A gestão integrada de resíduos sólidos, contemplando seus instrumentos de planejamento e operacionalização, constitui uma prioridade das políticas públicas ambientais. A necessidade do planejamento de estratégias para a gestão dos resíduos sólidos está

relacionada ao crescimento populacional, à ampliação da oferta de produtos, à diversidade dos processos produtivos, e conseqüentemente, ao aumento da diversidade e quantidade de resíduos gerada.

Este cenário deve considerar ainda, os fatores econômicos, sociais e culturais, visto que estes diferenciam as regiões e os municípios do Brasil, interferindo diretamente nas características dos resíduos e, portanto, no sistema de gerenciamento a ser adotado. A disponibilidade de diferentes sistemas possibilita a adoção de métodos adequados para o atendimento às necessidades dos municípios, sendo que, para tanto, torna-se necessário avaliar critérios peculiares ao local, como por exemplo, quantidade de resíduos gerados, frequência e rota de coleta, aspecto visual do sistema de coleta, entre outros.

Na ausência de avaliações integradas entre as informações históricas dos resíduos gerados em municípios brasileiros e a adesão significativa da população a novos sistemas de gerenciamento, a gestão pública acaba por não fundamentar a tomada de decisão com relação ao modelo de gerenciamento, nas necessidades locais e viabilidade da aplicação dos recursos. Esta fragilidade também é identificada nas atividades de educação ambiental, as quais, por diversas vezes, não contemplam informações referentes à substituição do sistema e às orientações cabíveis.

Considerando que não há quantidade expressiva de estudos que abordem o impacto da substituição do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos na segregação dos mesmos por parte da população, de forma relacionada com a efetividade das ações de educação ambiental desenvolvidas em um município, este trabalho apresenta os resultados obtidos com a avaliação do impacto da implementação de contêineres no sistema de gerenciamento de resíduos do Município de Antônio Prado.

Este trabalho contribui para a ampliação das discussões sobre as ferramentas utilizadas na tomada de decisão quanto à implementação de novo modelo de gerenciamento de resíduos, e subsidia a replicação dos métodos em outros municípios e unidades geográficas. Para o município em estudo, os resultados obtidos constituem informações relevantes para a promoção de melhorias nas linhas de ação da gestão pública municipal.

## **2. Metodologia**

O município objeto deste estudo, Antônio Prado, localiza-se na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas. De acordo com o Censo

Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o município possui população de 12.833 habitantes, sendo que destes, 72% residem na área urbana e 28%, na rural. A abrangência dos serviços de saneamento, mais especificamente referente à coleta de resíduos, contempla 94,97% da população (ANTÔNIO PRADO, 2013).

Dentre as peculiaridades do município, ressalta-se o significativo acervo arquitetônico da colonização italiana, o Centro Histórico de Antônio Prado. Estas edificações são tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sendo esta uma informação relevante à gestão pública, pois exige que os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos e suas funcionalidades não impactem visualmente a paisagem do município com dispositivos e logística.

As informações relativas às características dos resíduos sólidos domiciliares gerados no âmbito municipal foram obtidas por meio de cinco campanhas de caracterização de RSD, realizadas nos meses de dezembro de 2014, fevereiro e junho de 2015, julho e setembro de 2016.

O objeto de análise contemplou os resíduos gerados em: bairros atendidos por sistema de coleta porta-a-porta; centro urbano do município, atendido por sistema de contêineres; e em uma área onde houve substituição do sistema de coleta porta-a-porta por contêineres. A última área citada refere-se à unidade geográfica amostral deste trabalho.

A partir dos resultados obtidos, foi possível avaliar o impacto da inserção do novo sistema, com base na segregação dos resíduos por parte da população, a partir da comparação entre os dados das campanhas realizadas nos períodos pré e pós implementação dos contêineres.

O método adotado para a caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos refere-se ao estabelecido por Schneider (1994), o qual recomenda que as amostras de resíduos sejam oriundas de bairros de diferentes classes sociais, no entanto, para este trabalho ponderou-se que o município em estudo constitui uma localidade de pequeno porte e não apresenta diferença significativa de classe social entre os bairros. Assim, definiu-se a origem das amostras de resíduos conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Origem das amostras de resíduos sólidos

Amostra	Origem	Sistema de coleta	Data da campanha de caracterização	Tipo de coleta
A	Área central	Containerizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezembro de 2014</li> <li>• fevereiro e junho de 2015</li> <li>• julho e setembro de 2016</li> </ul>	Regular <sup>1</sup>
				Seletiva <sup>2</sup>
B	Bairros	Porta-a-porta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezembro de 2014</li> <li>• fevereiro e junho de 2015</li> <li>• julho e setembro de 2016</li> </ul>	Regular
				Seletiva
C	Unidade amostral	Containerizada	julho e setembro de 2016	Regular
				Seletiva

<sup>1</sup> A coleta denominada ‘Regular’ contempla resíduos mistos, os biodegradáveis e os materiais que não são identificados pela população como passíveis de reciclagem.

<sup>2</sup> Coleta que contempla os resíduos potencialmente recicláveis, de conhecimento da população (papel, papelão, viro, metal, materiais poliméricos, etc.)

Para a composição das amostras, foram utilizados três caminhões de coleta, sendo dois compactadores, com capacidade de 17 e 21 m<sup>3</sup>, e um do tipo baú, com capacidade de 14 m<sup>3</sup>, os quais operacionalizam atualmente a coleta dos resíduos no município. Ainda que utilizados os caminhões compactadores, os resíduos coletados para a realização do presente trabalho não foram compactados.

Ressalta-se que as rotas periódicas de coleta realizadas no município ocorrem da seguinte forma:

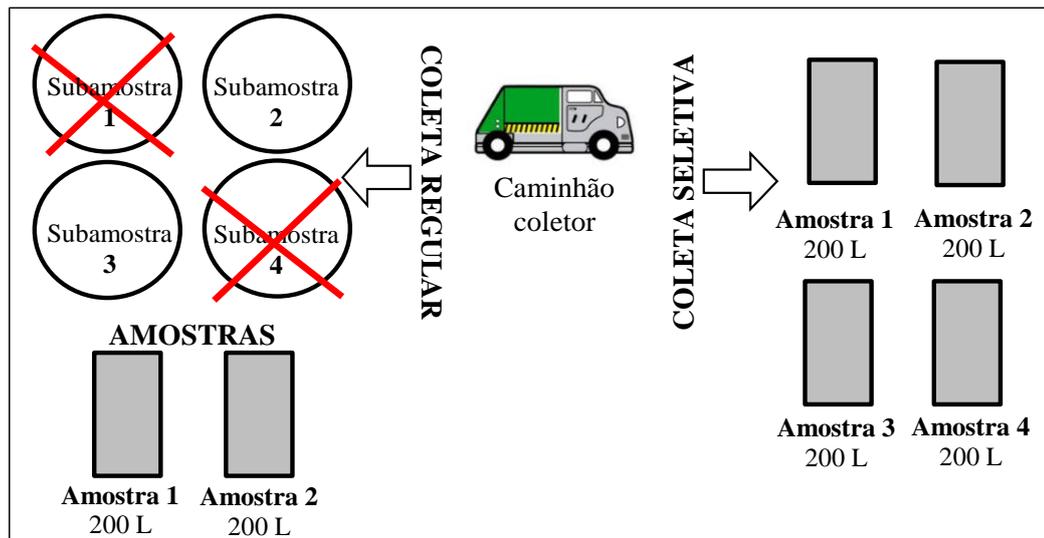
- coleta regular: três vezes por semana na zona urbana;
- coleta seletiva: uma vez por semana nos bairros e três vezes por semana na área central (setor 1);
- coleta seletiva na zona rural: quinzenalmente.

A rota de coleta seguiu trajetos específicos nas áreas definidas pela equipe técnica municipal, alternando ruas e bairros, para que os resíduos coletados fossem distribuídos de forma homogênea na área interna do caminhão. Optou-se por este procedimento, devido à ausência de central de triagem, aterro sanitário ou estação de transbordo no município, inviabilizando a descarga total dos resíduos coletados do caminhão. Assim, optou-se por utilizar área próxima ao viveiro municipal, onde foi disposta lona impermeável e realizada a atividade de caracterização.

Para a amostragem dos resíduos da coleta regular, retirou-se quantidade suficiente de resíduos para a composição de quatro amostras, de volume aproximado de 200 litros cada. Após uma avaliação visual, foram selecionadas duas amostras, para a análise da composição física e gravimétrica dos resíduos.

A composição das amostras dos resíduos da coleta seletiva seguiu a mesma metodologia, no entanto, foram compostas quatro amostras as quais foram acondicionadas em quatro tonéis de 200 litros, totalizando 800 litros. Na Figura 2 apresenta-se, esquematicamente, o método adotado para a composição das amostras, para os dois tipos de coleta.

Figura 2 - Metodologia utilizada para composição das amostras de resíduos



Fonte: Schneider *et al.* (2016)

Após a composição das amostras, os resíduos foram segregados por tipologia de material, pesados em balança e agrupados, nos critérios de tratabilidade definidos por Schneider (1994), em:

- biodegradáveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos biogeoquímicos, por ação de organismos decompositores (alimentos, resíduos de podas de vegetação, entre outros);
- recicláveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos produtivos industriais (material polimérico, papel, papelão, vidro, metais, entre outros);
- descartáveis: materiais para os quais ainda não existem processos que possibilitem o retorno de seus constituintes aos ciclos naturais ou artificiais em um curto espaço de tempo, ou que sua reciclagem não seja economicamente viável (materiais de composição mista).

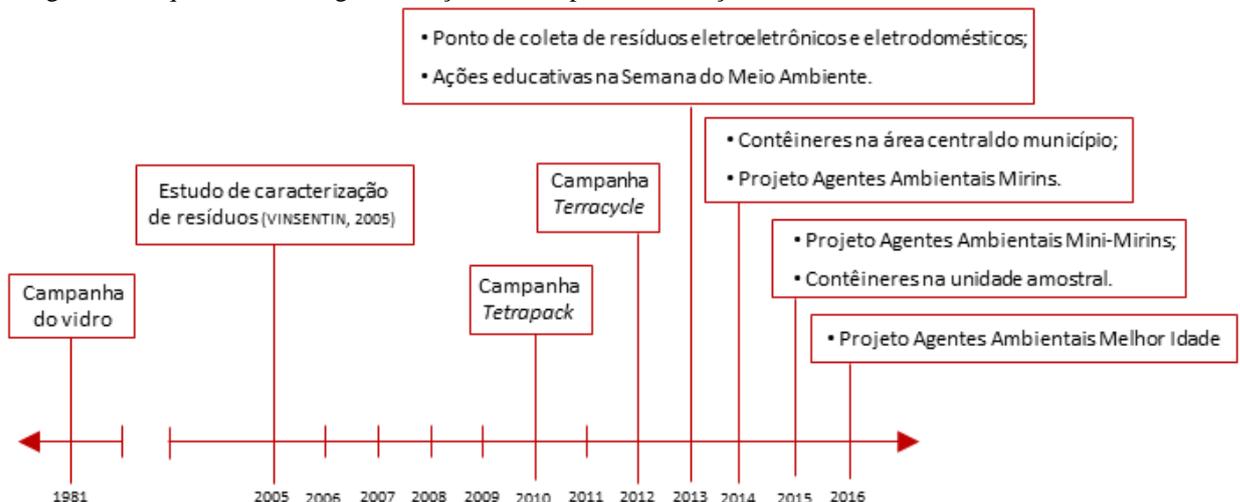
Cabe ressaltar que, a partir de conceitos e diretrizes legais atuais, resíduos recicláveis podem ser compostos, tanto por resíduos orgânicos e biodegradáveis, considerando processos

de compostagem e biodigestão, como por resíduos que, atualmente, são descartados na coleta seletiva, selecionados para diferentes processos de reciclagem. Para este trabalho, optou-se por manter a nomenclatura de recicláveis, pelo fato de constituir um termo usual, de referência para estes resíduos, tanto para a população em geral, como para a gestão pública, que, por ora, não adotou sistemas de reciclagem para resíduos biodegradáveis.

A categoria de descartáveis, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é tratada como rejeito e definida como os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade, que não a disposição final ambientalmente adequada (Art. 3º, inc. XV – BRASIL, 2010). Para a adequação da terminologia, a categoria ‘descartáveis’ passa a ser referida como ‘rejeitos’.

Na avaliação quanto ao impacto da substituição do sistema de coleta na segregação dos resíduos sólidos domiciliares, ponderou-se que são desenvolvidas diversas ações de educação ambiental no município, as quais estão relacionadas ao cumprimento de metas do Plano Municipal de Saneamento Básico. O contexto cronológico das ações educativas municipais e da implementação do novo sistema de coleta de resíduos foi considerado, visto que ambos podem indicar alterações da conduta de segregação dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) por parte de população. Outro aspecto relevante da avaliação refere-se à presença de estudos anteriores às ações educativas e ao sistema de coleta por contêineres, os quais partem de método similar e permitem a análise comparativa dos dados de geração e composição dos resíduos. A sequência das ações realizadas no Município de Antônio Prado é apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Sequência cronológica das ações municipais de educação ambiental realizadas em Antônio Prado



Fonte: Autora.

Para a análise da efetividade das ações de educação ambiental promovidas no município, inicialmente, foram identificadas as ações desenvolvidas no período entre os anos de 2013 e 2016, por meio de pesquisa documental, em instrumentos de planejamento, como o PMSB e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (ANTÔNIO PRADO, 2013), documentos e registros vinculados aos diferentes departamentos e secretarias da Prefeitura Municipal.

As informações referentes à aceitabilidade e adesão da população ao sistema de coleta de resíduos por contêineres, foram obtidas por meio da aplicação de formulários à população residente na unidade amostral. Os formulários contemplam questões fechadas, de resposta direta, específicas à temática de resíduos no município.

Para a elaboração do formulário utilizado foram considerados aspectos específicos, com o intuito de aumentar a eficácia e validade da sua aplicação. Dentre esses aspectos, têm-se: a) organização, visando listar uma sequência de perguntas para facilitar os questionamentos por parte do entrevistador e das pessoas que responderam; b) prioridade de questões fechadas, de forma a facilitar a análise dos dados e reduzir os riscos de distorção dos resultados, devido a diferentes interpretações; e c) a acessibilidade na linguagem, para propiciar a compreensão por parte da população e favorecer a obtenção de respostas claras e diretas.

Para este estudo, são avaliados, especificamente, os resultados obtidos em quatro questões, as quais referem-se aos seguintes temas: aceitabilidade quanto ao sistema de coleta de resíduos adotado; acesso à informação quanto à substituição do sistema no município; prática de segregação de resíduos na fonte geradora; e mudança de comportamento quanto ao novo sistema.

A amostragem para a aplicação do formulário considerou a totalidade de residências da unidade amostral, contemplando 56 famílias. A aplicação do instrumento de coleta de dados foi realizada por agentes de saúde do município, atuantes no referido bairro, as quais possuem relação direta com as famílias.

Optou-se por aplicar o instrumento de coleta de dados aliado ao método de caracterização física e composição gravimétrica de resíduos, visto que possibilita a avaliação de dados qualitativos e quantitativos, tanto com relação à aceitabilidade e adesão da população ao sistema de gerenciamento, expressa por meio das respostas do formulário, como dos resultados observados na prática de segregação dos resíduos sólidos. No que se refere à análise documental das ações educativas realizadas e de estudos anteriores, esta possibilitou a análise

comparativa entre dados e a identificação dos diferentes fatores que interferem diretamente na segregação de RSD por parte da população.

### **3. Resultados e discussão**

A geração média mensal de resíduos no Município de Antônio Prado é de aproximadamente 187 t/mes, sendo que destas, aproximadamente 157 referem-se aos resíduos destinados à coleta regular e 30, à seletiva. Considerando a população municipal estimada de 12.833 habitantes (IBGE, 2010), sendo que 9.235 habitantes residem na área urbana e 3.598, na rural, e que a abrangência da coleta regular contempla apenas o território urbano municipal, obteve-se a geração *per capita* mensal para a coleta regular de 17 kg/hab.mês, enquanto que para a coleta seletiva, 2,3 kg/hab.mês. Ressalta-se que os dados contemplados nas estimativas se referem à quantidade de resíduos coletada.

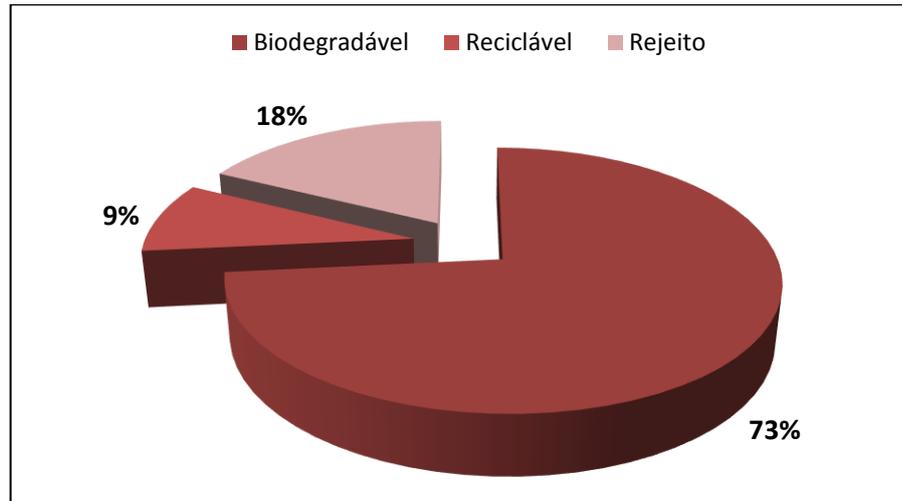
Considerando uma geração *per capita* diária, têm-se 0,57 kg/hab.dia para os resíduos da coleta regular e 0,10 kg/hab.dia, para a seletiva, totalizando 0,67 kg/hab.dia gerados no Município. Estes resultados são compatíveis, quando comparados a estimativas de geração de resíduos em outros municípios também localizados na Serra Gaúcha como, por exemplo, Farroupilha, que possui 64.893 habitantes e apresenta geração *per capita* diária de 0,57 kg/hab.dia (FARROUPILHA, 2014), e Veranópolis, com população de 23.150 habitantes, geração de 0,60 kg/hab.dia (INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2011).

Quando comparada com os dados obtidos pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2012), os quais indicam que 1,2 kg/hab.dia são coletados em municípios pequenos (menos de 100.000 habitantes), os resultados apresentam-se significativamente inferiores.

#### **3.1 Caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares**

Os percentuais das categorias de resíduos destinados à coleta regular na área urbana, compreendendo a totalidade dos bairros, tanto atendidos por contêineres, como pelo sistema de coleta porta-a-porta, são apresentados na Figura 4. Cabe ressaltar que os percentuais de representatividade foram calculados a partir do total de resíduos amostrados e que a coleta regular contempla às categorias de resíduos biodegradáveis e rejeitos; enquanto que a coleta seletiva é direcionada aos resíduos considerados potencialmente recicláveis pela população (papel, papelão, vidro, metal, materiais poliméricos, etc.).

Figura 4 – Representatividade das categorias de resíduos nas amostras da coleta regular.

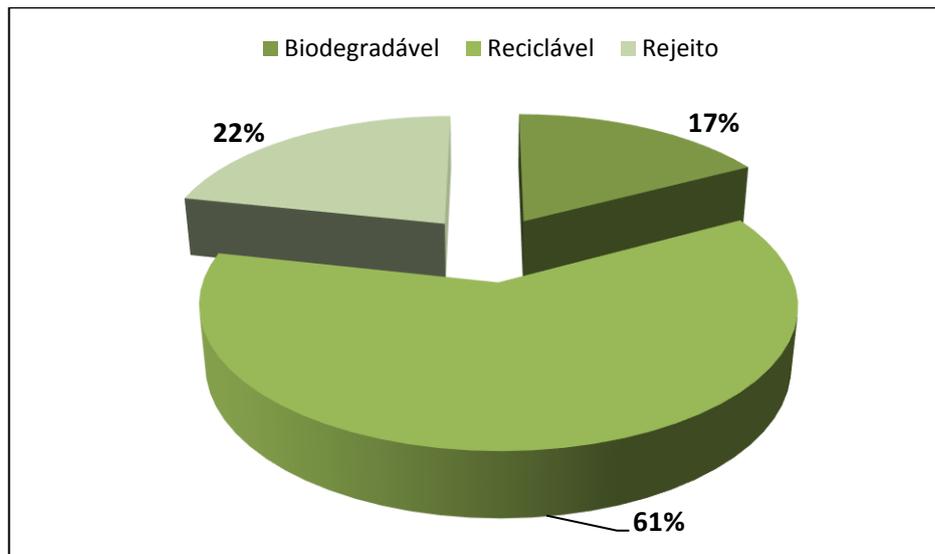


A categoria de resíduos biodegradáveis correspondeu a 73% dos resíduos descartados na coleta regular, enquanto que as categorias de resíduos rejeitos e recicláveis representaram 18% e 9%, respectivamente. Considerando que, atualmente, os rejeitos não possuem valor agregado para a comercialização, tampouco viabilidade econômica para a destinação a processos de reciclagem, estes são descartados na coleta regular, seguindo para o mesmo destino final dado aos resíduos biodegradáveis. A partir desta ponderação, obtém-se um percentual de 91% dos resíduos descartados adequadamente na coleta regular.

O percentual obtido indica que a destinação dos resíduos à coleta regular, no Município de Antônio Prado, apresenta-se mais eficiente, quando comparada a demais municípios da Serra Gaúcha, como por exemplo, Farroupilha, que apresenta 83% de resíduos biodegradáveis e rejeitos destinados a este tipo de coleta (ISAM, 2014), e Garibaldi, que apresenta um percentual de aproximadamente 62% de matéria orgânica putrescível e rejeitos, conforme nomenclatura utilizada pela autora (MERSONI, 2015).

Na Figura 5 são apresentados os percentuais de representatividade das categorias dos resíduos destinados à coleta seletiva na área urbana, compreendendo a totalidade dos bairros, tanto atendidos por contêineres, como pelo sistema de coleta porta-a-porta.

Figura 5 – Representatividade das categorias de resíduos nas amostras da coleta seletiva.

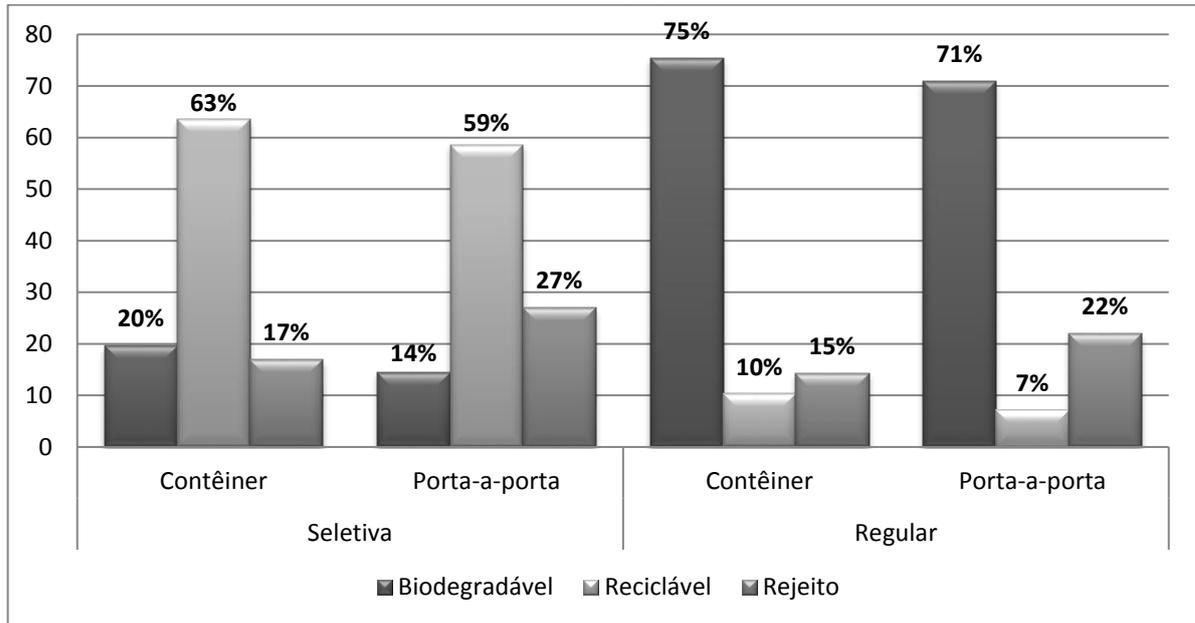


A representatividade dos resíduos recicláveis não se apresentou expressiva, como os resíduos biodegradáveis e rejeitos na coleta regular, no entanto, pondera-se que, para esta coleta, este resultado não indique condições inferiores de segregação. Isso, pois o município desenvolve diversas ações educativas e de coleta de resíduos recicláveis no município, incluindo a coleta de vidros (início da campanha: ano de 1981), que constitui um dos resíduos de massa significativa, geralmente contabilizado nas amostras de resíduos recicláveis. Dentre os demais resíduos desta categoria, contemplados nas campanhas de coleta, tem-se as embalagens longa-vida (embalagem multicamadas) e as embalagens em geral (campanha *Terracycle*).

Ainda que os valores obtidos não sejam considerados expressivos, conforme a coleta regular, visto que em condições ideais o percentual de resíduos recicláveis deveria se aproximar de 100% da composição dos resíduos da coleta seletiva, em relação a outros municípios da região, Antônio Prado apresenta o percentual mais elevado de resíduos recicláveis destinados à coleta seletiva. Em Farroupilha obteve-se a representatividade de 58% de resíduos recicláveis neste tipo de coleta (ISAM, 2014).

No que se refere às diferenças na composição dos resíduos para os diferentes tipos de coleta (Contêiner e Porta-a-porta), inicialmente foram identificados os percentuais da totalidade dos resíduos coletados na área urbana (Figura 6).

Figura 6 - Representatividade das categorias de resíduos nas coletas seletiva e regular para os diferentes sistemas de coleta de resíduos.



Com relação à coleta seletiva identificou-se o percentual de resíduos recicláveis significativamente superior à coleta regular, sendo que, no sistema de contêineres, 63% dos resíduos amostrados referiam-se a resíduos potencialmente recicláveis, e na coleta porta-a-porta, este valor foi representado por 59%. A tendência da diferença entre os tipos de coleta também foi identificada para os resíduos biodegradáveis, que representaram 20% da amostra dos resíduos descartados nos contêineres, enquanto que na coleta porta-a-porta, esta categoria de resíduos corresponde a 14%.

No que se refere à eficiência na segregação e destinação dos resíduos, ainda que com diferença pouco expressiva, constatou-se que a coleta seletiva apresentou melhor segregação nos contêineres, enquanto que a coleta regular, no sistema de coleta convencional (porta-a-porta). Esta constatação considera que, conforme destinação final dos resíduos, a categoria de rejeitos deve ser contabilizada junto aos resíduos biodegradáveis.

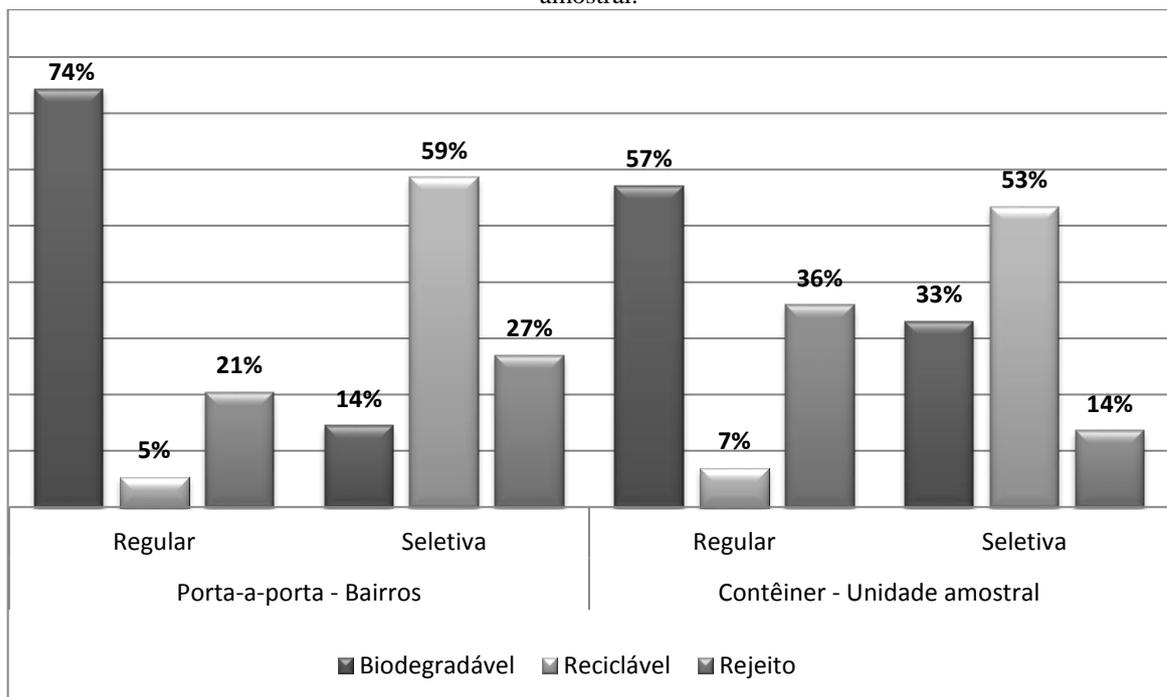
A categoria dos rejeitos correspondeu a 17% das amostras provenientes dos contêineres e 27% das amostras da coleta porta-a-porta. Esta categoria não indica, especificamente, a eficiência na segregação de resíduos na fonte geradora, visto que o Município de Antônio Prado não possui dispositivo disponível ao descarte de rejeitos.

Na coleta regular observou-se que os percentuais de resíduos biodegradáveis apresentaram-se significativamente superiores em relação aos resíduos recicláveis e rejeitos, sendo que na coleta por contêineres identificou-se 75%, enquanto que na coleta porta-a-porta, 71%. O percentual de resíduos recicláveis na coleta por contêiner correspondeu a 10% e nas

amostras dos resíduos oriundos da coleta porta-a-porta, 7%. A categoria de rejeitos apresentou variação de 7% entre os dois tipos de coleta, sendo identificados 15% de rejeitos nas amostras dos resíduos descartados nos contêineres e 22%, na coleta porta-a-porta.

Na Figura 7 são apresentados os dados comparativos entre os percentuais das categorias de resíduos sólidos destinados às coletas regular e seletiva, para os diferentes sistemas de coleta, porta-a-porta e contêineres para a unidade geográfica amostral.

Figura 7 - Representatividade das categorias de resíduos sólidos nas coletas regular e seletiva na unidade amostral.



A diferença entre os percentuais de resíduos biodegradáveis descartados na coleta regular constitui 17%, sendo superior no sistema de coleta porta-a-porta. A tendência de melhor segregação de resíduos biodegradáveis observada no sistema de coleta supracitado também foi observada para os resíduos recicláveis, ainda que pouco significativa, há diferença de 2% entre os tipos de coleta, sendo que 5% das amostras de resíduos da coleta regular porta-a-porta referem-se aos resíduos recicláveis e 7%, na coleta por contêineres.

A categoria de rejeitos apresentou diferença de 15%, sendo que o maior percentual foi identificado na coleta regular da unidade que possui coleta containerizada. Os resultados desta categoria não indicam a eficiência da segregação, visto que não há coleta diferenciada para os rejeitos, tampouco seu conceito é abordado nas ações de educação ambiental.

No que se refere aos resíduos da coleta seletiva porta-a-porta, 14% foram classificados como biodegradáveis, enquanto que no sistema de contêineres, 33%. Os recicláveis foram

identificados em percentual superior na coleta porta-a-porta, correspondendo a 59% dos resíduos amostrados, enquanto que na coleta por contêineres, os recicláveis referem-se a 53%. Os percentuais obtidos para a categoria de rejeitos referem-se a 27% e 14%, para a coleta porta-a-porta e por contêineres, respectivamente.

Ainda que a análise comparativa entre os percentuais das categorias que compõem as amostras de resíduos sinalize a expressiva diferença entre a eficiência de segregação no sistema de coleta porta-a-porta e por contêineres, sendo o sistema porta-a-porta identificado como mais eficiente, considera-se que a categoria de rejeitos pode ser associada aos resíduos biodegradáveis. Esta associação justifica-se pela ausência de coleta específica dos rejeitos e devido ao destino final da categoria constituir o mesmo que para os resíduos biodegradáveis. Assim, a segregação dos resíduos indicaria os percentuais indicados na Tabela 2.

Tabela 2 - Representatividade das categorias de resíduos por tipo de coleta.

Categoria de resíduos	Coleta porta-a-porta		Coleta por contêineres	
	Regular	Seletiva	Regular	Seletiva
Biodegradáveis + rejeitos (Coleta Regular)	95%	59%	93%	47%
Recicláveis (Coleta Seletiva)	5%	41%	7%	53%

A análise dos dados apresentados na Tabela 2 permite identificar que a tendência dos percentuais entre os diferentes tipos de coleta mantém-se, no entanto, com diferença percentual pouco expressiva, quando comparada à análise anterior. Os resultados obtidos para os resíduos destinados aos contêineres não indicam melhoria na segregação, ao contrário, refletem uma possível redução na eficiência da segregação.

Em uma avaliação que considera os resíduos destinados de forma inadequada às diferentes coletas, ou seja, o percentual de resíduos mistos (biodegradáveis e rejeitos) destinados à coleta seletiva e os recicláveis destinados à coleta regular, obtém-se um percentual de 39% de resíduos destinados inadequadamente à coleta seletiva e 9%, à regular.

### 3.2 Ações de educação ambiental

Considerando que a adoção de novo sistema de coleta de resíduos, assim como a busca pelo atendimento de metas relacionadas ao gerenciamento dos mesmos devem ser vinculados a programas de educação ambiental e mobilização da sociedade, a avaliação também considerou as ações ambientais educativas desenvolvidas no município (Quadro 1).

Quadro 1 – Ações de educação ambiental desenvolvidas no Município de Antônio Prado (Continua).

Campanha/Ação educativa	Data de início	Descrição
<b>CAMPANHAS PERMANENTES</b>		
Campanha do vidro	1981	A Escola Estadual Professor Ulisses Cabral consiste em um ponto de entrega voluntária (PEV) para resíduos de vidros, os quais são comercializados e o valor obtido é revertido em investimentos para projetos e manutenção da escola.
Campanha <i>Terracycle</i>	2012	Esta campanha teve início com a iniciativa de uma professora da Escola Municipal João XXIII, na qual há um PEV para embalagens de difícil reciclabilidade, principalmente as utilizadas no segmento alimentício e cosméticos. As embalagens coletadas são encaminhadas para o Programa Terracycle, o qual promove a reutilização das embalagens em outros produtos. A referida empresa adquire os resíduos por valor simbólico, sendo que o valor obtido com as embalagens coletadas é revertido em benefícios para a escola. (O material informativo divulgado à população, assim como registros fotográficos, consta no Anexo I deste trabalho).
Campanha das caixas de <i>tetrapack</i>	2010	As caixas de <i>tetrapack</i> , também conhecidas como embalagens longa vida, geralmente utilizada nas embalagens de produtos alimentícios, podem ser entregues à Secretaria de Agricultura do município, a qual utiliza para o acondicionamento de mudas no viveiro municipal.
Óleo de cozinha	2013	São disponibilizados diversos pontos de coleta no município, dos quais o resíduo é encaminhado para uma empresa que utiliza para a fabricação de sabões. O material informativo distribuído para a população também orienta a reciclagem deste resíduo nas residências. (Os materiais informativos e os registros fotográficos relacionados a esta campanha são apresentados no Anexo II deste trabalho).
Ponto de coleta para resíduos eletroeletrônicos e eletrodomésticos.	2013	São distribuídos materiais informativos com a orientação sobre o procedimento de devolução ao comércio, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n.º 12.305/2010), indicando que há disponível o ponto de coleta na Prefeitura Municipal, na Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial.
Agentes Ambientais Mirins	2014	Este programa surgiu a partir de recursos direcionados pela Consulta Popular. O projeto é desenvolvido pela Prefeitura, com apoio das escolas locais, com o objetivo de formar multiplicadores de conhecimento acerca dos quatro eixos do saneamento básico, fauna e flora existentes em Antônio Prado. O público alvo deste projeto constitui os estudantes das escolas locais, do 6º ao 8º ano. (Os materiais informativos e os registros fotográficos relacionados a este projeto constam no Anexo III).

Quadro 1 – Ações de educação ambiental desenvolvidas no Município de Antônio Prado (Continua).

Campanha/Ação educativa	Data de início	Descrição
<b>PROJETOS CONTÍNUOS</b>		
Agentes Ambientais Mini Mirins	2015	O objetivo deste projeto é similar ao do Projeto Agentes Ambientais Mirins, sendo que o público alvo refere-se aos estudantes de educação infantil das escolas locais. (Os materiais informativos e os registros fotográficos relacionados a este projeto são apresentados no Anexo IV deste trabalho).
Agentes Ambientais da Melhor Idade	2016	As atividades desenvolvidas neste Projeto são similares às dos Projetos dos Agentes Ambientais Mirins e Mini Mirins, entretanto, direcionadas a participantes da terceira idade. (Os registros fotográficos relacionados a este projeto são apresentados no Anexo V deste trabalho).
Distribuição de material informativo pelas agentes de saúde	2013	São realizadas atividades de capacitação para as agentes de saúde, com periodicidade semestral, para a entrega de material educativo e orientação das famílias residentes no município. (Os materiais informativos distribuídos para a população de Antônio Prado constam no Anexo VI deste trabalho).
Planejamento anual com professores de biologia	2013	Planejamento entre a equipe técnica da Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial, e professores de biologia das escolas municipais, estaduais e particulares localizadas no município, para as atividades de educação ambiental a serem realizadas durante o ano letivo.
Semana do Meio Ambiente	2013	Realização de programas especiais na rádio local, exposição de produtos confeccionados com materiais recicláveis por estudantes das escolas municipais, feira ecológica, encontros de capacitação sobre a segregação dos resíduos nas comunidades rurais, palestras e peças teatrais. Ressalta-se que na Semana do Meio Ambiente de 2015 foram instalados os contêineres no Setor 1 (unidade amostral deste estudo).
Relógio do corpo humano	2015	Atividades no viveiro municipal relacionadas a plantas medicinais. Estas atividades são vinculadas a visitas ao viveiro, onde os participantes da atividade conhecem as ações desenvolvidas no local, que incluem o aproveitamento de resíduos, como as embalagens longa-vida, para a produção de mudas.

Quadro 1 – Ações de educação ambiental desenvolvidas no Município de Antônio Prado (Continuação).

Campanha/Ação educativa	Data de início	Descrição
<b>AÇÕES PONTUAIS</b>		
Estágio curricular de acadêmica do curso de Ciências Biológicas	2013	Capacitação de 300 mulheres dos clubes de mães de Antônio Prado, na temática “Resíduo: o que fazer com ele?”. Nesta ocasião foram disseminadas informações sobre a segregação de resíduos sólidos domiciliares, na fonte geradora, sendo disponibilizado espaço para a manifestação de dúvidas e respectivos esclarecimentos.
Eco pedalada	2015	Esta ação foi realizada no ano de 2015, durante as atividades relacionadas à Semana do Meio Ambiente. A equipe técnica da Secretaria de Agricultura Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial prevê a periodicidade anual para esta ação.
Divulgação das informações sobre a segregação de resíduos em contêineres	2015	Distribuição de ímãs com a ilustração dos contêineres e os tipos de resíduos a serem descartados em cada dispositivo. Este material foi distribuído pelas agentes de saúde, para a população residente nas áreas onde foi implementado o sistema de armazenamento e coleta de resíduos por contêineres.

As ações e campanhas educativas desenvolvidas pela gestão pública do Município de Antônio Prado possuem significativa relevância, devido a sua multidisciplinariedade e abrangência de diversos públicos alvos no município. A realização de atividades contínuas e com periodicidade anual propiciam um maior envolvimento e comprometimento da população. Cabe ressaltar que a quantidade e a frequência das ações desenvolvidas estão diretamente relacionadas às definições estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (ANTÔNIO PRADO, 2013) e no Plano Municipal de Mobilização Social (ANTÔNIO PRADO, 2013). Estes documentos estão disponíveis para consulta na Prefeitura Municipal.

Pontuadas as ações educativas desenvolvidas no município, realizou-se análise comparativa entre os dados obtidos neste estudo e os resultados obtidos por Vinsentin (2005), referentes ao Município de Antônio Prado, no ano de 2005. No referido período a maior parte das ações educativas não havia sido iniciada, tampouco estavam instalados os contêineres.

O estudo desenvolvido por Vinsentin (2005) foi conduzido conforme divisão socioeconômica do território municipal, considerando unidades referenciais distintas das utilizadas para este estudo. Ainda assim, foi possível comparar os resultados, visto que o autor apresenta os percentuais por categorias dos resíduos.

Os resultados apontam que, no ano de 2005, a composição dos resíduos da coleta seletiva referia-se a: 46,7% de biodegradáveis; 24,9% de materiais com potencial de reciclabilidade (categoria Recicláveis), como por exemplo, os materiais poliméricos, papel, papelão, vidros e metais; e 28,4% de rejeitos. Para a coleta regular, foram identificados 61,9% de materiais biodegradáveis, enquanto que 14,8% referiam-se a resíduos recicláveis e 23,3% a rejeitos (VINSENTIN, 2005).

Para este estudo, na coleta seletiva, identificou-se 17% dos resíduos como biodegradáveis, 61% como recicláveis e 22%, rejeitos. Para a coleta regular, os percentuais referem-se a: 73% de resíduos biodegradáveis, 9% recicláveis e 18% de rejeitos. Os resultados de Vinsentin (2005) assim como a síntese dos resultados obtidos neste estudo são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados obtidos nos estudos de Vinsentin (2005) e neste estudo, por categoria de resíduos e tipo de coleta

Categoria	Resultados de Vinsentin (2005)		Resultados deste estudo (2016)	
	Coleta Seletiva	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Coleta Regular
<b>Biodegradáveis</b>	46,7%	61,9%	17,0%	73,0%
<b>Recicláveis</b>	24,9%	14,8%	61,0%	9,0%
<b>Rejeitos</b>	28,4%	23,3%	22,0%	18,0%
<b>Resíduos destinados inadequadamente*</b>	75,1%	14,8%	39%	9,0%

\* Categoria que considera a soma entre resíduos biodegradáveis e rejeitos, para a coleta seletiva, e os resíduos recicláveis na coleta regular.

A análise comparativa dos resultados permite constatar a expressiva melhoria na segregação dos resíduos por parte da população, pois identifica-se a redução significativa do percentual de resíduos biodegradáveis na coleta seletiva (29,7 pontos percentuais) e o aumento do percentual deste tipo de resíduo destinado à coleta regular (36,1 pontos percentuais). A tendência na melhoria da segregação dos resíduos também foi identificada nos percentuais da categoria de recicláveis na coleta regular, que apresentaram expressiva redução (5,8 pontos percentuais).

Os percentuais dos rejeitos não apresentaram significativa variação, no entanto, não influenciam na avaliação das demais categorias, pois não possuem diferença na abordagem das orientações nas ações de educação ambiental, por serem encaminhados para o mesmo local de disposição final (aterro sanitário).

### 3.3 Aplicação de formulários

A questão do formulário relacionada à aceitabilidade da implementação dos contêineres para a coleta de resíduos sólidos foi abordada da seguinte forma: “Você é a favor do uso de contêineres no sistema de coleta de resíduos?” (Questão 1). As opções de resposta referiam-se “sim” e “não”, sendo que, para ambas as respostas, foi disponibilizada lacuna para

o preenchimento de justificativa. Dos 56 formulários aplicados, 54 possuem esta questão respondida (Figura 8).

As respostas obtidas quanto à aceitabilidade do sistema de coleta por contêineres indicaram que aproximadamente 93% das famílias residentes na unidade geográfica amostral são a favor do novo sistema, o que representa 50 famílias. Das 50 famílias que se posicionaram a favor dos contêineres, 35 indicaram a justificativa, sendo que 13 referiram-se à melhoria relacionada à limpeza das ruas, 5 indicaram como vantagem o aspecto visual dos dispositivos de coleta, 4 afirmaram ser um sistema higiênico e que possui maior praticidade, 3 referiram-se à facilidade na segregação dos resíduos, 3 à praticidade, 3 à organização, 3 às melhorias de forma geral e 1 à organização no descarte de resíduos. Com relação às 4 respostas negativas quanto ao sistema, 3 famílias indicaram que acreditam que a segregação por parte da população é comprometida por esta alteração dos dispositivos de coleta de resíduos.

O questionamento quanto ao acesso a informações sobre a substituição do sistema de coleta foi abordado por meio da seguinte pergunta: “Você recebeu algum tipo de informação sobre as mudanças no sistema de coleta de resíduos?” (Questão 2).

As 56 famílias residentes na unidade geográfica amostral responderam a esta questão, sendo que 49 afirmaram que receberam informações com relação à mudança no sistema de coleta de resíduos, correspondendo a 87,5% das respostas, enquanto que 12,5% indicaram que não houve acesso a esta informação (Figura 8). Vinculou-se a esta questão a pergunta referente ao meio de comunicação do qual o entrevistado obteve tal informação. Para esta questão foram obtidas 50 respostas, sendo que destas, 35 famílias indicaram o rádio (70%), enquanto que 32, informativos/panfletos (64%). O restante indicou outros meios de comunicação, como por exemplo, os jornais.

Dentre as questões direcionadas à segregação dos resíduos no sistema de coleta por contêineres, questionou-se, inicialmente, se havia segregação dos resíduos sólidos na fonte geradora, ou seja, nas residências, e ainda, se esta prática ocorria quando o sistema de coleta de resíduos era porta-a-porta, ou se está relacionada à mudança no sistema de coleta. A questão referente à prática da segregação de resíduos nas residências (Questão 3) obteve 53 respostas, sendo que 98% destas indicaram que segregam os resíduos da coleta regular na fonte geradora (Figura 8). Associada a esta questão, as famílias foram questionadas se esta prática iniciou após a implementação dos contêineres ou se constitui uma rotina domiciliar. Para esta pergunta foram obtidas 37 respostas (Figura 9), sendo que 84% das famílias residentes na unidade amostral segregavam os resíduos da coleta regular dos demais, em período anterior à

implementação dos contêineres, ou seja, durante o período em que a coleta de resíduos era porta-a-porta. O restante das respostas, 16%, que se refere a 6 famílias, indica que esta prática está relacionada à adoção do novo sistema.

A Questão 4, que contempla o questionamento referente a mudanças na separação dos resíduos após a implantação de contêineres para a coleta de resíduos, apresentou a maior representatividade nas respostas, visto que em 91% das 53 respostas obtidas nesta questão, identificou-se que o novo sistema resultou em alterações na prática de segregação (Figura 8).

Figura 8 – Resultados do formulário com possibilidades de respostas em “sim” e “não”.

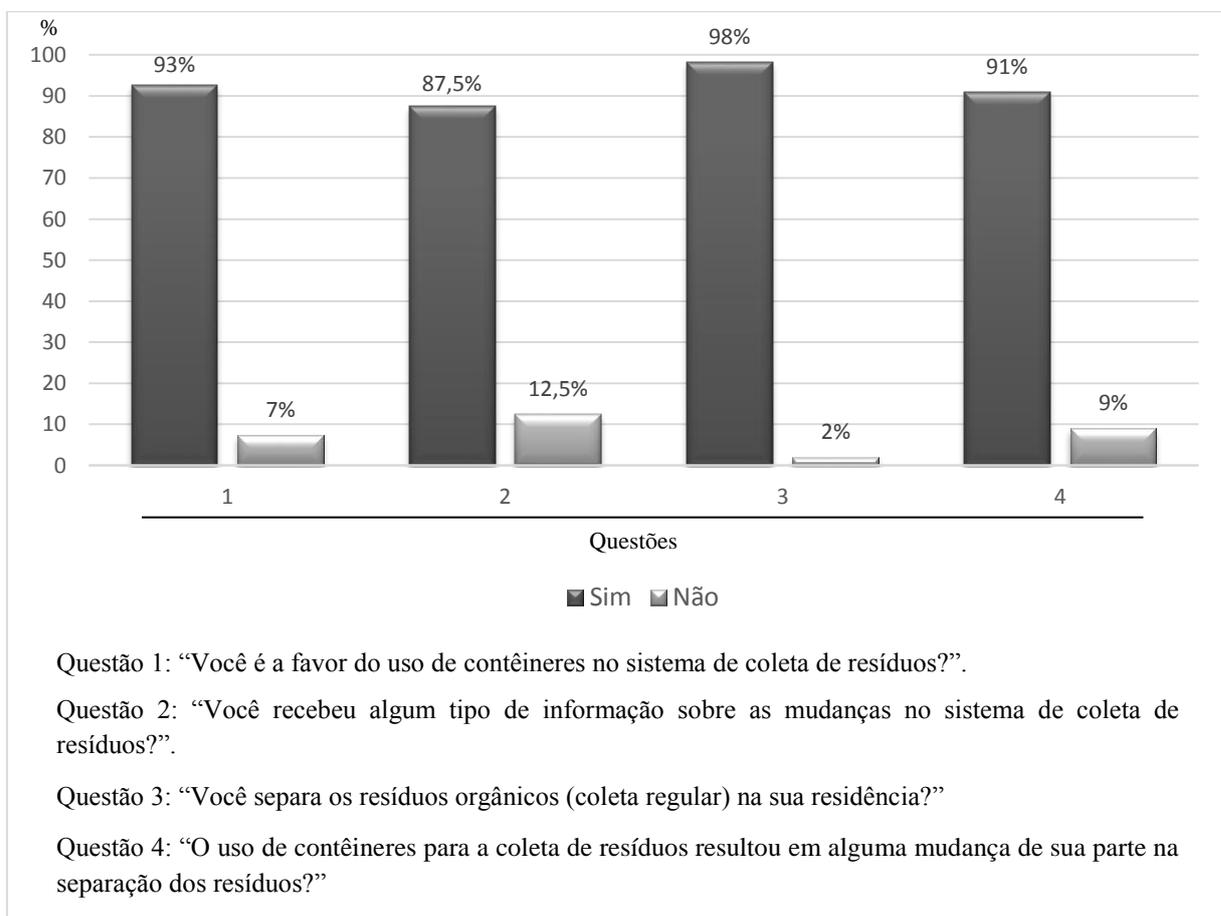
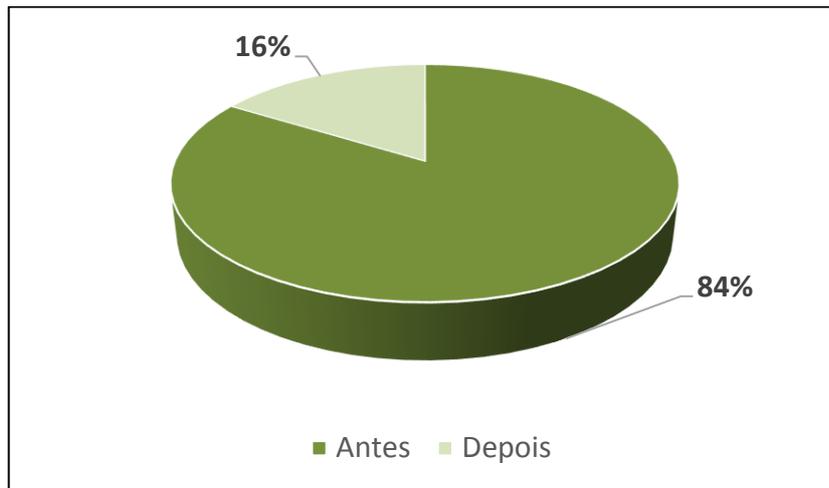


Figura 9 - Resultados obtidos na questão “Já os separava antes, ou iniciou depois da mudança do sistema?”



Os resultados obtidos com a aplicação dos formulários indicaram que a população residente na unidade amostral é favorável à implantação de contêineres para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. Verificou-se que para tanto, a maior parte das famílias recebeu informações e orientações quanto à alteração do sistema.

Com relação à segregação dos resíduos, constatou-se que cerca de 100% dos moradores da unidade segregam os resíduos da coleta regular, sendo que quantidade expressiva das famílias já adotavam esta prática em período anterior à implementação dos contêineres no sistema de coleta. Os resultados indicaram ainda, que a inserção dos novos dispositivos resultou em alterações na segregação dos resíduos na fonte geradora.

Cabe ressaltar que dentre as 5 questões abordadas neste trabalho, apenas uma foi respondida por 100% da amostra, a qual questionou sobre o acesso a informações referentes à mudança no sistema de coleta de resíduos. Evidencia-se este aspecto, pois a manifestação da população, quando questionada sobre a temática de resíduos sólidos, pode indicar resultados das atividades de educação ambiental. Em situações onde as ações educativas promovem o empoderamento quanto a conceitos e a práticas adequadas de segregação de resíduos, a população passa a manifestar seu posicionamento e sugestões com maior segurança.

#### **4. Considerações finais**

A substituição do sistema de coleta de resíduos sólidos requer estudos e avaliações que contemplem aspectos peculiares a um município ou região de abrangência de seu atendimento,

de forma a subsidiar a tomada de decisões com base em aspectos de viabilidade econômica, técnica e ambiental.

Este trabalho visou avaliar o impacto da implementação de contêineres sobre a segregação dos resíduos sólidos domiciliares por parte da população, considerando a efetividade das ações de educação ambiental, visto que estas avaliações não são exploradas em estudos que associem tais resultados.

Para o Município de Antônio Prado, os resultados da análise comparativa entre a coleta porta-a-porta e o sistema de contêineres, considerando o âmbito geral do território municipal, indicaram que a coleta por contêineres constitui o sistema que apresenta melhor eficiência na segregação de resíduos na fonte, ainda que com diferença pouco relevante, no que se refere aos pontos percentuais entre as categorias de resíduos e as coletas.

Na unidade geográfica amostral identificou-se que alteração do sistema de coleta pode resultar em uma redução na eficiência de segregação dos resíduos por parte da população. Ainda que pouco expressiva, a diferença de eficiência na segregação entre ambos os tipos de coleta indicou que a coleta porta-a-porta refere-se ao sistema que apresenta melhor segregação de resíduos.

Ressalta-se que a avaliação ponderou o gerenciamento de resíduos adotado atualmente, que contempla os resíduos destinados às coletas regular e seletiva, não havendo uma coleta específica aos rejeitos.

Quanto à efetividade das ações de educação ambiental, constatou-se relevante melhoria na segregação dos resíduos amostrados neste trabalho, em relação aos resultados obtidos por Vinsentin (2005), no ano de 2005. Os estudos do referido autor foram utilizados visto que constituem o único registro sobre a geração e composição física e gravimétrica dos resíduos coletados no Município de Antônio Prado.

Considerando que no ano de 2005 o sistema de coleta era, em sua totalidade, porta-a-porta, e as ações ambientais educativas não haviam sido iniciadas, constata-se que as ações de educação ambiental relacionadas à temática de resíduos sólidos são efetivas.

Os resultados referentes à aplicação dos formulários indicaram que a população sinaliza ser favorável à substituição do sistema de coleta e ainda, que esta ação resulta em mudanças de comportamento por parte da mesma, com relação à segregação de resíduos. Um aspecto importante a ser destacado, refere-se à confirmação de que a maior parte das famílias residentes na unidade amostral teve acesso a informações sobre o sistema de coleta e orientações. Esta constatação

indica que as ações educativas têm alcançado seu público alvo e que constituem um importante meio de disseminação de informações.

A avaliação possibilita vislumbrar que a implementação de novos sistemas de coleta ou modelos de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, em uma determinada unidade geográfica, possuem maior efetividade quando vinculada a ações educativas, as quais contemplem a disseminação de conceitos e orientações sobre a prática da segregação de resíduos na fonte geradora e o seu descarte nos contêineres.

Os resultados obtidos neste trabalho se tornam relevantes ao Município de Antônio Prado, pois apresentam o comportamento da população perante o novo sistema de coleta de resíduos, o qual foi adotado na parcela central do território municipal. Os dados gerados neste estudo podem subsidiar o planejamento e a operacionalização das ações de educação ambiental, assim como a tomada de decisão quanto à ampliação da área de implantação dos contêineres e/ou a adoção de novas tecnologias aplicadas à gestão integrada de resíduos.

Este trabalho possibilita ainda, que novas relações entre fatores que impactam a segregação dos resíduos sejam avaliadas, pois torna disponíveis informações relevantes sobre a geração, composição e segregação dos resíduos domiciliares.

## **5. Recomendações**

Recomenda-se a continuidade de estudos que contemplem análises comparativas entre os diferentes fatores que impactam a segregação dos resíduos sólidos domiciliares por parte da população, visto que as diferentes etapas do gerenciamento se tornam eficientes quando há adesão e comprometimento da população para com os sistemas adotados pela gestão pública.

Ressalta-se que as avaliações futuras devem priorizar estudos continuados referentes às relações entre as estruturas e informações disponibilizadas à população e a resposta da mesma na prática. Dentre as possibilidades de pesquisas futuras, indica-se que sejam realizados estudos específicos nos diferentes públicos alvo das ações de educação ambiental, como por exemplo “Agentes Ambientais Mirins”, “Agentes Ambientais da Melhor Idade”, entre outros.

## **Referências**

- Antônio prado. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. 2013a.
- Antônio prado. *Plano Municipal de Mobilização Social*. 2013b.
- Antônio prado. *Plano Municipal de Saneamento Básico*. 2013c.

Brasil. *Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: D.O.U., 2010.

Farroupilha. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. Universidade de Caxias do Sul – Instituto de Saneamento Ambiental. 2014.

Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Censo Demográfico 2000 – Características Gerais da População*. Antônio Prado. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/censo/>>. Acesso em: 5 mai 2016.

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa*. Brasília, DF. 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em: 05 set 2015.

ISAM - Instituto de Saneamento Ambiental. *Relatório das campanhas de caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Veranópolis*. Universidade de Caxias do Sul (UCS). 2011.

Mersoni, C. *Avaliação do ciclo de vida como técnica de apoio à decisão no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Garibaldi/RS*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul (Dissertação). Geraldo Antônio Reichert (Orientador). 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1027/Dissertacao%20Cristina%20Mersoni.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 set. 2016.

Schneider, V. E. *Estudos da geração de resíduos sólidos domésticos no município de Bento Gonçalves – RS*. 180 p. 1994. Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade de Campinas - SP (Dissertação). Campinas, SP, 1994.

Schneider, V. E; CARRA, S. H. Z; PERESIN, D; MANFREDINI, K; CASAGRANDE, V. Caracterização de resíduos sólidos domésticos: avaliação preliminar do sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos em um município de pequeno porte na Serra Gaúcha – Brasil. In: *Memoria del VI Congreso Interamericano de Residuos Solidos de la Asociacion Interamericana de Ingenieria Sanitaria y Ambiental*. San Salvador, El Salvador, 19 a 22 de maio, 2015.

Seadon, J. K. *Integrated waste management-looking beyond the solid waste horizon*. *Waste Management*. 2006. 26: 1327-1336.

Vinsentin, A; DE CONTO, S. M. *Caracterização dos resíduos sólidos do município de Antônio Prado*. 2005. Acervo da Prefeitura Municipal de Antônio Prado.

## **6.2 Caracterização de resíduos sólidos domésticos: uma ferramenta para a avaliação da eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Antônio Prado/RS**

CASAGRANDE, V; CARRA, S. H. Z; PERESIN, D; SCHNEIDER, V. E. Caracterização de resíduos sólidos domésticos: uma ferramenta para a avaliação da eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Antônio Prado/RS – Brasil. In: XXXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2016, Cartagena, Colombia. *Memoria del XXXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, 2016. p. 1-6.

*Domestic solid waste characterization: a tool for the assessment of the solid waste management system efficiency in the municipality of Antônio Prado/RS-Brazil*

### **Abstract**

*The elaboration of Municipal Plans for Integrated Solid Waste Management, requirement of the National Solid Waste Policy and its implementation and monitoring depends on the assessment of the performance of the municipal waste management system. As a minimum content contemplated in the Plan the policy defines, among other things, assess the situation of waste generated on their territory, containing the origin, volume, the characterization of waste and the method for disposal adopted. For this purpose, it indicates the application of a specific method for physical characterization and gravimetric composition, which subsidizes the identification of the type and amount of waste generated and collected in the municipality. This paper aims to present the results in three characterization of solid waste campaigns conducted in Antonio Prado municipality and the assessment of the waste segregation efficiency in selective and regular collection, considering the urban and rural areas. The results of this study are records for the generation of historical and gravimetric composition of solid waste, making possible future comparisons and analysis.*

*Key Words: solid waste management, characterization of solid waste.*

# **CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS: UMA FERRAMENTA PARA A AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO/RS - BRASIL**

## **Resumo**

A elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), bem como sua implementação e monitoramento, depende da avaliação do desempenho do sistema de gerenciamento de resíduos do município. Como conteúdo mínimo contemplado nos Planos, a PNRS define, dentre outros aspectos, o diagnóstico da situação dos resíduos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos mesmos e as formas de destinação e disposição final adotadas. Para tanto, indica-se a aplicação de um método específico para sua caracterização física e composição gravimétrica, o qual subsidia a identificação da tipologia e quantidade de resíduos gerados e coletados no município. Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos em três campanhas de caracterização de resíduos sólidos domiciliares realizadas no Município de Antônio Prado, bem como a avaliação sobre a eficiência da segregação dos resíduos na coleta seletiva e regular, considerando as zonas urbana e rural. Os resultados deste trabalho constituem registros para o histórico de geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos, tornando possível futuras comparações e análises no que se refere à evolução na geração e tipologia dos mesmos.

Palavras chave: gerenciamento de resíduos sólidos, caracterização de resíduos sólidos.

## **Introdução**

Os resíduos sólidos urbanos, conceituados pela Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS compreendem os resíduos domiciliares e os provenientes de limpeza urbana. Os resíduos domiciliares referem-se aos originários de atividades domésticas em residências urbanas, enquanto que os de limpeza urbana compreendem os de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana.

Considerando a diversidade dos resíduos sólidos gerados em âmbito municipal e os pressupostos da Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007), que exigem o planejamento na prestação de serviços públicos de saneamento, a PNRS estabelece a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Esta exigência constitui uma das condições para que os municípios e o Distrito Federal acessem os recursos da União e os apliquem em ações relacionadas aos serviços de gestão de resíduos sólidos.

A elaboração do PMGIRS, bem como sua implementação e monitoramento, depende da avaliação do desempenho do sistema de gerenciamento de resíduos do município, possibilitando a projeção de cenários futuros e a definição do modelo mais

adequado de gestão ao município. Como conteúdo mínimo constituinte dos Planos, a PNRS define, dentre outros aspectos, o diagnóstico da situação dos resíduos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização e as formas de destinação e disposição final adotada. Estas informações são indispensáveis à avaliação do sistema de gerenciamento.

Para o diagnóstico dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), propõe-se a aplicação de um método específico para a caracterização física e composição gravimétrica, o qual subsidiará a identificação da tipologia e quantidade de resíduos gerados e coletados no município, propiciando avaliações acerca da segregação realizada pela população.

No ano de 2013, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Antônio Prado (PMSB) foi revisado e aprovado, contemplando o PMGIRS. Dentre os projetos aprovados, o projeto “Gestão Integrada de Resíduos Sólidos” possui, como uma de suas ações previstas para realização no ano de 2016, a determinação da composição gravimétrica dos RSD (orgânicos e recicláveis) gerados no município.

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos em três campanhas de caracterização física e composição gravimétrica dos RSD encaminhados para a coleta regular (urbana) e seletiva (rural e urbana) do município. O método aplicado resultou em informações importantes para a tomada de decisões da gestão municipal dos resíduos sólidos, gerando registros para o histórico de geração e composição gravimétrica dos mesmos, tornando possível futuras comparações e análises.

## Metodologia

O Município de Antônio Prado localiza-se na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, sendo membro integrante do Conselho de Desenvolvimento da Serra (COREDE-Serra) e do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA). De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o município possui uma população de 12.833 habitantes, sendo que destes, 72% reside na zona urbana e 28% reside na zona rural. Através de um convênio firmado entre o Município de Antônio Prado e a Universidade de Caxias do Sul, através do Instituto de Saneamento Ambiental, foram realizadas três caracterizações e composições gravimétricas dos resíduos, entre os meses de dezembro de 2014 e junho de 2015, contemplando as diferenças sazonais, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Cronograma das caracterizações de resíduos sólidos domiciliares.

<b>Campanhas</b>	<b>Estação do ano</b>	<b>Data</b>
<b>1ª</b>	Primavera	Dezembro de 2014
<b>2ª</b>	Verão	Fevereiro de 2015
<b>3ª</b>	Outono	Junho de 2015

Para a condução das caracterizações, inicialmente, foram realizadas consultas de informações referentes à coleta de resíduos operacionalizada pela gestão pública

e sua abrangência no território municipal. A partir destas informações foi possível definir os bairros e o roteiro de coleta para as amostragens. O método utilizado para a execução das caracterizações dos RSD é similar ao adotado por outros municípios da região, sendo que suas diretrizes seguem as orientações da NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

De acordo com Schneider (1994), é indicado que a amostragem considere diferentes classes sociais. Todavia, para este estudo, ponderou-se que, por se tratar de um município de pequeno porte, não haveria diferenças significativas neste aspecto.

A rota de coleta seguiu trajetos específicos nas áreas definidas pela equipe técnica e municipal. Ruas e bairros foram alternados para que os resíduos coletados fossem distribuídos de forma homogênea na área interna dos caminhões. Este procedimento foi adotado tendo em vista que a carga de resíduos seria amostrada dentro do próprio caminhão, pois sua descarga seria inviável, considerando a ausência de área propícia necessária no município, como por exemplo, Central de Triagem, aterro sanitário ou estação de transbordo.

Os resíduos foram retirados diretamente da caçamba do caminhão para a composição de amostras homogêneas e representativas. Os registros fotográficos das amostragens nas três caracterizações são apresentados na Figura 1.

**Figura 1.** Registros fotográficos da montagem das amostras e da segregação dos RSD.



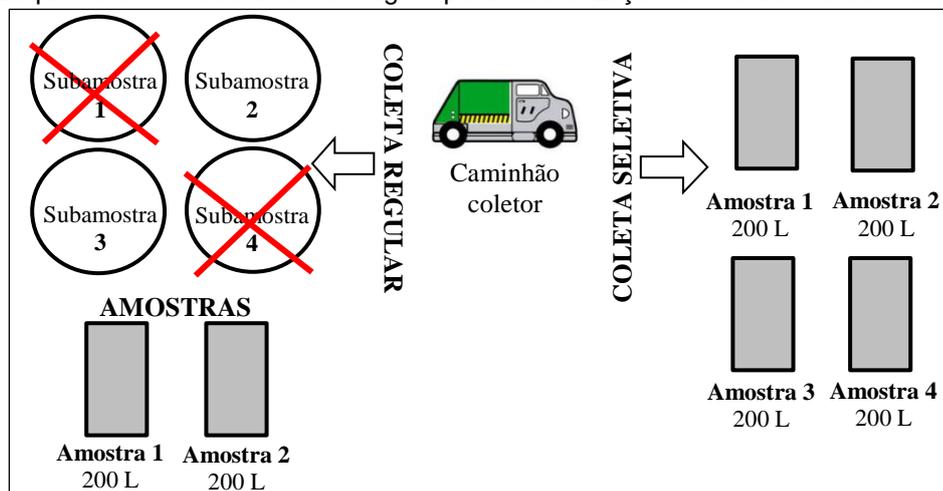
Para a composição das amostras de resíduos provenientes da coleta regular foram formadas quatro amostras, sendo que o volume aproximado de cada uma foi de 200 L. Após uma avaliação visual das amostras, foram selecionadas duas, com características homogêneas e, posteriormente, os resíduos destas amostras foram armazenados em dois tonéis de 200 L, totalizando 400 L. As duas amostras restantes foram descartadas.

Para a coleta seletiva foram compostas quatro amostras de resíduos, sendo estas depositadas em quatro tonéis de 200 L, totalizando 800 L de resíduos. A Figura 3 apresenta esquematicamente o método adotado para a composição das amostras. Após esta composição, os resíduos foram segregados por tipologia de material, pesados em balança e agrupados nos critérios de tratabilidade conforme definido por Schneider (1994), em: biodegradáveis, recicláveis e descartáveis. A categoria de resíduos descartáveis, conforme a PNRS é denominada de rejeitos, sendo caracterizada como os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades

de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade, que não a disposição final ambientalmente adequada (art. 3º, inc. XV – BRASIL, 2010).

Para a identificação dos percentuais de materiais encontrados nas amostras de resíduos, calculou-se a média das três campanhas de caracterização, além do percentual de cada material em relação ao total de resíduos amostrados. Para a estimativa da representatividade dos materiais que compõem o montante de resíduos coletados no município, obteve-se o valor da pesagem dos caminhões da coleta regular e seletiva. A partir da quantidade total de resíduos coletados, aplicaram-se os percentuais obtidos nas caracterizações para cada material, tornando possível estimar a composição dos resíduos.

**Figura 2.** Esquema do método de amostragem para caracterização de resíduos sólidos domésticos.

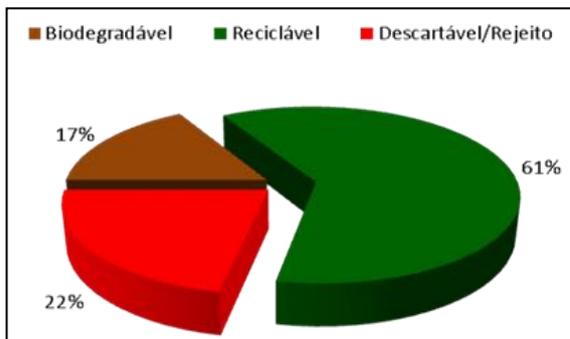


## Resultados

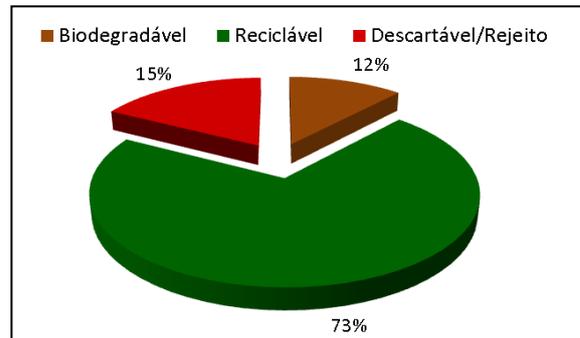
### Coleta Seletiva – Área urbana

Na Figura 3 apresenta-se o percentual das categorias dos resíduos destinados à coleta seletiva na área urbana, a qual compreende os bairros e a área central do município. Para a identificação da composição, os resíduos foram agrupados nos critérios de tratabilidade e os percentuais foram obtidos a partir do total de resíduos da amostragem. Na Figura 4 é apresentada a composição dos resíduos destinados à coleta seletiva na área rural, agrupados também em biodegradável, reciclável e descartável.

**Figura 3.** Composição dos resíduos encaminhados à coleta seletiva na **área urbana**.



**Figura 4.** Composição dos resíduos encaminhados à coleta seletiva na **área rural**.



A categoria de recicláveis corresponde a 61% dos resíduos encaminhados à coleta seletiva da área urbana. As classes biodegradável e descartável/rejeito, por sua vez, representaram 17% e 22%, respectivamente. O montante referente às classes de biodegradável e descartável/rejeito, que representa cerca de 40% da composição desses resíduos, indica que os programas de educação ambiental devem ser desenvolvidos de forma mais abrangente e efetiva, visando atingir o maior número possível de munícipes.

Nos materiais potencialmente recicláveis (61%), identificou-se a presença representativa de resíduos compostos, principalmente, por plásticos (25%), papel (11,3%), papelão (9,5%) e vidro (8%). Na categoria "Material Polimérico" verificou-se o maior percentual de PEBD – Filme (5,7%), geralmente utilizado em embalagens de alimentos e PET – Garrafa, representado pelas embalagens de refrigerantes e água.

Da mesma forma que na área urbana, na área rural, a categoria de recicláveis (73%) apresentou maior representatividade nos resíduos das amostras. A soma das demais classes resultou em 27% do total das amostras, sendo que, 15% referem-se à classe de descartáveis/rejeitos e 12% aos materiais biodegradáveis. De forma geral, as proporções entre as categorias de resíduos, na coleta seletiva da área rural, seguiram a mesma tendência nas três campanhas de caracterização. No entanto, observou-se que o percentual de resíduos biodegradáveis encontrados nas amostras da primeira campanha de caracterização apresentou-se significativamente inferior às demais. Esta diferença pode ser justificada pela composição das amostras, que, nas duas últimas campanhas, refletiram o consumo de produtos peculiares à área urbana. Possivelmente, este aspecto está relacionado à origem das amostras coletadas, provenientes de comunidades rurais mais próximas ao centro urbano, que apresentam maior facilidade para aquisição destes produtos, se comparada às residências rurais mais distantes.

Os resíduos descartáveis/rejeitos, na coleta seletiva da área rural, representaram 15% das amostras. Este percentual está associado, principalmente, à

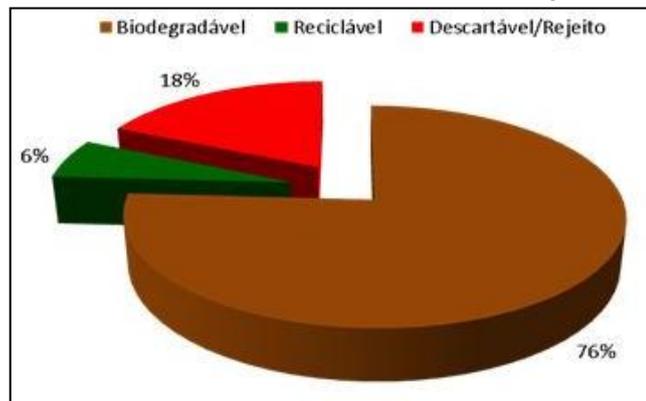
presença de materiais mistos, ou seja, resíduos que possuem mais de um tipo de material em sua composição. Ainda que sejam constituídos por materiais recicláveis, a união de dois ou mais tipos de materiais dificulta os processos de reciclagem. Desta forma, estes resíduos são considerados como rejeitos em centrais de triagem, devido à ausência de mercado para sua comercialização.

Os materiais poliméricos encontrados nos resíduos da coleta seletiva da área rural representam 51,4% do total das amostras, sendo que destes materiais, os encontrados em maior quantidade foram: PP – Filme (10%) e PEAD – Filme (9,9%), que consistem nas embalagens de alimentos. Com menor representatividade, mas em quantidade significativa, identificou-se a borracha (5,2%); PP – baldes e potes (4,7%); outros (4,5%) e PET – Garrafas (3,9%). Destaca-se que a categoria ‘outros’, refere-se aos materiais que apresentam mais de um tipo de polímero associado em sua composição.

### Coleta Regular - Área urbana

A composição dos resíduos destinados à coleta regular, gerados nos bairros e na área central do município, agrupados com base nos critérios de tratabilidade é apresentada na Figura 5.

**Figura 5.** Composição dos resíduos encaminhados à coleta regular.



Os dados apresentados na Figura 5 indicam a presença de 76% de materiais biodegradáveis destinados à coleta regular no município. A classe descartável/rejeito representou 18%, enquanto que os recicláveis, 6%. Os resultados indicam eficiência na segregação dos resíduos destinados à coleta regular, por parte da população uma vez que, atualmente, a disposição final dos rejeitos e dos resíduos biodegradáveis é a mesma, o aterro sanitário. Nas amostras de resíduos destinados à coleta regular, observou-se a presença de resíduos perigosos, para os quais não se indica o descarte na coleta municipal. A exemplo destes materiais, foi encontrada uma seringa com a agulha desencapada, contendo possível medicação. Dos 6% dos resíduos recicláveis

(Figura 5), identificou-se que os materiais potencialmente recicláveis que apresentaram maior representatividade foram os materiais poliméricos (3%) e o papelão (1%). Dentre os materiais poliméricos, o PEBD – Filme (1%), geralmente utilizado nas embalagens de alimentos.

### **Considerações finais**

A partir dos resultados obtidos nas três campanhas de caracterização de resíduos sólidos domésticos gerados no Município de Antônio Prado, conclui-se que, de forma geral, a população possui informações significativas para promover o descarte correto de resíduos, tanto na coleta regular como na seletiva. A continuidade e o aprimoramento desses programas são essenciais, devido às mudanças contínuas na quantidade e diversidade de produtos e materiais fabricados na atualidade.

Visando o aumento da eficiência no sistema de gerenciamento dos RSD, indica-se que as campanhas de coleta de materiais recicláveis, já desenvolvidas por entidades e poder público no município, sejam otimizadas para que haja maior adesão por parte da população. Neste caso, cabe a disseminação das informações relacionadas à logística reversa, considerando se tratar de uma temática nova para a população e também para o órgão público e estabelecimentos privados. O município como ator social que define as diretrizes de gestão, deve incentivar e promover ações que aproximem a comunidade às informações e exigências legais de forma acessível, para que todos conheçam sua responsabilidade e possam contribuir de forma efetiva.

Ainda que tenha sido observada a qualidade na segregação dos resíduos provenientes da área rural do município, que é atendida em 100%, deve-se ponderar a implementação de programas de incentivo à prática da compostagem nas comunidades rurais. É de conhecimento da gestão municipal que a compostagem vem sendo realizada pela população rural, no entanto, devido à presença de quantidade representativa de materiais biodegradáveis nas amostras da 3ª campanha, identifica-se a necessidade de programas mais efetivos para esta prática.

A participação da população no gerenciamento de resíduos do município ocorre de forma direta, pois a segregação na fonte geradora reflete na eficiência do sistema. Com o aprimoramento dos programas existentes, os resultados serão revertidos em benefícios para o desenvolvimento da gestão municipal de resíduos, o aumento do desempenho ambiental da região, e por consequência, à qualidade de vida da comunidade.

A partir dos resultados obtidos com este trabalho, podem ser desenvolvidos estudos para a avaliação da viabilidade de instalação de estruturas, como por exemplo, uma central de triagem de resíduos recicláveis no município.

## Referências

- BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010e. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 12 nov. 2014.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- IBGE. Antônio Prado - Informações completas. Portal @Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430080&search=rio-grande-do-sul|antonio-prado>> Acesso em: 09 mar. 2015.
- SCHNEIDER, V.E. - Estudo da Geração de Resíduos Sólidos Domésticos no Município de Bento Gonçalves – RS. Dissertação de Mestrado. Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento. São Paulo (SP), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1994.

## REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, A. J. de O. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos e caracterização química do solo da área de disposição final do município de Cáceres-MT**. Universidade do Estado de Mato Grosso (Dissertação). 2010. Disponível em: <<http://www.unemat.br/prppg/ppgca/teses/2010/02.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2016.
- ANDRADE, M. A; FRANCO, A. R; TINOCO, R. G; PEREIRA, D. de C; RIBEIRO, R. F. Comunicação ambiental: estratégias de mobilização socioparticipativa para educação, informação e integração da rede socioambiental APA SUL RMBH. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 22, p.167-184, jul/dez, 2010. Editora UFPR. 2010.
- ANTÔNIO PRADO. Informações para a caracterização do município e ações de educação ambiental. 2015.
- ANTÔNIO PRADO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2013.
- ANTÔNIO PRADO. **Plano Municipal de Mobilização Social**. 2013.
- ANTÔNIO PRADO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2013.
- ASSIS, C. M. de. **Subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Padre Paraíso e Francisco Badaró – Vale do Jequitinhonha (MG)**. Dissertação do programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 2007. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ENGD-75FR38>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2006.

BEIGL, P. *et al.* *Modelling municipal solid waste generation: a review*. *Waste Management*, v. 28, p. 200-214, 2008.

BILITEWSKI, U. *Determination of immunomodulatory effects: focus on functional analysis of phagocytes as representatives of the innate immune system*. ***Analytical and Bioanalytical Chemistry***, v. 391, n. 5, p. 1545-1554, jul. 2008.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, DF. 2010b.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, 2010a.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS). **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. 2009. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/CadernoMetodologico.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/CadernoMetodologico.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Município de Antônio Prado**. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA **Guia para elaboração de Planos dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. 2011. 289 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3 ed. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. 2011. Disponível em: <[http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/guia\\_elaboracao\\_planos\\_gestao\\_residuos\\_solidos\\_mma.pdf](http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/guia_elaboracao_planos_gestao_residuos_solidos_mma.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2015.

BRINGHENTI, J.R; GÜNTHER, W.M.R. **Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*. v.16, n.4. Outubro/dezembro de 2011. 421-430 p.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.17, n.2, p.171-180, 2012.

CAMPOS, H. K. T. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: o papel das instalações de recuperação**. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (Dissertação). Brasília, DF. 2013. 235 p. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13756/1/2013\\_HelianaK%C3%A1tiaTavare sCampos.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13756/1/2013_HelianaK%C3%A1tiaTavare sCampos.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2015.

CARRA, S. H. Z; SCHNEIDER, S. H. Z; CASAGRANDE, V. **Formação de multiplicadores ambientais - A experiência do município de Antônio Prado com o projeto "Agentes Ambientais"**. *E-book - Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade*. Dez. 2016.

CARVALHO JUNIOR, F. H, de. **Estudos de indicadores de sustentabilidade e sua correlação com a geração de resíduos sólidos urbanos na cidade de Fortaleza-CE**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará (Tese de Doutorado). Prof. Dra. Marisete Dantas de Aquino (Orientadora). 2013. Fortaleza, CE.

CARVALHO, P. L. de. **Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de Hidrolândia – GO**. Departamento de Engenharia, Universidade Católica de Goiás. 2005. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/CARACTERIZ A%C3%87%C3%83O%20F%C3%8DSICA%20DOS%20RES%C3%8DDUOS%20S%C3%93LIDOS%20DOMICILIARES%20%20D%E2%80%A6.pdf>>. Acesso em: 5 de junho de 2016.

CASAGRANDE, V; CARRA, S. H. Z; PERESIN, D; SCHNEIDER, V. E. Caracterização de resíduos sólidos domésticos: uma ferramenta para a avaliação da eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Antônio Prado/RS – Brasil. In: *XXXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, 2016, Cartagena, Colombia. *Memoria del XXXV Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, 2016. p. 1-6.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. CETESB. **Resíduos sólidos urbanos e limpeza pública**. São Paulo, SP, 1990.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo: Cortez, 8 ed. 2006.

D'ALMEIDA, N. L. O; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. Ed. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2000. Publicação IPT 2622.

DESLAURIERS J. P. *Recherche Qualitative*. Montreal: McGraw Hill, 1991.

FARROUPILHA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Universidade de Caxias do Sul – Instituto de Saneamento Ambiental. 2014.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Artmed. 3 ed. 2009.

GALDINO, S. de J; MARTINS, C. H. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da coleta convencional de um município de pequeno porte. 2016. **Revista TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 20, n. 1, p. 01-08, jan./jun. 2016. Disponível

em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/viewFile/6060/4510>>. Acesso em: 5 jun. 2016.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T (Org). **Métodos de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. ISBN 978-85-386-0071-8. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> >. Acesso em: 2 abr. 2016.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Curso de graduação Tecnológica a Distância - Planejamento e Gestão para o desenvolvimento rural. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Antônio Prado - Informações completas**. Portal @Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430080&search=rio-grande-do-sul|antonio-prado>> Acesso em: 09 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2008.

INSTITUO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Relatório de Pesquisa. Brasília, DF. 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em: 05 set 2015.

INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório das campanhas de caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Veranópolis**. 2011.

JUCÁ, J.F.T. *et al*. Diagnóstico de Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco. In: XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO AIDIS, p.1-11. 2002.

KONRAD, O; CALDERAN, T. B; SCMEIER, N. P; CASARIL, C. E; LUMI, M. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos destinados para uma central de triagem, compostagem e disposição final. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.5, n.1, Dez 2013, Jan, Fev, Mar, Abr, Mai 2014. ISSN 2179-6858. Disponível em: <<http://sustenere.co/journals/index.php/rica/article/viewFile/SPC2179-6858.2014.001.0020/405>>. Acesso em: 3 jun. 2016.

MANDELLI, S.M.D.C. **Variáveis que interferem no Comportamento da População Urbana no Manejo de Resíduos Sólidos Domésticos no âmbito das residências**. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Carlos – UFSCAR (Tese de Doutorado). São Carlos, SP. Universidade Federal de São Carlos, 1997.

MATHIAS, S. L; SAKAI, C. **Utilização da Ferramenta Google Forms no Processo de Avaliação Institucional: Estudo de Caso nas Faculdades Magsul**. 2013. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_institucional/seminarios\\_r](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_institucional/seminarios_r)

egionais/trabalhos\_regiao/2013/centro\_oeste/eixo\_1/google\_forms\_processo\_avaliao\_instit\_estudo\_caso\_faculdades\_mag.pdf.>. Acesso em:

MERSONI, C. **Avaliação do ciclo de vida como técnica de apoio à decisão no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Garibaldi/RS.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (Dissertação). Geraldo Antônio Reichert (Orientador). 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1027/Dissertacao%20Cristina%20Mersoni.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 set. 2016.

MONTEIRO, J. H. P; *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAES, R; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

PÊCHEUX, M. Semântica e discurso. Uma Crítica à Afirmação do Óbvio. Campinas: UNICAMP, 1988.

PICHELLI, K. R.; SUZINA, A. C. A questão ambiental e o discurso informativo: formas de mobilização social. **In:** Seminário Celacom, São Bernardo do Campo. Celacom, 2005.

RAMOS, E. C. **Educação ambiental: evolução histórica, implicações teóricas e sociais. Uma avaliação crítica.** Curitiba, 1996. Dissertação de mestrado – UFPR.

REIGOTA, M. **O Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil.** Pesquisa em Educação Ambiental, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30017>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MOURA, J. **A Importância da educação ambiental na educação infantil.** Disponível em: <[www.webartigos.com/articles/2717/1/desafios-daeducacaoambiental-para-educacao-infantil/pagina1.html](http://www.webartigos.com/articles/2717/1/desafios-daeducacaoambiental-para-educacao-infantil/pagina1.html)>. Acesso 14 dez. 2015.

NASSAR, V.; VIEIRA, M. L. H. *The application of RFID in logistics: a case study of Infrastructure and Monitoring System of Loads in the State of Santa Catarina.* Gestão da Produção, São Carlos, v. 21, n. 3, set. 2014.

REZENDE, J. H; *et al.* Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v.18, n.1. jan/mar 2013 | 1-8. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n1/a01v18n1.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

SAMPAIO, A. C. S. de J. I. **Fundamentos da Educação Ambiental.** 2007. 1ª ed. Faculdade de Tecnologia e Ciências, Educação à distância (FTC – EAD). Disponível em: <<http://www.ead.ftc.br/portal/upload/bio/6p/02-FundamentosdaEducacaoAmbiental.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SANTOS, A. N.; ALVES, F. B.; SANTOS, J. Pensar a integração social do sujeito para além das legislações no campo Educação Especial. **In:** Simpósio Internacional “O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente”, 4. 2008. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - Minas Gerais. p. 82-98, 2008.

SANTOS, F. L. C. **Aspectos da mobilização social para a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: o caso do município de Coronel Xavier Chaves – MG.** Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais \*Dissertação). Belo Horizonte, 2004. 192 p.

SCHNEIDER, V. E. **Estudos da geração de resíduos sólidos domésticos no município de Bento Gonçalves – RS.** 180 p. 1994. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade de Campinas (SP), Campinas, 1994.

SCHNEIDER, V. E.; PERESIN, D; CASAGRANDE, V. ; ROSA, A. R. . Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos como ferramenta para avaliação preliminar do sistema de gerenciamento de resíduos em um município da Serra Gaúcha - RS. **In:** 11º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, 2014, Brasília - DF. Anais do 11º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília - DF: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2014. p. 1-8.

SCHNEIDER, V. E; CARRA, S. H. Z; PERESIN, D; MANFREDINI, K; CASAGRANDE, V. Caracterização de resíduos sólidos domésticos: avaliação preliminar do sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos em um município de pequeno porte na Serra Gaúcha – Brasil. **In:** VI Congreso Interamericano de Residuos Solidos de la Asociacion Interamericana de Ingenieria Sanitaria y Ambiental. 2015. 5p.

SEADON, J. K. *Integrated waste management-looking beyond the solid waste horizon.* **Waste Management.** 2006. 26: 1327-1336.

SILVEIRA, R. C. E. da; MORAES, J. A. R; TURCATTO, C. B; BOUVIE, L. Tecnologias e modelos de gestão de resíduos sólidos no município de Santa Cruz do Sul (RS). **Ágora**, Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 1, p. 156-184, jul./dez. 2014.

SOUZA, A. P. B. **Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos Dispostos em Terrenos Baldios na Cidade de Campina Grande – Paraíba.** 2011. 80 f. Mestrado em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande (Dissertação). Campina Grande, PB, 2011.

SOUZA, G. C. C; ARAÚJO, W. E. L. de. Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de Caçu-GO. Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, UniRV. 2014. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/CARACTERIZACAO%20FISICA%20DOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20DOMICILIARES%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20CACU%20GO.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2016.

STREB, C. S.; NAGLE, E. C.; TEIXEIRA, E. N. Metodologia de caracterização para avaliação do potencial de minimização do resíduo sólido doméstico. **In:** CONGRESSO NACIONAL ICTR, 2004, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: ICTR, 2004.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. **Integrated solid waste management.** New York: MacGraw-Hill, 1993. 949 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VALLEJO, F. M. A; MONTEIRO, L. P. C. Avaliação das demandas e potenciais associados à gestão de resíduos sólidos em cidades emergentes: o caso do município de Rio das Ostras, RJ. 2013. **In:** 4th International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo, SP. Disponível em: <[http://www.advancesincleanerproduction.net/fourth/files/sessoes/5B/1/vallejo\\_and\\_monteiro\\_work.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/fourth/files/sessoes/5B/1/vallejo_and_monteiro_work.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VIEIRA, S.J. *et al.* A escolha de áreas utilizando geoprocessamento para o sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos. **In:** COBRAC 2000 - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, UFSC, Florianópolis. 2000.

VINSENTIN, A; DE CONTO, S. M. **Caracterização dos resíduos sólidos do município de Antônio Prado.** 2005. Acervo da Prefeitura Municipal de Antônio Prado.

ZANTA, V.M.; BALDOCHI, V. M. Z; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos urbanos. In: BORGES, A.C., *et al.* (org.). Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. 1 ed. São Carlos SP, 2003, v. 1, p. 1-18.

ZURBRÜGG, C. **Assessment methods for waste management decision-support in developing countries.** *Università Degli Studi di Brescia Facoltà' di Ingegneria* (Tese). ISBN: 978-8-897307-08-2. Disponível em: <[https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Assessment\\_Approaches/thesis\\_cz.pdf](https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Assessment_Approaches/thesis_cz.pdf) >. Acesso em: 15 jun. 2016.

## APÊNDICE A – FORMULÁRIO APLICADO À POPULAÇÃO DA UNIDADE GEOGRÁFICA AMOSTRAL

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS  
VERÔNICA CASAGRANDE

### QUESTIONÁRIO

1. Você conhece o sistema de coleta de resíduos do seu bairro?  
( ) Não. ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_
  
2. Você recebeu algum tipo de informação sobre as mudanças no sistema?  
( ) Não. ( ) Sim. Quanto tempo antes da mudança? \_\_\_\_\_  
Como? ( ) Rádio. ( ) Jornal. ( ) Panfletos. ( ) Outros: \_\_\_\_\_
  
3. Você recebeu alguma orientação específica sobre a segregação (separação) dos resíduos em sua residência?  
( ) Não. ( ) Sim. Qual (is)? \_\_\_\_\_  
Como? ( ) Rádio. ( ) Jornal. ( ) Panfletos. ( ) Outros: \_\_\_\_\_
  
4. Você é a favor do uso de contêineres no sistema de coleta de resíduos?  
( \_\_\_\_\_ ) Não. Por quê?  
\_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ ) Sim. Por quê?  
\_\_\_\_\_
  
5. Você separa os resíduos orgânicos (coleta regular) e recicláveis (coleta seletiva) na sua residência?  
( ) Não. ( ) Sim. Já separava antes da mudança do sistema, ou apenas depois? ( ) Antes. ( ) Apenas depois.
  
6. Você sabe quais são os dias e horários da coleta de resíduos no seu bairro?  
( ) Não. ( ) Sim. Como ficou sabendo? ( ) Rádio. ( ) Jornal. ( ) Panfletos. ( ) Outros: \_\_\_\_\_
  
7. Você respeita os dias e horários da coleta de resíduos no seu bairro?  
( ) Não. ( ) Sim.
  
8. Caso você conheça os dias e horários da coleta, você sabia antes da mudança do sistema, ou ficou sabendo apenas depois?  
( ) Antes. ( ) Depois. Como ficou sabendo? ( ) Rádio. ( ) Jornal. ( ) Panfletos. ( ) Outros: \_\_\_\_\_
  
9. Onde você descarta os resíduos citados abaixo?  
- Medicamentos: \_\_\_\_\_  
- Lâmpadas fluorescentes: \_\_\_\_\_  
- Pilhas e baterias: \_\_\_\_\_  
- Óleo de cozinha usado: \_\_\_\_\_  
- Vidros: \_\_\_\_\_  
- Eletroeletrônicos: \_\_\_\_\_

- Pneus: \_\_\_\_\_

**10.** O uso de contêineres na coleta resultou em alguma mudança de sua parte na separação dos resíduos?

( ) Não. ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

**11.** Você observou mudanças no comportamento dos seus vizinhos quanto ao descarte de resíduos?

( ) Não. ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

**12.** Você ou alguém de sua família participa ou participou das ações de Educação Ambiental promovidas no município?

( ) Não. ( ) Sim. Qual (is)? \_\_\_\_\_

(Exemplos: Agentes Mirins/Mini-Mirins/atividades Semana do Meio Ambiente)

**13.** Você conhece as campanhas de destinação de resíduos promovidas pela Prefeitura?

( ) Não. ( ) Sim. Qual (is)? \_\_\_\_\_

**12.** Caso conheça as campanhas, você participa de alguma(s) dela(s)?

( ) Não. ( ) Sim. Qual (is)? \_\_\_\_\_

**13.** Em uma escala de 1 a 10, como você avalia o sistema de coleta de resíduos?

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Justifique a sua nota: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – DADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO (SÍNTESE DAS CAMPANHAS)**

ANTÔNIO PRADO - SÍNTESE CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - COLETA REGULAR															
Resíduos		Container					Porta-a-porta					Soma / Total (kg)	Média (kg)	Percentual (%)	
		Total (kg) Dez/14	Total (kg) Fev/15	Total (kg) Jun/15	Total (kg) Jul/16	Total (kg) Set/16	Total (kg) Dez/14	Total (kg) Fev/15	Total (kg) Jun/15	Total (kg) Jul/16	Total (kg) Set/16				
Material orgânico *		90,810	76,220	74,825	139,340	102,085	96,210	63,425	74,035	44,755	34,495	796,200	132,700	121,1	
Madeira *		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,015	0,020	0,003	0,0	
Papel**		0,290	0,420	0,180	1,915	5,780	0,220	0,535	0,455	0,525	0,170	10,490	1,748	1,6	
Papelão **		0,525	1,335	2,080	0,800	3,240	0,575	0,955	0,815	0,830	1,445	12,600	2,100	1,9	
Vidro **	Plano	0,000	0,000	0,135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,510	0,645	0,108	0,1	
	Embalagem Incolor	0,000	0,000	0,000	0,000	4,375	0,335	0,000	0,540	2,735	0,560	8,545	1,424	1,3	
	Embalagem Colorida	0,000	0,220	0,000	0,885	8,800	0,565	0,000	2,145	0,000	0,000	12,615	2,103	1,9	
<b>Subtotal</b>		<b>0,000</b>	<b>0,220</b>	<b>0,135</b>	<b>0,885</b>	<b>13,175</b>	<b>0,900</b>	<b>0,000</b>	<b>2,685</b>	<b>2,735</b>	<b>1,070</b>	<b>21,805</b>	<b>3,634</b>	<b>3,3</b>	
Metais**	Ferrosos **	0,000	0,140	0,285	0,165	3,650	0,260	0,170	0,180	0,315	0,240	5,405	0,901	0,8	
	Não-ferrosos **	Aluminio	0,055	0,205	0,265	0,140	9,070	0,140	0,270	0,000	0,535	0,000	10,680	1,780	1,6
		Outros*	0,000	0,000	0,100	0,060	0,000	0,000	0,000	0,060	0,010	0,000	0,230	0,038	0,0
<b>Subtotal</b>		<b>0,055</b>	<b>0,345</b>	<b>0,650</b>	<b>0,365</b>	<b>12,720</b>	<b>0,400</b>	<b>0,440</b>	<b>0,240</b>	<b>0,860</b>	<b>0,240</b>	<b>16,315</b>	<b>2,719</b>	<b>2,5</b>	
Plásticos **		4,765	2,570	4,615	0,790	3,330	2,105	1,845	2,755	3,265	2,295	28,335	4,723	4,3	
Tetrapack **		0,080	0,330	0,435	0,685	0,765	0,310	0,520	0,500	0,330	0,245	4,200	0,700	0,6	
Embalagens metalizadas **		0,030	0,150	0,205	0,110	0,220	0,120	0,045	0,185	0,080	1,000	2,145	0,358	0,3	
Panos, couro ***		0,205	1,480	1,540	0,650	0,055	2,680	6,250	1,355	0,065	0,195	14,475	2,413	2,2	
SANITÁRIOS: Papel higiênico, absorvente, fralda descartável ***		12,115	14,120	15,140	16,195	42,115	20,170	15,080	15,065	13,915	9,400	173,315	28,886	26,4	
Perigosos (Classe I – potencial de risco) ***	Químicos ***	Tintas	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,027	0,0
		Medicamentos	0,010	0,010	0,010	0,000	0,070	0,005	0,000	0,005	0,000	0,000	0,110	0,018	0,0
		Domissanitários	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,000	0,095	0,016	0,0
		Lâmpadas Fluorescentes	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		Pilhas / Baterias	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,000	0,085	0,000	0,000	0,000	0,105	0,018	0,0
	Outros*	0,010	0,000	0,990	0,925	0,000	0,095	0,030	0,000	0,000	0,625	2,675	0,446	0,4	
	Risco Biológico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
Perfurocortante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,010	0,002	0,0		
<b>Subtotal</b>		<b>0,020</b>	<b>0,045</b>	<b>1,000</b>	<b>0,975</b>	<b>0,080</b>	<b>0,225</b>	<b>0,115</b>	<b>0,015</b>	<b>0,055</b>	<b>0,625</b>	<b>3,155</b>	<b>0,526</b>	<b>0,5</b>	
Mistos***		0,470	0,140	0,600	0,450	0,145	1,270	1,235	0,235	0,850	1,485	6,880	1,147	1,0	
Diversos***	Eletrônicos	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,004	0,0	
	Utensílios diversos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Outros	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
<b>Subtotal</b>		<b>0,025</b>	<b>0,000</b>	<b>0,025</b>	<b>0,004</b>	<b>0,0</b>									
Minerais***	Terra/pedras	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Cerâmica	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Gesso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Areia	0,000	0,000	1,585	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,585	0,264	0,2	
<b>Subtotal</b>		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>1,585</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,520</b>	<b>2,105</b>	<b>0,351</b>	<b>0,3</b>	
Rejeito Final***		0,030	0,000	0,970	0,190	0,000	0,440	0,010	0,000	1,255	4,445	7,340	1,223	1,1	
Óleo de cozinha - frascos**		0,000	0,000	1,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,110	0,185	0,2	
RCC***											4,445				
<b>Total</b>		<b>109,420</b>	<b>97,375</b>	<b>105,070</b>	<b>163,350</b>	<b>183,710</b>	<b>125,630</b>	<b>90,455</b>	<b>98,340</b>	<b>69,520</b>	<b>53,200</b>	<b>1096,070</b>	<b>109,607</b>	<b>100,0</b>	
Biodegradável		90,810	76,220	74,825	139,340	59,365	96,215	63,425	74,035	44,755	34,510	753,500	75,350	73,5	
Reciclável		5,745	5,370	9,410	5,550	33,990	4,630	4,340	7,635	8,625	6,465	91,760	9,176	8,9	
Rejeito		12,865	15,785	20,835	18,460	15,625	24,785	22,690	16,670	16,140	16,670	180,525	18,053	17,6	

ANTÔNIO PRADO - SÍNTESE CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - COLETA SELETIVA

Resíduos	Container					Porta-a-porta					Soma / Total (kg)	Média (kg)	Percentual (%)		
	Total (kg) Dez/14	Total (kg) Fev/15	Total (kg) Jun/15	Total (kg) Jul/16	Total (kg) Set/16	Total (kg) Dez/14	Total (kg) Fev/15	Total (kg) Jun/15	Total (kg) Jul/16	Total (kg) Set/16					
Material orgânico *	13,270	12,915	7,965	10,030	15,585	1,725	11,090	11,430	9,250	5,880	99,140	16,523	16,8		
Madeira *	0,330	0,020	0,000	1,585	0,000	0,020	0,080	0,125	0,010	0,010	2,180	0,363	0,4		
Papel**	15,630	2,640	1,700	5,145	5,695	7,480	6,115	6,170	9,135	5,865	65,575	10,929	11,1		
Papelão **	7,630	3,040	2,250	7,160	2,560	10,960	2,535	6,970	3,380	2,295	48,780	8,130	8,3		
Vidro **	Plano	0,185	0,000	0,070	0,000	0,045	0,000	0,325	0,000	0,000	0,625	0,104	0,1		
	Embalagem Incolor	3,075	1,030	1,610	4,900	2,360	1,410	3,910	3,010	1,000	23,040	3,840	3,9		
	Embalagem Colorida	3,070	3,305	0,340	7,540	1,465	1,855	2,970	1,890	3,755	1,165	27,355	4,559	4,6	
<b>Subtotal</b>		<b>6,330</b>	<b>4,335</b>	<b>2,020</b>	<b>12,440</b>	<b>3,870</b>	<b>3,265</b>	<b>7,205</b>	<b>4,900</b>	<b>4,755</b>	<b>1,900</b>	<b>51,020</b>	<b>8,503</b>	<b>8,7</b>	
Metais**	Ferrosos **	0,770	2,150	1,110	1,085		0,360	1,300	1,155	1,450	0,460	9,840	1,640	1,7	
	Não-ferrosos **	Alumínio	0,720	0,925	0,160	0,330		0,755	0,735	0,180	0,135	0,090	4,030	0,672	0,7
		Outros°	0,095	0,270	0,265	0,575		0,040	0,030	0,200	0,190	0,050	1,715	0,286	0,3
<b>Subtotal</b>		<b>1,585</b>	<b>3,345</b>	<b>1,535</b>	<b>1,990</b>	<b>5,370</b>	<b>1,155</b>	<b>2,065</b>	<b>1,535</b>	<b>1,775</b>	<b>0,600</b>	<b>20,955</b>	<b>3,493</b>	<b>3,6</b>	
Plásticos **	19,960	16,475	9,150	22,330	18,095	14,500	12,335	15,570	9,020	6,475	143,910	23,985	24,4		
Tetrapack **	2,040	3,235	2,095	4,095	3,715	1,135	3,445	2,415	2,580	1,455	26,210	4,368	4,4		
Embalagens metalizadas **	0,395	0,385	0,305	0,680	0,595	0,245	0,575	0,340	0,320	0,195	4,035	0,673	0,7		
Panos, couro ***	0,620	1,280	2,135	3,270	0,770	1,830	1,315	4,460	8,945	0,045	24,670	4,112	4,2		
SANITÁRIOS: Papel higiênico, absorvente, fralda descartável ***		3,405	2,225	1,395	0,690	3,260	0,575	2,375	0,840	1,065	2,435	18,265	3,044	3,1	
Perigosos (Classe I – potencial de risco)	Químicos ***	Tintas	0,010	0,000	1,905	0,010		0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	1,985	0,331	0,3
		Medicamentos	0,065	0,430	0,185	0,175		0,040	0,260	0,065	0,035	0,080	1,335	0,223	0,2
		Domissanitários	0,000	0,000	0,000	0,595		0,000	0,000	0,570	0,000	0,520	1,685	0,281	0,3
		Lâmpadas Fluorescentes	0,250	0,055	0,000	0,045		0,055	0,000	0,000	0,175	0,000	0,580	0,097	0,1
		Pilhas / Baterias	0,380	0,045	0,075	0,105		0,045	0,160	0,045	0,000	0,000	0,855	0,143	0,1
		Outros°	0,215	1,545	0,030	0,555		0,360	1,510	0,000	0,000	0,005	4,220	0,703	0,7
	Risco Biológico	0,010	0,000	0,205	0,000		0,000	0,670	0,000	0,000	0,000	0,885	0,148	0,2	
Perfurocortante	0,000	0,010	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	1,980	1,990	0,332	0,3		
<b>Subtotal</b>		<b>0,930</b>	<b>2,085</b>	<b>2,400</b>	<b>1,485</b>	<b>0,595</b>	<b>0,500</b>	<b>2,600</b>	<b>0,750</b>	<b>0,270</b>	<b>2,585</b>	<b>14,200</b>	<b>2,367</b>	<b>2,4</b>	
Mistos***	2,670	1,965	1,495	4,390	5,570	6,965	2,190	9,090	5,920	4,035	44,290	7,382	7,5		
Diversos***	Eletrô-eletrônicos	0,120	0,000	0,000	0,000		0,000	0,045	0,250	0,050	0,505	0,970	0,162	0,2	
	Utensílios diversos	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Outros	0,000	0,005	0,000	0,530		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,535	0,089	0,1	
<b>Subtotal</b>		<b>0,120</b>	<b>0,005</b>	<b>0,000</b>	<b>0,530</b>	<b>0,180</b>	<b>0,000</b>	<b>0,045</b>	<b>0,250</b>	<b>0,050</b>	<b>0,505</b>	<b>1,685</b>	<b>0,281</b>	<b>0,3</b>	
Minerais***	Terra/pedras	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
	Cerâmica	0,000	0,000	0,220	0,000		0,450	0,155	0,000	0,000	0,000	0,825	0,138	0,1	
	Gesso	0,000	0,000	0,000	0,000		0,015	0,000	0,000	0,000	0,015	0,003	0,0		
<b>Subtotal</b>		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,220</b>	<b>0,000</b>	<b>0,516</b>	<b>0,465</b>	<b>0,155</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>1,356</b>	<b>0,226</b>	<b>0,2</b>	
Rejeito Final***	3,105	1,950	0,235	1,125	0,645	8,535	2,940	0,370	0,425	0,530	19,860	3,310	3,4		
Embalagem de creme dental***	0,000	0,000	0,015	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,003	0,0		
ÓLEO DE COZINHA frascos**	0,000	0,000	0,075	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,013	0,0		
RCC	0,000	0,000	2,240	0,000		0,000	0,000	0,845	0,000	0,000	3,085	0,514	0,5		
<b>Total</b>		<b>78,020</b>	<b>55,900</b>	<b>37,010</b>	<b>76,945</b>	<b>67,031</b>	<b>59,355</b>	<b>57,065</b>	<b>66,060</b>	<b>56,900</b>	<b>34,810</b>	<b>589,096</b>	<b>98,183</b>	<b>100,0</b>	
Biodegradável	13,600	12,935	7,965	11,615	15,585	1,745	11,170	11,555	9,260	5,890	101,320	16,887	17,2		
Reciclável	53,570	33,455	19,130	53,840	39,900	38,740	34,275	37,900	30,965	18,785	360,560	60,093	61,2		
Rejeito	7,445	9,510	9,915	11,490	11,546	18,870	11,620	16,605	16,675	10,135	123,811	20,635	21,0		

## **APÊNDICE C – ARTIGOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS À TEMÁTICA DESTE TRABALHO**

### III-335 – ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DA SERRA GAÚCHA/RS - BRASIL.

#### **Verônica Casagrande<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul. Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul. Técnica do Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul.

#### **Vania Elisabete Schneider<sup>(1)</sup>**

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul, Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior - Área de Concentração: Educação Ambiental; Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração - Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas, Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### **Bruna de Bittencourt<sup>(1)</sup>**

Acadêmica de Engenharia Ambiental na Universidade de Caxias do Sul.

#### **Artur Rech da Rosa<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - CEP 95070-560 - Brasil - Tel: (54) 3218-2507 - e-mail: [veschnei@ucs.br](mailto:veschnei@ucs.br)

## **RESUMO**

Para tornar possível a participação efetiva da sociedade nas políticas públicas indica-se que os agentes sociais sejam mobilizados em torno de um interesse coletivo. As diretrizes nacionais para o saneamento básico estabelecem como um dos seus princípios a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais), da mesma forma que a sua integralidade, preconizando que o acesso aos serviços esteja em conformidade com suas necessidades. Partindo deste princípio e tendo em vista a identificação das necessidades reais da população, busca-se, na democratização do processo de decisão, a participação social. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar a metodologia utilizada como estratégia para o processo socioparticipativo, desenvolvido visando à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de um município da Região Metropolitana da Serra Gaúcha.

**PALAVRAS-CHAVE:** Participação Cidadã, Planejamento participativo, Gestão de Resíduos Sólidos, Mobilização e participação social.

## **INTRODUÇÃO**

A participação social também entendida como participação cidadã, encontra-se ideologicamente enraizada nos princípios da democracia, devendo ser compreendida como uma grande conquista no Brasil. De acordo com Reali e Neder (2014), a parceria entre a sociedade civil e os governos não apenas contribuiu para a consolidação da democracia, como possibilitou a construção de marcos históricos para os brasileiros, como por exemplo, a implantação do SUS (Sistema Único de Saúde); os conselhos regionais e o orçamento participativo. A participação e o controle social, que propiciam a contribuição cidadã no planejamento, na fiscalização e no

monitoramento da gestão pública, constituem elementos fundamentais de políticas públicas, desde a década de 80.

Para tornar possível a participação efetiva da sociedade nas políticas públicas indica-se que os agentes sociais sejam mobilizados em torno de um interesse coletivo. Não há um conceito específico para mobilização social, no entanto, é considerada como um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover (ASSOCIAÇÃO AMAZONENSE DE MUNICÍPIOS, 2012). A função mobilizadora, de acordo com a Controladoria Geral da União (2012), refere-se ao estímulo à participação popular na gestão pública e às contribuições para a formulação e disseminação de informação para a sociedade sobre as políticas públicas.

Para o entendimento desse processo, considera-se ainda, o conceito sugerido por Antonio Lino (2008), fundador da ONG Aracati (Agência de Mobilização Social), de que a mobilização social é um processo educativo que promove a participação de muitas e diferentes pessoas, em torno de um propósito comum. Cabe evidenciar que o processo socioparticipativo se torna produtivo quando combinadas ações de mobilização e educação. Nesses casos, a coletividade passa a estar apta a colaborar de forma efetiva para a gestão pública.

Dentre os instrumentos legais que estabelecem diretrizes para a participação social para a gestão municipal, constam: o Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001); a Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007); o Decreto nº 7.037/2009, que aprova o Programa Nacional de Direitos Humanos; e a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010; e o Decreto Federal nº 8.243/2014, o qual institui a Política Nacional de Participação Social, com o objetivo de fortalecer e articular os mecanismos e as instâncias democráticas de diálogo e a atuação conjunta entre a administração pública federal e a sociedade civil.

A Lei do Saneamento, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelece como um dos seus princípios a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais), da mesma forma que a sua integralidade, preconizando que o acesso aos serviços esteja em conformidade com suas necessidades. Partindo deste princípio e tendo em vista a identificação das necessidades reais da população, busca-se, na democratização do processo de decisão, a participação social. Reforçando a necessidade da participação cidadã no eixo dos resíduos sólidos, a PNRS dispôs que deve ser garantida a participação da população nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas antes e após o processo de planejamento, havendo, para tanto, a necessidade de mobilizar atores sociais.

O objetivo deste trabalho consiste em apresentar a metodologia utilizada como estratégia para o processo socioparticipativo, desenvolvido visando à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de um município da Região Metropolitana da Serra Gaúcha. O referido Plano corresponde a uma condição estabelecida pela PNRS (BRASIL, 2010), para o acesso aos recursos da União destinados a ações e programas relacionados aos resíduos sólidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o planejamento e desenvolvimento das ações em mobilização fundamentou-se nas propostas do “Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento”, do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009), as quais contemplam as diretrizes do Programa Nacional de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMMS). As ações também foram baseadas nos procedimentos do manual de orientações para a elaboração de Plano de Mobilização Social, publicado pela Associação Amazonense de Municípios – AAM (AAM, 2013).

A estratégia de mobilização da sociedade civil iniciou com a definição dos atores sociais envolvidos diretamente com a geração e o gerenciamento de resíduos, sendo essencial sua presença no processo participativo. Dentre os atores, priorizou-se o convite aos titulares e prestadores dos serviços públicos relacionados aos resíduos sólidos; aos representantes do órgão público; aos usuários de serviços de resíduos; entidades técnicas; organizações da sociedade civil; e demais grupos interessados, conforme orientações da AAM (2013).

A partir de informações obtidas com a equipe técnica municipal, identificou-se a representatividade de cada setor, da mesma forma que a respectiva situação do gerenciamento dos resíduos, possibilitando a escolha dos segmentos para a mobilização, através de reuniões temáticas. Os segmentos convidados foram os seguintes: construção civil; serviços de saúde; indústrias; catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis; farmácias e drogarias; e educação. Para a opção por estes segmentos também foi considerada a possibilidade de posterior disseminação das informações e conhecimento, por parte dos participantes, para demais estabelecimentos integrantes do setor ou demais segmentos.

As ações em mobilização consistiram na realização de quatro audiências públicas, seis reuniões temáticas e o desenvolvimento de um curso na modalidade de educação a distância (EaD). Nas reuniões temáticas foram apresentados conceitos e diretrizes legais vigentes, relacionados aos diferentes tipos de resíduos, com abordagem direcionada ao cenário atual dos resíduos sólidos no país, e aspectos relevantes ao planejamento da gestão municipal. Em todas as reuniões temáticas, após uma breve contextualização do tema, foi promovido o diálogo entre os participantes, para incentivá-los na exposição de dificuldades e necessidades peculiares a cada setor.

De forma concomitante ao período de elaboração do PMGIRS, também foram realizadas audiências públicas, visando a apresentação dos resultados parciais e possibilitar a aprovação e/ou a manifestação de sugestões por parte dos participantes. Das quatro audiências realizadas, a primeira, denominada de Pré-Audiência Pública ocorreu no início do processo de elaboração do Plano, com o intuito de apresentar o método de condução das ações de mobilização e esclarecer eventuais dúvidas com relação às responsabilidades e competências dos diferentes atores sociais. As demais audiências priorizaram a apresentação dos resultados preliminares e a promoção do diálogo para que através das contribuições fosse possível identificar informações relevantes ao diagnóstico e à proposição de projetos e programas.

Como ferramenta de registros da participação nas reuniões e audiências públicas utilizou-se a gravação de vídeos e áudio, com acordo verbal prévio com os participantes; e ainda, instrumentos de coleta de dados, os quais continham questões a serem preenchidas pelos próprios participantes. As questões que compuseram o instrumento abordaram a percepção da importância da participação na elaboração do PMGIRS; os aspectos positivos e negativos das reuniões promovidas; a pretensão de participação nas próximas reuniões e audiências e as sugestões para programas e projetos a serem incorporados na gestão de resíduos. Visto que os questionários não exigiram a identificação do participante que o preencheu, para o registro da presença, foi solicitado o preenchimento de uma lista de presença.

Partindo da importância em mobilizar técnicos e gestores públicos, os quais permeiam a temática dos resíduos sólidos em suas atividades diárias, foi ofertado um curso na modalidade EaD para os diferentes departamentos e secretarias da Prefeitura, com o intuito de propiciar, aos técnicos de diferentes áreas, o entendimento sobre resíduos sólidos, visto que se trata de um tema interdisciplinar. Para a participação no curso foi disponibilizado o acesso a um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA, no qual foram inseridos materiais didáticos de apoio e propostas atividades para a interação dos capacitandos ao tema.

O conteúdo foi distribuído entre os seguintes módulos: a situação dos resíduos sólidos no Brasil; os aspectos legais, resolutivos e normativos; a educação ambiental; mobilização social; diagnóstico de resíduos sólidos; resíduos da construção civil (RCC); resíduos de serviços de saúde (RSS); resíduos rurais; logística reversa; etapas do gerenciamento de resíduos; entre outros.

## RESULTADOS

A primeira ação para mobilização dos agentes sociais referiu-se à Pré-Audiência Pública, que reuniu trinta e sete representantes das principais entidades, instituições e organizações do município, tanto de caráter privado como público. Dentre os participantes, 27% representaram a estrutura administrativa municipal, enquanto o restante (73%) representou a sociedade civil organizada, setor privado, escolas, universidades, centros de pesquisa e escolas técnicas, movimentos sociais e a equipe técnica responsável pelo registro das contribuições dos participantes.

Dos vinte e oito participantes, dez preencheram o instrumento de coleta de dados. A partir da análise das contribuições dos dez questionários preenchidos, foi possível identificar como pontos fortes da audiência, a

abordagem da legislação dos resíduos sólidos e das melhorias no setor de coleta e reciclagem, da mesma forma que as orientações quanto à segregação adequada e as responsabilidades do município nos processos de reciclagem e de mobilização social. Na questão sobre a importância da participação da população nas audiências e reuniões, cerca de 70% dos participantes afirmou que é de grande importância a inclusão de todos no processo de construção do Plano. Na Figura 1 apresenta-se um dos registros fotográficos desta ação.



**Figura 1: Pré-audiência pública no município.**

Fonte: Autores (2013).

Na sequência cronológica das ações, promoveu-se a reunião temática para o segmento da construção civil, na qual participaram vinte e oito pessoas. Destas, dezoito (64,3%) representaram estabelecimentos comerciais de materiais de construção e construtoras, e o restante, o poder público municipal.

Nesta ocasião não foram aplicados questionários aos participantes, no entanto, identificou-se, entre as contribuições expostas pelos menos, dificuldades na logística reversa de resíduos como as lâmpadas e tintas. Foi manifestada ainda, grande necessidade de regularização e orientações específicas ao setor de transporte e destinação final de resíduos da construção civil. Os participantes expuseram as dificuldades em implementar as definições da PNRS, devido à ausência de normativas específicas, por parte do município, e falta de envolvimento de todos os atores envolvidos nesta temática.

Considerando os aspectos a serem melhorados e as sugestões para as próximas audiências, foram destacados os seguintes aspectos: pouca participação pública; e a necessidade de integração entre os municípios, poder público e os empresários. Com relação à importância da participação da população nas audiências, a maioria dos participantes afirmou que este é de grande relevância, devido à consciência ambiental e às melhorias ao município, a partir do Plano e do conhecimento sobre as ações a serem realizadas. Quando questionados se os participantes se sentem incluídos no processo de elaboração do PMGIRS Farroupilha, a maioria respondeu que sim, sendo que apenas 2, dos 10 formulários preenchidos, responderam que não se sentem incluídos neste processo.

Na reunião destinada aos atores do setor de serviços de saúde, participaram vinte e uma pessoas, das quais 11 representavam estabelecimentos de assistência à saúde humana e animal, como por exemplo, o hospital, clínicas odontológicas, estúdio de tatuagens, laboratórios de análises, clínicas veterinárias e resgate voluntário, enquanto o restante (10 participantes) representou o poder público municipal.

As informações obtidas nos questionários demonstraram como pontos fortes da reunião: a clareza das informações nos tópicos abordados; a importância do assunto; as explicações sobre responsabilidade compartilhada e logística reversa. Com relação às sugestões para as próximas ações, ou ainda, aspectos levantados como dificuldades encontradas no segmento, os participantes citaram a falta de material informativo sobre o tema; a quantidade pequena de entidades envolvidas; e a falta de divulgação entre as empresas do setor e representantes de medicamentos. Como sugestões, os participantes indicaram o convite a comerciantes e distribuidores de medicamentos, e o desenvolvimento de ações de educação ambiental no que se refere ao uso de medicamentos em domicílios. A totalidade dos participantes afirmou que tem interesse em participar das próximas reuniões.

Dentre as ações, foi desenvolvida uma Audiência Mirim, que ocorreu em uma das escolas de ensino fundamental do município. Cinquenta e um alunos e dois professores participaram desta audiência, onde foram apresentados conceitos e diretrizes da legislação ambiental relacionada aos resíduos sólidos, de forma acessível aos alunos, incentivando sua manifestação quanto à percepção dos resíduos sólidos no município e as possíveis soluções para os problemas identificados (Figura 2).



**Figura 2: Audiência Mirim na Escola de Ensino Fundamental do município em estudo.**

Fonte: Autores (2014).

Com os resultados obtidos nas reuniões temáticas e outras ações de mobilização realizadas até o mês de dezembro de 2013, foi realizada a 1ª Audiência Pública referente ao PMGIRS, com o intuito de apresentar os resultados preliminares. Estiveram presentes quatorze participantes, os quais responderam aos questionários e contribuíram com propostas de programas, projetos e ações para a elaboração do prognóstico.

O curso de capacitação teve início com uma aula presencial, na qual os participantes foram orientados para o acesso à plataforma digital, na qual foram desenvolvidas as atividades a distância do curso. Também foram esclarecidas dúvidas quanto à estrutura e ao conteúdo abordado. A carga horária do curso totalizou 120 horas, distribuídas em 18 módulos temáticos. Como resultado do curso de capacitação, 19 participantes ingressaram no curso, sendo que apenas um concluiu o total de atividades propostas para a emissão de certificado.

Na sequência cronológica das ações foram mobilizados os catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis atuantes no município. Esta reunião foi denominada 'I Encontro Municipal de Catadores', demonstrando o interesse por parte do poder público municipal na continuidade da promoção destes encontros. Nesta ocasião participaram vinte e quatro coletores de materiais recicláveis (Figura 3), os quais, após as explanações gerais sobre o Plano e os esclarecimentos sobre sua integração social, através das exigências da PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), foram convidados a responder a um formulário, composto por questões relacionadas a informações gerais e aspectos da atividade de coleta de resíduos, como por exemplo, as dificuldades encontradas nesse setor, a renda obtida com a venda dos materiais e a área prioritária de atuação. Com as respostas obtidas nestes formulários o poder público municipal pretende iniciar um cadastro de catadores no município, e identificar possíveis lideranças neste segmento, para que seja possível prever auxílios e capacitações para que a categoria se organize em associações ou cooperativas.

Dentre os resultados obtidos com as informações contidas nos formulários, constatou-se que a média de idade da maioria dos catadores participantes do encontro (42%), encontra-se entre 31 e 40 anos. Com relação aos motivos pelos quais realizam a atividade de coleta de materiais recicláveis, identificou-se que 37% dos participantes do encontro gostam da prática desta atividade, enquanto 30% praticam para aumentar sua renda mensal. No que se refere à renda mensal proveniente da comercialização dos materiais, 50% dos entrevistados recebe até R\$ 500,00. Como principais dificuldades relatadas pelos entrevistados, identificou-se que aproximadamente 26% apontam a falta de reconhecimento da atividade por parte do poder público e população, e 23% indicam a baixa remuneração.



**Figura 3: I Encontro Municipal de Catadores.**

Fonte: Autores (2014).

Também foi realizada uma reunião temática direcionada para o setor das farmácias e drogarias, na qual compareceram dezoito pessoas, das quais, seis representaram os estabelecimentos comerciais, enquanto o restante, o poder público. A partir do diálogo e contribuições dos participantes definiu-se que, entre as propostas de programas, projetos e ações do Plano, deveria ser contemplada a implementação de um acordo setorial local para a logística reversa de resíduos farmacêuticos, utilizando como ferramenta, uma unidade de recebimento para esse tipo de resíduo.

Em seguida, foi promovida uma reunião temática direcionada aos representantes do segmento industrial. Quarenta e sete pessoas participaram desta reunião, dentre as quais, vinte e quatro (51%) pessoas representaram indústrias, consultorias e escritórios de contabilidade e advocacia; 17 (36%) representaram a Prefeitura Municipal. Os pontos fortes citados pelos participantes no instrumento de coleta de informações consistiram na explanação didática das responsabilidades em todos os níveis da destinação dos resíduos sólidos; e os esclarecimentos necessários relativos à legislação vigente. Os aspectos a serem melhorados, de acordo com a percepção dos participantes desta reunião foram: o horário disponibilizado para a realização da reunião e o período curto da reunião que não possibilitou a abordagem de alguns pontos.

A totalidade dos participantes que responderam aos questionários afirmou que pretendem participar das próximas reuniões, para conhecer as Políticas Públicas.

Com os resultados obtidos no diagnóstico participativo realizado após a 1ª Audiência e as reuniões temáticas subsequentes, foi realizada a 2ª Audiência Pública, da qual participaram trinta e sete pessoas. Nesta ocasião, foram expostos os resultados do diagnóstico e esclarecidas dúvidas sobre as próximas etapas para a conclusão do Plano.

Considerando as informações obtidas com a aplicação dos questionários, os participantes desta Audiência Pública destacaram como pontos fortes, a coerência e clareza da apresentação dos resultados preliminares, ressaltando o desenvolvimento do projeto a partir de pesquisa *in loco*, a objetividade e oportunidade de debates sobre o tema, e o diálogo aberto sobre os pontos fracos da coleta municipal de resíduos, identificados pelos municípios. Evidenciou-se ainda como aspecto positivo, a busca conjunta por soluções para a gestão pública de resíduos sólidos. Com relação aos pontos a serem melhorados, os participantes citaram a ausência de representantes de alguns setores, a falta de definições claras, e a manifestação de interesses pessoais.

Os atores sociais do setor educacional se reuniram em uma ação direcionada aos professores e diretores de escolas do município. Participaram desta reunião quarenta e uma pessoas, dentre as quais, professores, diretores e alunos das escolas da rede municipal de ensino. Como resultado, acordou-se com os participantes que o tema motivador das atividades escolares para o ano de 2015 será “Resíduos Sólidos”. Definiu-se ainda que os professores participarão de cursos de capacitação sobre este tema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mobilizar a sociedade é imprescindível para que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos sejam elaborados de forma adequada e condizente com a real situação do município, atendendo aos pressupostos legais vigentes. As ações de mobilização social são o princípio para que práticas de educação ambiental, de participação e controle social ocorram, proporcionando contribuições efetivas ao processo de planejamento participativo.

As estratégias de mobilização desenvolvidas no processo socioparticipativo do município proporcionaram a identificação das necessidades dos diferentes segmentos sociais, os quais possuem, de fato, diferentes dificuldades e necessidades relacionadas aos resíduos quando comparados entre si. As informações obtidas nas contribuições dos participantes foram fundamentais para a construção da proposta dos programas, projetos e ações, vislumbrando a implementação efetiva do Plano no município, visto que a sociedade e seus agentes estão diretamente relacionados à geração e ao gerenciamento dos resíduos, sendo os atores os responsáveis pela eficiência da segregação e destinação adequada dos resíduos.

Ainda que os resultados tenham subsidiado a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada do município em questão, cabe ressaltar que fragilidade e dificuldades no processo socioparticipativos foram encontradas, principalmente no que se refere à compatibilidade de horários por parte dos representantes, disponibilidade de certo período para a participação e, principalmente, identificou-se certa dificuldade na convicção de manifestação por parte de alguns participantes, o que pode ser um indício da necessidade de preparação prévia para tanto, ou seja, a necessidade do desenvolvimento de ações em educação ambiental para tornar a população apta a participar de forma efetiva em processos de planejamento participativo.

A participação subsidia uma gestão articulada, pautada na realidade local e nos reais comprometimentos do poder público e da sociedade, com isso, evidencia-se a importância do desenvolvimento das estratégias aqui apresentadas, para que possam contribuir com o processo de planejamento participativo também em outros municípios e regiões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO AMAZONENSE DE MUNICÍPIOS - AAM. Programa de apoio à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios do Estado do Amazonas. Plano de Mobilização Social – Orientações para elaboração. 2012. 15 p.
2. BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. DOU, Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2014.
3. \_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DOU, Brasília, 2010b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)>. Acesso em: 19 fev. 2013.
4. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS). Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. 2009. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/CadernoMetodologico.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/CadernoMetodologico.pdf)>. Acesso em: 3 set. 2014.
5. REALI, M; NEDER, C. **Participação social foi fundamental na história recente do Brasil**. Revista Carta Capital. 2014. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/politica/participacao-popular-foi-fundamental-na-historia-recente-do-brasil-9671.html>>. Acesso em: 4 set. 2014.



## **Educação ambiental contínua na educação infantil** **Sofia Helena Zanella Carra<sup>1</sup>, Alessandra Zulian<sup>2</sup>, Vania Elisabete Schneider<sup>3</sup>, Verônica Casagrande<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Caxias do Sul/Prefeitura de Antônio Prado (sofi\_carra@hotmail.com)

<sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Antônio Prado (ale.zulian@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade de Caxias do Sul (veschnei@ucs.br)

<sup>4</sup>Universidade de Caxias do Sul (vecasagrande@hotmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho apresenta as estratégias adotadas para a condução de um projeto de educação ambiental direcionado a alunos de educação infantil de escolas do município de Antônio Prado e seus respectivos resultados. O projeto foi realizado conforme os programas, projetos e ações estabelecidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, durante o ano letivo de 2015, através de atividades lúdicas e práticas com vistas à sensibilização ambiental. Nas atividades realizadas foram abordados conceitos e orientadas atitudes com relação ao meio ambiente, principalmente no que se refere à água, resíduos, reciclagem, dengue, entre outros. Com o desenvolvimento deste projeto, identificou-se que é possível realizar atividades de educação ambiental que tragam resultados efetivos tendo como público-alvo alunos da educação infantil. Ao final das atividades identificou-se o sucesso do projeto através da satisfação dos participantes, familiares e comunidade escolar, e ainda, através dos resultados obtidos com a aplicação de questionários a professores envolvidos com o projeto. Os resultados apresentados confirmam a possibilidade da continuidade das ações de educação ambiental para este público-alvo no município de Antônio Prado e constituem um exemplo para iniciativas em demais municípios.

Palavras-chave: educação ambiental, educação infantil, sensibilização.

Área Temática: educação ambiental.

## **Continuing environmental education in early childhood education**

### **Abstract**

*This paper presents the strategies adopted to conduct an environmental education project directed to kindergarten students of municipal schools of Antonio Prado and their results. The project was carried out according to the programs, projects and initiatives established by the Municipal Plan for Sanitation, during the school year 2015, through play activities and practices with a view to environmental awareness. The activities carried out were approached oriented concepts and attitudes toward the environment, particularly with regard to water, waste, recycling, dengue, among others. With the development of this project, it was found that it is possible to carry out environmental education activities that bring effective results targeting audiences students of early childhood education. At the end of the activities identified the project's success through the satisfaction of the participants, family and school community, and yet, through the results obtained from the questionnaires to teachers involved in the project. The results confirm the possibility of continuing environmental education for*



*this target audience in the city of Antonio Prado and are an example for initiatives in other municipalities.*

Key words: environmental education, early childhood education, awareness.

*Theme Area: environmental education.*

## 1 Introdução

A educação ambiental é um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos. É um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros (RIGONAT *apud*. RODRIGUES E COSTA, 2004).

As ações de educação ambiental necessitam ser desenvolvidas com ênfase interdisciplinar, que proporcione melhor leitura da realidade, com fundamentos teóricos e práticos a todos os compartimentos ambientais, favorecendo a promoção de outra postura do cidadão frente aos problemas socioambientais. Essa reflexão precisa ser aprofundada na medida em que a saúde e a qualidade de vida dessa geração, e das futuras, dependam de um desenvolvimento sustentável (SOARES *et al.*2001).

Definindo educação ambiental, Meirelles e Santos (2005) citam:

A educação ambiental não pode ser percebida como mero desenvolvimento de “brincadeiras” com crianças e promoção de eventos em datas comemorativas ao meio ambiente. Na verdade, as chamadas brincadeiras e os eventos são parte de um processo de construção de conhecimento que tem o objetivo de levar a uma mudança de atitude. O trabalho lúdico e reflexivo e dinâmico deve respeitar o saber anterior das pessoas envolvidas.

O desafio de um projeto de educação ambiental é incentivar as pessoas a se reconhecerem capazes de tomar atitudes (MEIRELLES; SANTOS, 2005). Para que ocorram as mudanças de atitude é necessário que haja uma iniciação na primeira etapa da vida escolar da criança, ou seja, no período da Educação Infantil, pois é nesta fase da vida que se desenvolvem as bases do saber, que são fundamentais para a aprendizagem.

Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática e no cotidiano da vida escolar, de maneira a contribuir para a formação de cidadãos responsáveis. A criança está sempre disposta a aprender e assim, surge a oportunidade de aproveitar para desenvolver a educação ambiental nesta fase de suas vidas, fazendo com que sejam promovidos o entendimento e o aprendizado da valorização da natureza e todos seus elementos formadores.

Relacionar a educação ambiental com a educação infantil se justifica por acreditar ser o caminho mais fácil e rápido de transformação social, quando se considera a temática do meio ambiente. A idade adulta, geralmente, reflete um período onde há mais resistência com



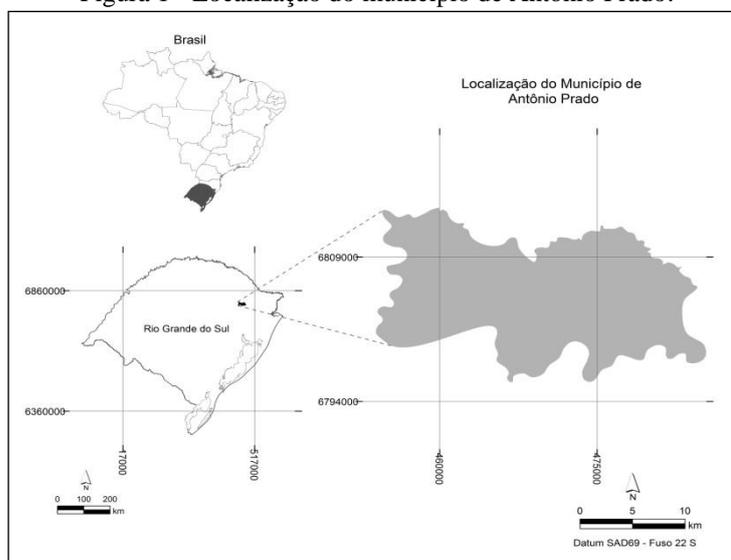
relação a novas atitudes e comportamentos, tornando mais difícil sua sensibilização e conscientização sobre a preservação ambiental. As crianças estão mais disponíveis para mudanças de atitudes, pois se encontram no período de aprendizado, podendo ser porta-voz de bons exemplos, para oferecer ferramentas para sensibilizar outras pessoas.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta um projeto contínuo de educação ambiental desenvolvido no ano de 2015, no município de Antônio Prado, com 80 alunos da educação infantil. Seis assuntos foram abordados e atividades lúdicas foram desenvolvidas ao longo do ano letivo, com vistas a sensibilizar os alunos sobre a temática ambiental.

## 2 Materiais e Métodos

O projeto de educação ambiental intitulado “Agentes Ambientais Mini-Mirins” foi desenvolvido no município de Antônio Prado/RS durante o período do ano letivo de 2015. O município está localizado na encosta superior do Nordeste do Rio Grande do Sul/Brasil, o qual possui 347,617 km<sup>2</sup> de extensão e uma população estimada, para 2014, de 13.274 habitantes (IBGE, 2014). A Figura 1 apresenta a localização de Antônio Prado em relação ao país e ao estado.

Figura 1 - Localização do município de Antônio Prado.



Fonte: ISAM/UCS (2012) - Elaborado por Geise dos Santos

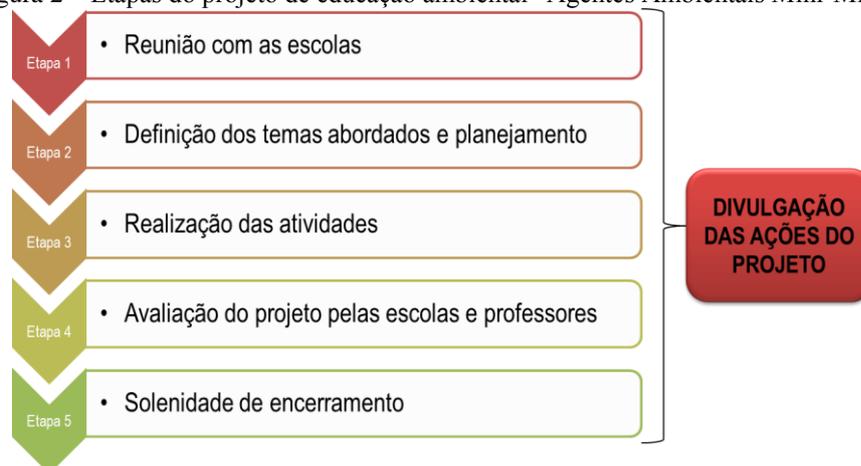
No ano de 2014 teve início um projeto contínuo de educação ambiental no município de Antônio Prado, intitulado “Agentes Ambientais Mirins”. Este projeto consiste no resultado de uma demanda do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), revisto no ano de 2013. Na revisão do PMSB observou-se que o município de Antônio Prado carecia de projetos de educação ambiental, sendo que esta melhoria passou a ser contemplada nos programas, projetos e ações do mesmo. O projeto “Agentes Ambientais Mirins” foi desenvolvido no ano letivo de 2014, abrangendo os estudantes do ensino fundamental (6º e 7º anos) das escolas municipais, tendo como objetivo formar multiplicadores de conhecimento na área do saneamento básico.



Frente ao sucesso do projeto acima citado, o poder público e os educadores do município pontuaram a necessidade de estruturar um programa de educação ambiental contínuo voltado aos alunos da educação infantil. Apesar de ser de conhecimento que as escolas realizam trabalhos sobre a temática ambiental, sabe-se que os mesmos são pontuais e esporádicos.

Com vistas a estruturação de um projeto contínuo de educação ambiental para a educação infantil, foram elencadas as etapas apresentadas na Figura 2. Ressalta-se que o projeto é uma iniciativa do poder público, responsável pela estruturação e execução do projeto, com apoio da iniciativa privada e das escolas municipais locais.

Figura 2 – Etapas do projeto de educação ambiental “Agentes Ambientais Mini-Mirins”



A seguir serão apresentadas as etapas que compreendem a organização, planejamento, execução e avaliação do projeto “Agentes Ambientais Mini-Mirins”:

- **Etapa 1:** foi realizada a explanação do projeto de educação ambiental para a Secretaria Municipal de Educação com vistas à realização do mesmo junto às escolas municipais. Frente ao consentimento da mesma secretaria, foi realizada uma reunião com os diretores e professores das escolas municipais para apresentação da proposta de realização do projeto;

- **Etapa 2:** foram definidos os conteúdos e atividades a serem abordados durante o projeto bem como a carga horária despendida na realização de cada atividade. Um avental foi confeccionado para cada criança, com a identificação do projeto, para promover a integração das crianças às ações e sentirem-se parte do mesmo;

- **Etapa 3:** seis atividades foram realizadas junto às escolas municipais por intermédio da equipe da Prefeitura de Antônio Prado com o apoio dos professores das escolas locais;

- **Etapa 4:** para a avaliação das atividades realizadas, os professores participantes do projeto responderam a um questionário elaborado pela equipe da Prefeitura de Antônio Prado,



com questões relacionadas: aos conteúdos e atividades realizadas, a equipe atuante e as melhorias necessárias para a realização do mesmo nos próximos anos;

- **Etapa 5:** após concluídas as atividades elaborou-se um vídeo com imagens do projeto e depoimentos das crianças. O vídeo foi exibido em um evento gastronômico do município, com a presença dos pais, das escolas e da comunidade. Na mesma ocasião, os alunos foram presenteados com uma lembrança de participação.

### 3 Resultados e Discussão

O projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins" obteve a participação de 80 alunos na faixa etária de 5 anos das escolas municipais de Antônio Prado, durante o ano letivo de 2015. Para caracterizar o projeto foi criada uma logomarca e foram confeccionados aventais para distribuição às crianças durante as atividades, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3–Identidade visual do projeto e avental.



A Tabela 1 apresenta os seis temas abordados durante o projeto, bem como as respectivas atividades desenvolvidas.

Tabela 1 - Assuntos e atividades desenvolvidas no projeto.

<b>Encontro</b>	<b>ASSUNTO</b>	<b>ATIVIDADES</b>
01	O mundo que nós queremos	Confeção de um cartaz e exibição do vídeo “Vamos Salvar o Planeta”.
02	Água	Confeção de uma máscara da gotinha, atividade com dobradura e confecção de um cartaz.
03	Reciclagem	Confeção de um brinquedo com material reciclável (bilboquê), confecção de um boneco em garrafa pet com a semeadura de alpiste, pintura de um trabalho sobre os materiais recicláveis e exibição de um vídeo da Peppa Pig “Reciclando”.
04	Campanha <i>Terracycle</i>	Atividade de separação das embalagens da Campanha <i>Terracycle</i> , pintura de um trabalho sobre a campanha e exibição de um vídeo gravado pela Prof. Carina Gambin sobre a campanha.
05	Importância da flora	Visita ao Viveiro Municipal, apresentação do “Relógio do Corpo Humano”, com plantas medicinais, plantio de uma muda de flor e distribuição de mudas para os alunos.



06	Dengue	Explicação da responsável pela dengue no município com apresentação da armadilha e distribuição de material educativo, visita do mascote da dengue, pintura de um trabalho sobre a dengue e exibição de um vídeo “Sai Fora Dengue”.
----	--------	---

Conforme observa-se na Figura 3, foram realizadas diferentes atividades, a saber: exibição de vídeos, confecção de cartazes, plantio de mudas, visita técnica, entre outras. Estas ações visaram à sensibilização ambiental dos alunos através da utilização dos recursos acessíveis. A Figura 3 apresenta uma imagem de cada encontro realizado.

Figura 4: Atividades desenvolvidas no projeto.





O encerramento do projeto ocorreu junto a um evento gastronômico do município, realizado no mês de outubro de 2015, com a presença das autoridades, estudantes, pais, comunidade escolar e munícipes. Na ocasião, os presentes assistiram a um vídeo, elaborado pela equipe da gestão pública, com imagens das atividades desenvolvidas durante o projeto. Cada estudante recebeu de lembrança um porta-retrato, confeccionado com material reciclável e decorado por ele mesmo, onde foi inserida uma foto do aluno com o avental do projeto, conforme observado na Figura 5.

Figura 5 – Encerramento do projeto.



A Figura 6 apresenta o resultado do questionário aplicado às professoras das escolas municipais, que atuaram junto ao projeto.

Figura 6 – Avaliação do projeto “Agentes Ambientais Mini-Mirins”

 <b>AVALIAÇÃO DO PROJETO</b> <b>"AGENTES AMBIENTAIS MIRINS" 2015</b>				
Número de avaliações	6			
Data da avaliação	dez/15			
<i>Em relação as atividades realizadas durante o projeto:</i>				
<b>ASPECTO A SER AVALIADO:</b>	<b>RUIM</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BOM</b>	<b>ÓTIMO</b>
Apresentações (slides, imagens)				6
Conteúdo apresentado				6
Grau de complexidade das atividades realizadas				6
Tempo utilizado para cada atividade			2	4
<i>Atribua uma escala para cada atividade realizada:</i>				
<b>ASPECTO A SER AVALIADO:</b>	<b>RUIM</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BOM</b>	<b>ÓTIMO</b>
O mundo que nós queremos				6
Água				6
Reciclagem				6
Campanha terracycle				6
Importância da flora				6
Dengue				6
<i>Em relação a equipe técnica que atuou nas atividades teóricas do projeto:</i>				
<b>ASPECTO A SER AVALIADO:</b>	<b>RUIM</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BOM</b>	<b>ÓTIMO</b>
Clareza e domínio do assunto				6
Postura e atenção com os alunos e professores				6
Organização das atividades realizadas				6
Integração com os alunos e professores				6
<i>Dê uma nota (número de 1 a 10) para o projeto considerando aquilo que você aprendeu</i>				
nota 1				nota 6
nota 2				nota 7
nota 3				nota 8
nota 4				nota 9
nota 5				nota 10
				6



Conforme observado na Figura 6, as professoras classificaram a totalidade dos quesitos entre as notas 9 e 10 e pontuaram o projeto com nota final 10 (máxima), indicando que o projeto atendeu às expectativas. Ao final do questionário havia um espaço destinado à sugestão de melhorias para as próximas edições do projeto, sendo que não houve nenhuma manifestação entre os entrevistados.

Ressalta-se que todas as atividades vinculadas ao projeto foram constantemente divulgadas nos jornais de circulação local e na rádio municipal, sendo este um meio de comunicação eficaz em municípios pequenos, para que a comunidade acompanhasse os trabalhos desenvolvidos. Além destes meios, foi criada uma página nas redes sociais para divulgação do projeto, apresentando informações e fotografias sempre atualizadas.

#### **4 Considerações Finais**

A realização de atividades de educação ambiental contínua é fundamental para a sensibilização dos estudantes, visto que desta forma a temática ambiental é amplamente contemplada no âmbito escolar, fazendo com que o conhecimento adquirido pelas crianças seja multiplicado no âmbito familiar e comunitário.

No projeto apresentado neste trabalho observou-se a evolução dos alunos a cada encontro, cuja percepção sobre os temas se acumulou, auxiliando nas atividades, permitindo reflexões e mudanças de comportamento, objetivo central do projeto. Esta mudança pode ser visivelmente observada no quarto encontro, onde os alunos participaram de atividades sobre a Campanha *Terracycle* e, após, passaram a contribuir significativamente com a campanha adotando como ponto de coleta a própria escola.

Os relatos dos pais e professores sobre a visível sensibilização dos alunos também demonstra a relevância de projetos que contemplam esta abordagem. A entrega do avental, simbolizando os dias das atividades, associada à equipe da gestão pública a frente das mesmas foram essenciais, visto que os alunos se sentiram parte do projeto e respeitaram a equipe, dedicando atenção para a realização das atividades orientadas.

O contato direto com as escolas e professores foi essencial para a definição de atividades adequadas à faixa etária, bem como as estratégias de abordagem, visto que se trata de estudantes das séries iniciais. Da mesma forma, a parceria público-privada demonstrou-se essencial para adquirir os materiais necessários para as atividades e para a divulgação das mesmas.

Na oportunidade de realizar este projeto novamente sugere-se a utilização de uma régua com carinhas para mensurar o conhecimento adquirido pelos alunos, visto que os mesmos não são alfabetizados para responder questionários utilizando palavras.

Vislumbra-se a continuidade deste projeto nos próximos anos, sensibilizando as crianças desde a educação infantil, para que sejam formados cidadãos mais conscientes e que efetivamente contribuam na construção de um futuro onde o meio ambiente seja relacionado à qualidade de vida e preservado para o bem-estar da coletividade.



## Referências

MEIRELLES, M. de S; SANTOS, M. T. **Educação Ambiental uma Construção Participativa**. 2ª ed. São Paulo, 2005.

RODRIGUES, M. G. S; COSTA, R. S. O. A integração da educação formal e não-formal: participação e cidadania. Congresso Acadêmico Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Em: Anais..., Rio de Janeiro: Ebape-FGV, 8 dez. 2015.

SILVA G. D.A **importância da educação ambiental para a sustentabilidade** (pg 3-5). Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/DANISE-GUIMARAES-DA-SILVA.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2015.

# FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES AMBIENTAIS - A EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO COM O PROJETO "AGENTES AMBIENTAIS"

Vania Elisabete Schneider<sup>1</sup>  
Sofia Helena Zanella Carra<sup>2</sup>  
Verônica Casagrande<sup>3</sup>

## 1. Considerações iniciais

O município de Antônio Prado, localizado na região serrana do Rio Grande do Sul, Nordeste do estado, tem se destacado pelo desenvolvimento de atividades de educação ambiental voltadas à formação de multiplicadores de conhecimento. Estas atividades compõem o projeto “Agentes Ambientais”, estruturado pela equipe técnica do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado, com o objetivo de atingir as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico, revisado no ano de 2013. Este projeto visa promover a sensibilização e a formação ambiental de cidadãos, para que estes se tornem multiplicadores dos conhecimentos relacionados à temática do saneamento básico, atuando como agentes transformadores na comunidade.

O projeto "Agentes Ambientais" é composto por três subprojetos, os quais possuem atividades de educação ambiental continuada, direcionadas a públicos alvos de diferentes faixas etárias. Os resultados obtidos no período entre os anos de 2013 e 2016 foram significativamente positivos, superando as expectativas e os resultados esperados com a adesão da comunidade. O êxito do projeto tornou-se um incentivo para a sua replicação, podendo ser adotado em outras

---

<sup>1</sup>Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul (1989); Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior - Área de Concentração: Educação Ambiental; Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração - Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas (1994); Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Professora Titular e Diretora do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul. Atua junto aos cursos de graduação e engenharia ambiental, ciências biológicas, enfermagem, engenharia civil, arquitetura e nos programas de pós-graduação em Engenharia e Ciências Ambientais e Ensino de Ciências e Matemática. veschnei@ucs.br

<sup>2</sup>Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (2012). Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais na Universidade de Caxias do Sul (2015). Possui MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Instituto de Pós-Graduação - IPOG (2016). Atuou como Diretora do Departamento de Meio Ambiente na Prefeitura de Antônio Prado/RS. Atualmente é técnica junto ao Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul e docente na Faculdade da Serra Gaúcha (FSG) e na Faculdade de Tecnologia da Serra Gaúcha (FTSG). shzcarra@ucs.br.

<sup>3</sup>Graduada em Engenharia Ambiental e mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Atuou em projetos ambientais direcionados ao planejamento de ações em saneamento básico, com ênfase na gestão de resíduos sólidos urbanos e em linhas de ação relacionadas à mobilização social, educação ambiental e planejamento participativo. Atua na gestão de projetos e em processos de licenciamento ambiental para atividades diversas. vecasagrande@hotmail.com

unidades geográficas e ou administrativas, em diferentes escalas, a partir dos métodos e estratégias aplicáveis a linhas de ação de programas ambientais semelhantes, com abordagem da temática do saneamento ambiental e formação de multiplicadores.

## **2. Educação ambiental como uma ferramenta de transformação**

Diversos autores mencionam que o período pós-Segunda Guerra Mundial fez emergir, com maior ênfase, os estudos referentes ao meio e a importância de uma educação a partir do entorno, principalmente por consequência das sucessivas catástrofes ambientais que ocorreram em tal período (RAMOS, 1996; REIGOTA, 2007; MOURA, 2008). A educação ambiental foi mencionada, explicitamente, na década de 60 (ProNEA, 2014), todavia, foi atribuída à Conferência de Estocolmo, realizada no ano de 1972, o marco histórico da inserção da temática da educação ambiental na agenda internacional.

Por longo período de tempo a educação ambiental esteve estritamente ligada ao ensino de ciências ambientais, com conotação simplista de um discurso progressista. No entanto, na Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental, em 1977, a educação ambiental passou a ser definida, oficialmente, como “uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade” (FTC, 2007). De acordo com o mesmo autor, durante as décadas de 80 e 90, na Europa e nos Estados Unidos, a educação ambiental possuía forte vínculo com o público infantil e com a educação formal, contemplando, principalmente, a temática da conservação da natureza, enquanto que, na América Latina, estabelecia-se a abordagem voltada para a educação popular e direcionada a adultos, associando questões ambientais à problemática econômica e padrões socioculturais específicos.

No Brasil, a educação ambiental passou a ser abordada em diretrizes legais na Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei Federal n.º 9.795, de 1999 (BRASIL, 1999), a qual, em seu art. 2º, indica a educação ambiental como 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, possuindo, como um de seus princípios básicos, o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo.

A nível estadual, a temática consolidou-se por meio da Lei Estadual n.º 13.597, de 2010 (RIO GRANDE DO SUL, 2010), que também dispõe sobre a educação ambiental, definindo-a como:

Processos através dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades, interesse ativo e competência, voltados à proteção do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

As ações de educação ambiental demandam uma condução interdisciplinar, de forma que propicie uma melhor leitura e estabelecimento de relações com a realidade, partindo de fundamentos teóricos e práticos relacionados a todos os compartimentos ambientais. A condução de ações com escopo inter e multidisciplinar favorece ainda, a postura atuante do cidadão perante os problemas socioambientais, tornando-o apto a participar da tomada de decisões em âmbito coletivo. Essa reflexão precisa ser aprofundada na medida em que a saúde e a qualidade de vida dessa geração, e das futuras, dependam de um desenvolvimento sustentável (SOARES *et al.*, 2001).

Meirelles e Santos (2005) atentam para aspectos da educação ambiental considerados em sua prática:

A educação ambiental não pode ser percebida como mero desenvolvimento de “brincadeiras” com crianças e promoção de eventos em datas comemorativas ao meio ambiente. Na verdade, as chamadas brincadeiras e os eventos são parte de um processo de construção de conhecimento que tem o objetivo de levar a uma mudança de atitude. O trabalho lúdico e reflexivo e dinâmico deve respeitar o saber anterior das pessoas envolvidas.

Neste contexto, o desafio de um projeto de educação ambiental é incentivar as pessoas a se reconhecerem capazes de tomar atitudes (MEIRELLES; SANTOS, 2005). Jacobi (2005) afirma ainda, que a educação ambiental é baseada no diálogo, principalmente, na interação de pessoas que constroem uma visão crítica em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, sendo estas originadas, também, no aprendizado em sala de aula ou na experiência pessoal dos estudantes. Segundo FTC (2007), as atividades desenvolvidas com estudantes nas escolas podem aumentar seu raio de ação, atingindo os pais, os adultos da família e até mesmo a comunidade em geral.

Para que ocorram as mudanças de atitude considera-se necessária uma iniciação na primeira etapa da vida escolar da criança, pois esta refere-se ao período da educação infantil, e é nesta fase que se desenvolvem as bases do saber, fundamentais para a aprendizagem. A criança está sempre disposta a aprender e assim, surge a oportunidade de iniciar o desenvolvimento de atividades teóricas e práticas de educação ambiental, promovendo o

entendimento e o aprendizado da valorização da natureza e da conduta perante as questões socioambientais.

De acordo com Almeida e Valente (2012), os métodos tradicionais de ensino, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com as ferramentas disponíveis atualmente, como a *internet* e a divulgação aberta de diversos cursos e materiais didáticos, é possível aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com diversas pessoas diferentes, de diversos locais e realidades. Neste contexto, a adoção de ferramentas atualizadas e estratégias de ensino significativas e aprendizagens ativas passam a ser imprescindíveis para a obtenção de resultados efetivos às ações educativas.

De acordo com SENAC (2013), a aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento, ao invés de recebê-lo de forma passiva, por parte do professor. A adoção de estratégias de aprendizagem ativas e significativas são fundamentais, pois promovem a prática de atividades que ocupam o estudante e, ao mesmo tempo, conduzem ao pensar sobre as ações praticadas (BONWELLE, EISON, 1991; SILBERMAN, 1996).

### **3. Educação ambiental e o Plano de Saneamento Básico**

A Lei Federal nº 11.445, de 2007 (BRASIL, 2007), conhecida como a Lei do Saneamento, define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Dentre seus princípios, estabelece a articulação entre os serviços de saneamento e as políticas de proteção ambiental, de promoção da saúde e de interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida.

Aos municípios, titulares dos serviços públicos de saneamento, compete à formulação da respectiva política pública de saneamento básico, sendo o Plano de Saneamento um dos seus principais componentes. Este instrumento de planejamento tem como objetivo, inicialmente, apresentar o diagnóstico e avaliação da situação atual dos serviços de saneamento básico e propor medidas de curto, médio e longo prazo, com vistas à universalização e melhoria dos referidos serviços.

A universalidade abordada na referida Lei remete à possibilidade de todos os brasileiros poderem alcançar uma ação ou serviço de que necessite, sem qualquer barreira de

acessibilidade, seja legal, econômica, física ou cultural. Significa o acesso igualitário para todos, sem qualquer discriminação (BRASIL, 2013).

Cabe ressaltar que a existência do Plano de Saneamento Básico, tanto em âmbito estadual e regional, como municipal, condiciona a validade de contratos para prestação de serviços de saneamento básico, conforme determina o Art. 11 da Lei Federal n.º 11.445/2007. A mesma lei preconiza ainda, em seu Art. 19, o conteúdo mínimo do Plano de Saneamento Básico: diagnóstico da situação, objetivos e metas para a universalização do saneamento, programas, projetos e ações para atingir os objetivos e metas, ações para emergência e contingência e mecanismos de avaliação das ações programadas. A educação ambiental é abordada no Art. 49, sendo definida como um dos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, inicialmente, para a economia de água por parte dos usuários.

Considerando as vantagens da prática de atividades de educação ambiental no âmbito escolar, incluindo a amplitude do alcance que o público alvo representa, constata-se que a temática relacionada ao saneamento básico ainda necessita ser explorada e discutida na sociedade, principalmente no que se refere à estrutura curricular no meio escolar. Nesse sentido, os programas de educação ambiental compostos por projetos e ações delimitados de forma coesa, clara e específica, devem ser previstos nos Planos de Saneamento Básico, vislumbrando promover a sensibilização dos cidadãos, e tornando estes, os agentes da mudança por meio da adoção de atitudes mais sustentáveis no seu dia-a-dia.

Ainda que a educação ambiental no âmbito escolar indique resultados positivos e possibilite a continuidade de ações com o incremento de temas e a ampliação da multidisciplinariedade, a melhoria contínua dos serviços de saneamento básico também deve contemplar ações direcionadas à população, aos atores sociais dos diversos segmentos e aos demais projetos desenvolvidos pela gestão pública. No escopo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), os projetos de educação ambiental devem ser definidos após o diagnóstico da situação atual e da avaliação das possibilidades de articulação técnica e aplicação de recursos, sempre visando a viabilidade dos projetos para o alcance das metas nos prazos estabelecidos.

#### **4. Projeto "Agentes Ambientais" de Antônio Prado/RS**

O município de Antônio Prado, localizado na encosta superior da região Nordeste do Rio Grande do Sul/Brasil, possui 347,617 km<sup>2</sup> de extensão e população, estimada para 2015,

de 13.285 habitantes (IBGE, 2015). A Figura 1 apresenta a localização de Antônio Prado em relação ao país e ao Estado.

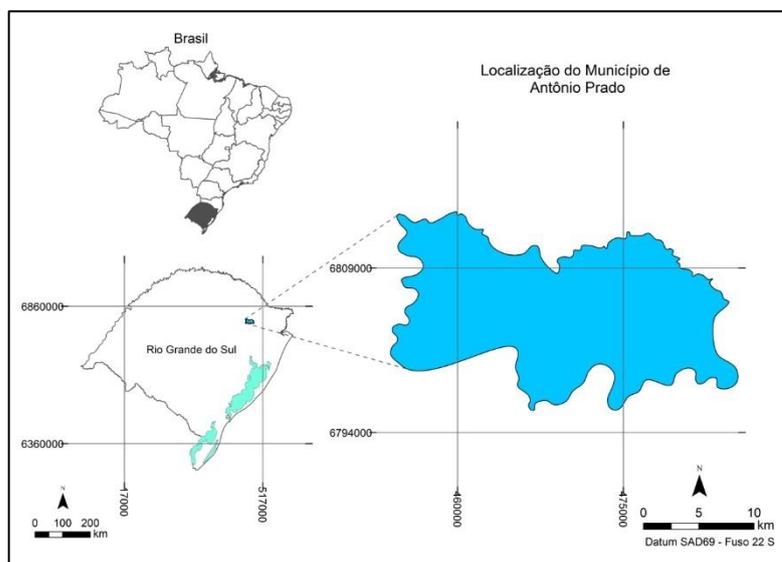


Figura 1 - Localização do município de Antônio Prado.  
Fonte: ISAM/UCS (2012) - Elaborado por Geise Macedo dos Santos.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), realizada no ano de 2013, resultou na constatação de que o município de Antônio Prado não possuía programas de educação ambiental eficientes, sendo que as atividades desenvolvidas caracterizavam-se como pontuais, restritas às datas comemorativas, como por exemplo, no Dia Mundial da Água (22/03), Dia da Terra, (22/04), Dia Mundial do Meio Ambiente (05/06), entre outras.

Com a prática dessas ações, não observava-se uma mudança comportamental significativa da população, principalmente no que tange à promoção de uma conduta positiva, com o intuito da preservação e conservação ambiental. Portanto, foi inserido, no PMSB, um Programa de Educação Ambiental relacionado a cada eixo do saneamento básico, os quais possuem, como meta em comum, a ampliação da consciência ambiental de todos os envolvidos e a contribuição para o exercício da cidadania. Para atingir essa meta, foi proposta a criação de um projeto de educação ambiental permanente, o qual contemplasse a sensibilização e a capacitação de seus participantes, envolvendo o saneamento básico e suas relações com a saúde pública, a preservação e a conservação do meio ambiente.

Para tornar o programa de educação ambiental uma realidade no município, o Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado iniciou, em 2013, com o apoio técnico do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, o planejamento de um projeto de educação permanente e de caráter contínuo, denominado

"Agentes Ambientais" de Antônio Prado. Este projeto é composto por três sub-projetos: "Agentes Ambientais Mirins", voltado a estudantes do ensino fundamental, "Agentes Ambientais Mini-Mirins", direcionado a estudantes da educação infantil e "Agentes Ambientais da Melhor Idade", desenvolvido com idosos da comunidade.

As estratégias de planejamento, ações e resultados obtidos através do projeto "Agentes Ambientais" de Antônio Prado são apresentados a seguir. As identidades visuais dos sub-projetos são apresentadas na Figura 2.



Figura 2 - Identidades visuais dos sub-projetos que compõem o projeto "Agentes Ambientais" de Antônio Prado.  
Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

#### 4.1.1 Sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins" de Antônio Prado

A equipe do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado iniciou o planejamento de um sub-projeto denominado "Agentes Ambientais Mirins" de Antônio Prado a partir de recursos oriundos da Consulta Popular do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, destinado ao município no ano de 2013, para desenvolvimento de atividades na área ambiental.

Esse sub-projeto objetiva sensibilizar estudantes do ensino fundamental, a partir do desenvolvimento de atividades para a formação de multiplicadores de conhecimento na área de saneamento básico, tema ainda pouco explorado na sociedade e a nível escolar. Atualmente, este sub-projeto realiza sua terceira edição, sendo que seu início ocorreu no ano de 2014, com a participação de 165 estudantes. Em 2015 participaram 175 estudantes e em 2016, 225. As ações planejadas e executadas são apresentadas na Figura 3 e comentadas na sequência.

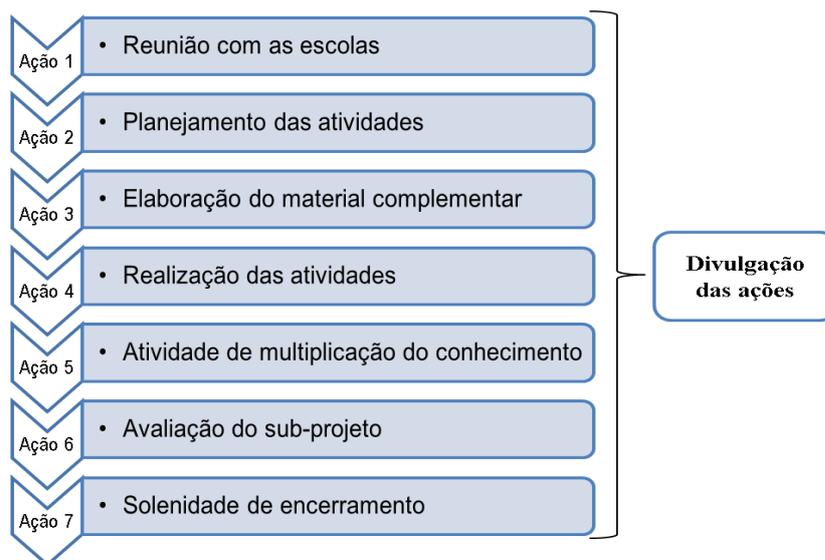


Figura 3 - Ações contempladas no sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins".  
Fonte: Autores

- Ação 1 - Reunião com as escolas: após a apresentação do escopo do sub-projeto à Secretaria de Educação, um representante de cada escola local foi convidado a participar de uma reunião para iniciar, conjuntamente, o planejamento das ações, na qual foi promovido o diálogo sobre a abordagem das práticas pedagógicas do projeto, cronograma de execução e recursos disponíveis. Ressalta-se que o município possui duas escolas estaduais, localizadas na zona rural, uma escola particular, duas escolas municipais e duas escolas estaduais na zona urbana, totalizando sete escolas, sendo que todas participaram do projeto.

A partir da apresentação dos objetivos, os professores propuseram o desenvolvimento das atividades do sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins" em turmas do 6º e/ou 7º ano do ensino fundamental, visto que as interfaces entre meio ambiente, recursos naturais e ecossistemas são abordadas nesta etapa da vida escolar. Desta forma, o conteúdo do sub-projeto seria complementar às atividades desenvolvidas em sala de aula.

Na mesma ocasião, determinou-se que as atividades do sub-projeto seriam realizadas durante o período das aulas, nas dependências das escolas, seguindo um calendário de ações, o qual foi definido e organizado pela equipe da Prefeitura de Antônio Prado.

A participação das escolas ocorreu de forma ativa e direta na fase de planejamento das ações e execução das mesmas, constituiu-se em responsabilidade da equipe do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado.

• Ação 2 - Planejamento das atividades de formação dos multiplicadores: foram definidas quatro ações para a formação dos multiplicadores de conhecimento, sendo estas iniciadas no mês de maio de 2014, e estendendo-se até o mês de setembro, compreendendo os seguintes assuntos:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário e drenagem urbana;
- limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- fauna e flora.

Para cada ação de formação definiu-se o escopo de uma atividade teórica, realizada em sala de aula, e uma atividade prática, como por exemplo: visitas técnicas a prestadores de serviços de saneamento, atividades de observação a estruturas *in loco* e esclarecimentos sobre suas funcionalidades, oportunizando aos estudantes o conhecimento quanto às estruturas de saneamento básico existentes no município de Antônio Prado e região, proporcionando a familiaridade com os temas relacionados. As atividades práticas constituem importantes ações dos projetos ambientais, considerando que propiciam a facilidade na percepção das relações e compreensão sobre os assuntos em estudo.

• Ação 3 - Elaboração do material complementar: na concepção do sub-projeto foi prevista a confecção de dois materiais: uma camiseta personalizada com a identificação visual do projeto e uma apostila com materiais didáticos complementares (Figura 4). A apostila contém diversas atividades complementares, como: textos, jogos, caça palavras e jogo dos sete erros, sendo esta utilizada conforme orientações dos educadores, podendo ser utilizadas nas atividades em sala de aula ou extra-classe.



Legenda: a) camiseta confeccionada no sub-projeto b) apostila confeccionada no sub-projeto.

Figura 4 - Modelo da camiseta e capa da apostila do sub-projeto “Agentes Ambientais Mirins”.

Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

Nesta ação também foi prevista a elaboração de materiais didáticos de apoio, como por exemplo, as apresentações em *slides* e seleção de vídeos a serem exibidos durante as atividades teóricas de capacitação. O conteúdo abordado foi selecionado a partir das informações contidas na Revisão do PMSB, com linguagem acessível à faixa etária dos estudantes e ilustrações, visando ludicidade e dinâmica para facilitar a compreensão e ampliar o interesse dos estudantes pela atividade.

Cabe ressaltar que a escolha do conteúdo atentou para os aspectos relacionados à realidade municipal, assim como para o cenário atual do saneamento básico na região, com o intuito de promover a proximidade e apropriação do conhecimento quanto às peculiaridades e situação ambiental a qual os participantes se inserem.

- Ação 4 - Realização das formações: as atividades teóricas foram realizadas com periodicidade mensal, com duração de aproximadamente 45 minutos por encontro. Após as atividades teóricas, os alunos realizaram atividades práticas, em visitas técnicas às estruturas de saneamento básico existentes no município ou em municípios próximos, e à uma área de preservação ambiental. As temáticas abordadas nessas atividades, bem como as práticas promovidas, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Temáticas abordadas e atividades práticas.

TEMÁTICA	ATIVIDADE PRÁTICA	
Abastecimento de água	Visita técnica guiada à Estação de Tratamento de Água (captação, tratamento, armazenamento e adução e laboratório) da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), localizada na zona rural do município de Antônio Prado.	
Esgotamento sanitário e drenagem urbana	Observação ( <i>in loco</i> ) de um sistema de tratamento individual de esgoto (fossa séptica e filtro anaeróbio), com explanação sobre o funcionamento do sistema (entradas e saídas). Este é o sistema utilizado para o tratamento de efluentes no município.	

<p>Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos</p>	<p>Visita guiada à Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA), contemplando a observação das seguintes estruturas: Ecoponto (armazenamento de resíduos, área de manutenção de veículos e containers), central de triagem de resíduos e aterro sanitário São Giacomo.</p>	
<p>Fauna e flora</p>	<p>Visita guiada ao “Mato da Prefeitura” – Área de preservação localizada na área central do município, contemplada no zoneamento instituído pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) como área de proteção.</p>	

Fonte: Autores.

- Ação 5 - Atividade de multiplicação do conhecimento: esta ação contempla uma atividade de multiplicação do conhecimento adquirido, visando alcançar os objetivos do sub-projeto. Para tanto, cada escola escolheu uma entidade municipal e um assunto, dentre os temas abordados durante o projeto, para realizar uma atividade onde os estudantes seriam os mediadores. Dentre as atividades realizadas nestas ações, têm-se: elaboração de cartazes, brincadeiras com crianças, bate papo e distribuição de material educativo com orientações ambientais.

A organização da atividade constituiu uma responsabilidade das escolas com o suporte e acompanhamento da equipe da gestão pública. Na Figura 5 são apresentados os registros fotográficos de algumas atividades realizadas para esta ação, no ano de 2015.



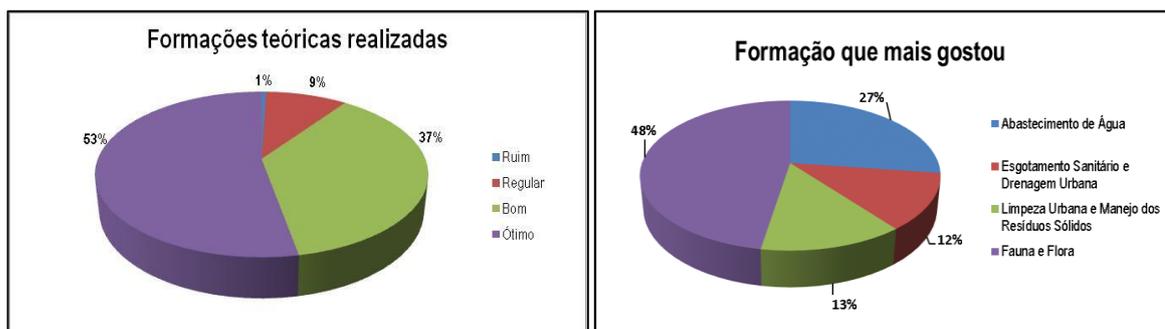
Legenda: a) Escola Municipal N. Sra. Aparecida b) Escola Estadual Ulisses Cabral c) Escola Municipal João XXIII d) Escola Municipal N. Sra. Aparecida

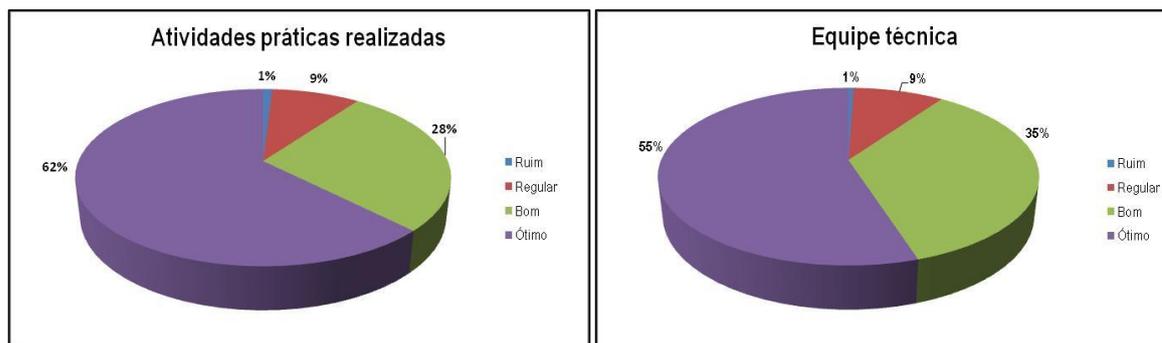
Figura 5 - Ação de multiplicação de conhecimento sub-projeto “Agentes Ambientais Mirins”.

Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

• Ação 6 - Avaliação do sub-projeto: após concluídas as formações teóricas e realizadas as atividades práticas, os professores e estudantes responderam a um questionário, aplicado com o objetivo de avaliar os resultados do sub-projeto e identificar as melhorias necessárias para a promoção de sua continuidade. Foram avaliados os seguintes aspectos: qualidade dos materiais didáticos desenvolvidos, organização do projeto, desenvoltura e comprometimento da equipe atuante nas formações, atividades propostas e melhorias sugeridas para as próximas edições.

Os resultados referentes aos questionários, preenchidos por 145 participantes no ano de 2015, podem ser observados na Figura 6. Ressalta-se que o formulário não foi respondido pela totalidade dos participantes, em virtude do mesmo ter sido aplicado nos últimos dias letivos do ano, havendo a ausência de alguns alunos.





Legenda: ruim (7,0), regular (8,0), bom (9,0), ótimo (10,0).

Figura 6 - Avaliação do sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins".

Fonte: Autores.

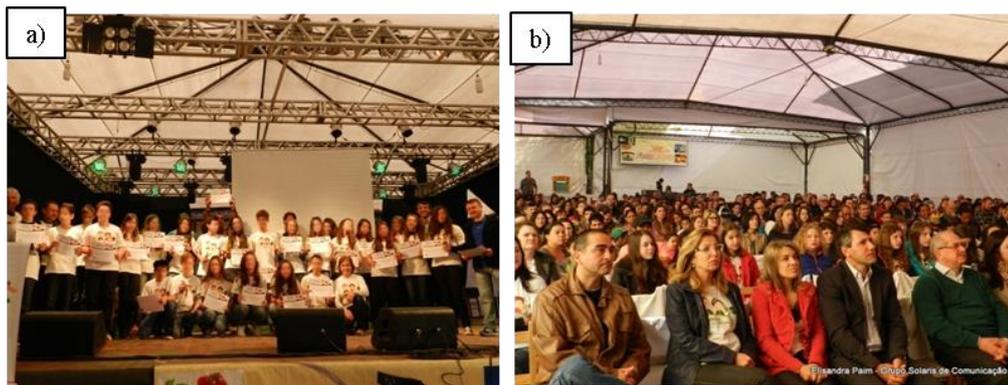
Em uma das perguntas do questionário, os participantes deveriam arbitrar uma nota para o sub-projeto: até 7 = ruim, 7 à 8 = regular, 8 à 9 = bom, 9 à 10 = muito bom. No ano de 2015, a nota final global para o sub-projeto foi igual a 10 (nota máxima).

As formações sobre abastecimento de água e fauna e flora, foram as atividades apontadas como as preferidas pelos estudantes. A partir das respostas obtidas nos questionários, observou-se que o projeto alcançou as expectativas, visto que os participantes demonstraram o aprendizado de novos conceitos e a participação ativa nas atividades práticas associadas às teóricas. Diversos estudantes relataram que não conheciam as estruturas de saneamento básico disponíveis no município, tampouco seu funcionamento, sendo que a participação no projeto agregou esse conhecimento.

Dentre os pontos negativos, os estudantes indicaram o tempo utilizado para a realização das atividades de formação, os quais foram restritos a dois períodos de aula. Ressalta-se que o tempo disponibilizado para a realização das atividades foi acordado entre a equipe escolar e a equipe técnica da gestão pública, que entendeu que o mesmo seria suficiente para não prejudicar as demais atividades escolares.

- Ação 7: Solenidade de encerramento: ao final do sub-projeto, os Agentes Ambientais Mirins foram convidados a participar de uma solenidade de encerramento, onde foram convidadas as autoridades municipais, os pais, famílias e comunidade, para o acompanhamento da entrega de um certificado de participação aos estudantes e professores.

Nos anos de 2014 e 2015 a solenidade de encerramento foi realizada junto a um evento gastronômico realizado tradicionalmente no município, no mês de outubro, conforme registros fotográficos apresentados na Figura 7.



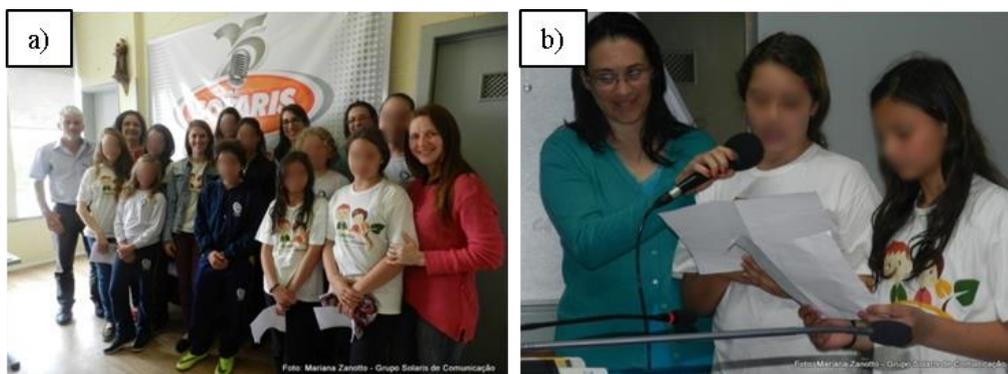
Legenda: a) alunos recebendo o certificado de participação. b) comunidade prestigiando o encerramento do projeto

Figura 7 - Solenidade de encerramento (2015).

Fonte: Rádio Solaris (2015)

- Divulgação das ações do sub-projeto: durante todas as etapas do sub-projeto foram veiculadas reportagens na mídia municipal, em jornais, *websites*, redes sociais e na rádio local. Cabe evidenciar que a condução das atividades de comunicação social considerou as diretrizes do Plano Municipal de Mobilização Social, o qual foi consolidado no ano de 2013 em conformidade com os programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMGIRS, e de acordo com as definições legais da Lei Federal n.º 11.445/2007.

Além das divulgações periódicas na mídia, foi realizado um programa especial para cada uma das edições do sub-projeto, na rádio local, onde um grupo de Agentes Ambientais Mirins fez uma explanação sobre os conteúdos abordados (Figura 8). Além disso, foi criada uma página em rede social para o sub-projeto, na qual são publicadas informações e registros fotográficos atualizados do andamento das ações.



Legenda: a) representantes do sub-projeto durante entrevista na Rádio Solaris. b) alunas durante a entrevista.

Figura 8 - Programa especial 'Agentes Ambientais Mirins' na rádio local.

Fonte: Rádio Solaris (2015)

No ano de 2016 o sub-projeto segue o desenvolvimento das ações planejadas, sendo que, em relação às edições anteriores, houve a alteração apenas na visita técnica referente ao

tema "resíduos sólidos". Para esta edição, prevê-se que os participantes visitem uma central de triagem de resíduos recicláveis, localizada no município de Ipê/RS. As alterações dos locais e estruturas visitadas durante as formações são importantes também para demonstrar a diversidade do tipo de estruturas, suas dimensões, operacionalização e localização.

#### 4.1.2 Sub-projeto de educação ambiental "Agentes Ambientais Mini-Mirins"

Frente aos resultados positivos da primeira edição do sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins", no início do ano letivo de 2015, a equipe do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado propôs, aos professores, a instituição de um projeto semelhante no município, voltado aos estudantes da educação infantil, visto a importância de se iniciar um trabalho de sensibilização desde as séries iniciais. Atualmente, este sub-projeto está na sua segunda edição, com a participação de 95 crianças no ano de 2015 e 130, no ano de 2016.

A Figura 9 apresenta a linha de ação deste sub-projeto as quais são descritas na sequência, de forma detalhada.

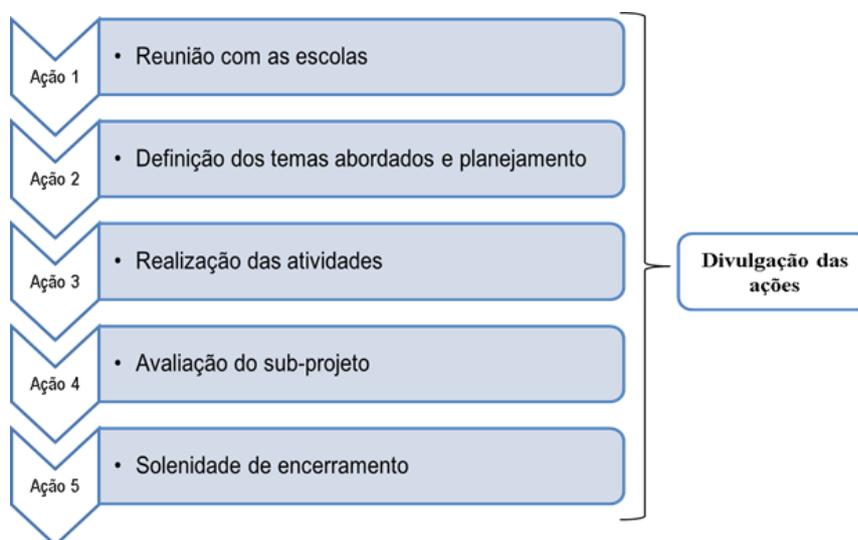


Figura 9 - Ações do planejamento do sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins".  
Fonte: Autores (2016)

- Ação 1 - Reunião com as escolas: durante o diálogo entre a equipe técnica municipal e os representantes das escolas locais, optou-se por direcionar este sub-projeto ao público da faixa etária de 5 anos, matriculados nas escolas municipais. Na ocasião foi apresentada a identidade visual do projeto e os aventais confeccionados para que as crianças utilizassem durante o

desenvolvimento das ações propostas (Figura 10) e, de forma lúdica, se sentissem parte integrante do projeto.



Figura 10 - Avental confeccionado para o sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins".  
Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2015)

- Ação 2 - Definição das temáticas a serem abordadas nos encontros: em conjunto com os professores, foram definidos seis assuntos para a abordagem em ações lúdicas e de caráter prático, a saber: o mundo que nós queremos, água, reciclagem, Campanha *Terracycle*, fauna e flora, e dengue.

- Ação 3 - Realização das atividades: a Tabela 2 apresenta as atividades realizadas no sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins". As atividades alteradas na segunda edição do sub-projeto, em relação à primeira, também são indicadas na Tabela 2. As ações foram realizadas com periodicidade mensal, nas dependências das escolas, com duração média de duas horas, sob coordenação da equipe do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado e apoio dos professores.

TEMÁTICA	ATIVIDADES REALIZADAS	
O mundo que nós queremos	<p><i>1º Edição:</i> elaboração de um cartaz com trabalhos confeccionados pelos participantes, onde os mesmos retrataram "O mundo que nós queremos".</p> <p><i>2º Edição:</i> confecção de um cartaz com imagens do "Mundo Feliz X Mundo Triste". OBS: Em ambas as edições foi exibido o vídeo "Vamos Salvar o Planeta", da Turma da Mônica.</p>	

<p>Água</p>	<p>Confeção de uma máscara em formato de gota; condução de uma atividade com dobraduras em papel de um peixe; atividade de pintura para refletir sobre a temática "água". Para finalizar foi exibido o vídeo "Economiza Água", da Turma da Mônica.</p>	
<p>Reciclagem</p>	<p>Confeção de um brinquedo com material reciclável; atividade de pintura de um trabalho sobre os materiais recicláveis e exibição do vídeo "Reciclando", da Peppa Pig. 2º Edição: foi inserida uma visita técnica a Central de Triagem de Resíduos Recicláveis, localizada no município de Ipê/RS.</p>	
<p>Campanha Terracycle</p>	<p>Atividade de separação das embalagens da Terracycle; pintura de material sobre a campanha e exibição de um vídeo sobre a campanha no município. 2º Edição: foi inserida a confecção de um cartaz, em alto relevo, com as embalagens da campanha.</p>	
<p>Fauna e flora</p>	<p>Visita ao Viveiro Municipal, apresentação do "Relógio do Corpo Humano", com plantas medicinais; realização do plantio de uma muda de flor e distribuição de mudas para os Agentes.</p>	
<p>Dengue</p>	<p>Explanação sobre a dengue com apresentação da armadilha utilizada pela equipe da Vigilância Ambiental e distribuição de material educativo; visita do mascote da dengue; pintura e exibição de um vídeo "Sai fora dengue". Neste encontro a atividade foi conduzida com o apoio da Secretaria da Saúde.</p>	

Tabela 2: Assuntos e atividades desenvolvidas no sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins".  
Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2015)

- Ação 4 - Avaliação do sub-projeto: ao final do ano letivo de 2015, os professores responderam a um questionário, com relação à avaliação dos seguintes aspectos: qualidade dos conteúdos e atividades realizadas; postura e organização da equipe; e melhorias necessárias para a realização das próximas edições. O sub-projeto recebeu nota final 10 (máxima), indicando que o mesmo atendeu às expectativas.

Para a edição do sub-projeto realizada no ano de 2016 previu-se a aplicação de um método de avaliação das atividades, direcionado para a percepção dos estudantes. Cada Agente recebeu uma "régua de carinhas" onde, ao final de cada atividade, os mesmos devem colorir a carinha correspondente à sua avaliação sobre a atividade.

Até o momento, a ferramenta tem se mostrado satisfatória, visto que os participantes são críticos e tem julgado com seriedade as atividades. A Figura 11 apresenta o formulário preenchido pelos alunos e pelos professores.

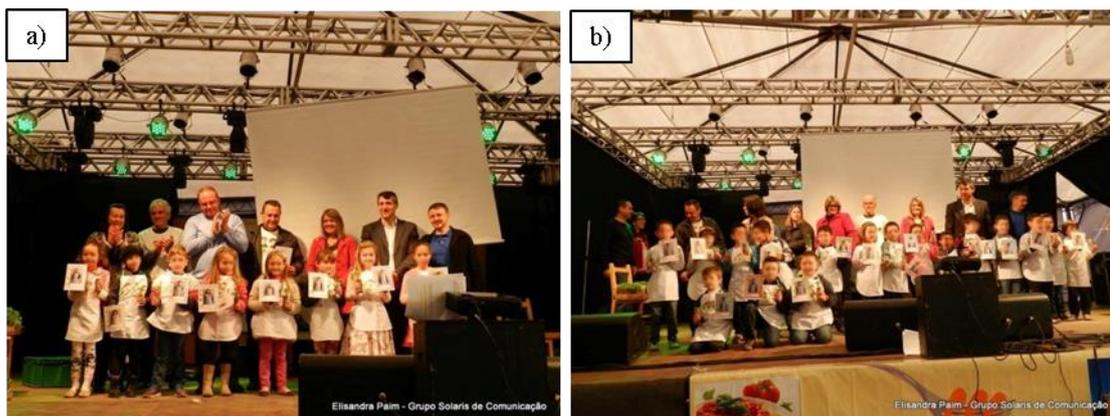
a) AVALIAÇÃO – PROJETO AGENTES AMBIENTAIS MINI-MIRINS		b) AVALIAÇÃO DO PROJETO "AGENTES AMBIENTAIS MIRINS" 2015				
ALUNO: _____		Número de avaliações: 6				
		Data da avaliação: dez/15				
ENCONTRO 1		Em relação as atividades realizadas durante o projeto				
ENCONTRO 2						
ENCONTRO 3						
ENCONTRO 4						
ENCONTRO 5						
ENCONTRO 6						
		Atribua uma escala para cada atividade realizada:				
		ASPECTO A SER AVALIADO:	RUIIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
		O mundo que nós queremos				6
		Água				6
		Reciclagem				6
		Campanha terracycle				6
		Importância da flora				6
		Dengue				6
		Em relação a equipe técnica que atuou nas atividades teóricas do projeto:				
		ASPECTO A SER AVALIADO:	RUIIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
		Clareza e domínio do assunto				6
		Postura e atenção com os alunos e professores				6
		Organização das atividades realizadas				6
		Integração com os alunos e professores				6
		Dê uma nota (numero de 1 a 10) para o projeto considerando aquilo que você aprendeu				
		nota 1			nota 6	
		nota 2			nota 7	
		nota 3			nota 8	
		nota 4			nota 9	
		nota 5			nota 10	6

a) questionário avaliativo preenchido pelos estudantes b) questionário avaliativo preenchido pelos professores.

Figura 11 - Formulários de avaliação - sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins".

Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

- Ação 5 - Solenidade de encerramento: o encerramento deste sub-projeto ocorre na mesma cerimônia de encerramento do sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins" (Figura 12). No ano de 2015 os estudantes receberam, como lembrança de sua participação, um porta retrato confeccionado com material reutilizável, pelos próprios Agentes durante uma das atividades práticas.



Legenda: a) alunos da Escola Municipal João XXIII. b) alunos da Escola Municipal Criança Feliz.  
 Figura 12 - Encerramento do sub-projeto "Agentes Ambientais Mini-Mirins".  
 Fonte: Rádio Solaris (2015)

#### 4.1.3 Sub-projeto de educação ambiental "Agentes Ambientais da Melhor Idade"

No início do ano de 2016, a equipe do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Antônio Prado sugeriu a expansão do projeto "Agentes Ambientais", com a criação de um novo sub-projeto, sendo este voltado ao público da terceira idade, denominado "Agentes Ambientais da Melhor Idade".

A ideia surgiu da necessidade de sensibilizar esta faixa etária, visto que é um público com maior disponibilidade de horários e que convive com outros familiares, podendo multiplicar as informações e conscientizar outras pessoas, sejam de sua família ou da comunidade. A Figura 13 apresenta a linha de ação a ser seguida neste sub-projeto e, na sequência, são apresentados os resultados obtidos até o presente momento.

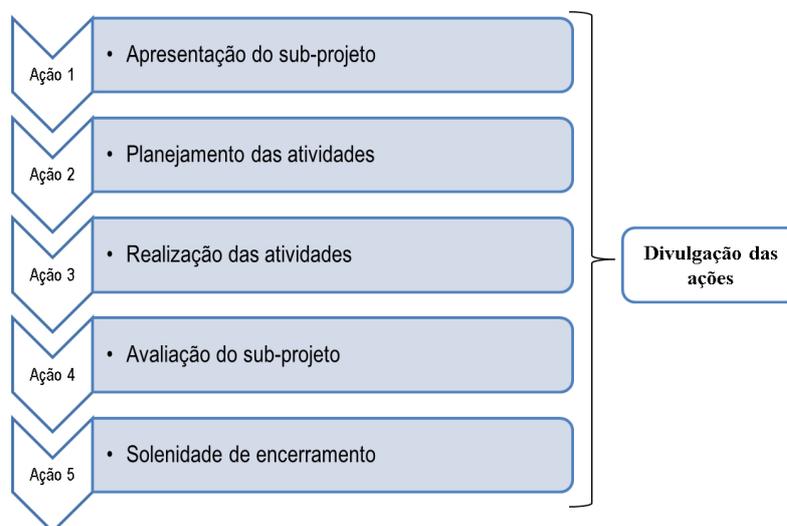


Figura 13 - Ações do planejamento do sub-projeto "Agentes Ambientais da Melhor Idade".  
 Fonte: Autores (2016)

- Ação 1 - Apresentação do sub-projeto: a partir da concepção do sub-projeto, o mesmo foi apresentado à presidente do clube da terceira idade "Alegria de Viver" e, posteriormente, realizou-se uma atividade para a apresentação do projeto aos associados do clube. Para este público-alvo, optou-se por conduzir as atividades com os interessados, sendo promovido um processo de inscrições que contou com a adesão de 30 associados.

- Ação 2 - Planejamento das atividades de formação de multiplicadores: seguindo a mesma linha de planejamento do sub-projeto "Agentes Ambientais Mirins", neste sub-projeto os idosos participam de atividades de capacitação, as quais envolvem os seguintes temas:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário e drenagem urbana;
- limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- fauna e flora;
- dengue;
- compostagem e plantas medicinais.

Por se tratar de um novo sub-projeto e este estar sendo desenvolvido em um ano eleitoral, não houve a possibilidade de confeccionar materiais para o projeto, como ocorreu para os demais sub-projetos (camiseta, apostilas e aventais). Para promover a integração dos participantes e sua identificação com o projeto, a equipe do Departamento de Meio Ambiente confeccionou um crachá com a identidade visual do sub-projeto e identificação dos participantes (Figura 14). Os participantes receberam o crachá juntamente com uma pasta, onde poderão armazenar os materiais didáticos a serem entregues nos encontros.



Figura 14 - Modelo do crachá confeccionado para o sub-projeto "Agentes Ambientais da Melhor Idade".  
Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

- Ação 3 - Realização das atividades de formação: os encontros possuem periodicidade mensal, com duração aproximada de 45 minutos, e ocorrem na sede do clube da terceira idade “Alegria de Viver”. O escopo das formações foi dividido em duas etapas: explanação teórica e visitas técnicas às estruturas de saneamento básico do município e região. Atualmente, este sub-projeto está em sua 1ª Edição, sendo que o seu 4º Encontro foi realizado no mês de julho (2016). A Tabela 3 apresenta as informações relacionadas às ações realizadas, bem como as ações previstas para os próximos encontros.

Tabela 3: Formações e atividades práticas realizadas

TEMÁTICA	ATIVIDADES REALIZADAS	
Abastecimento de água	Visita guiada à Estação de Tratamento de Água (captação, tratamento, armazenamento e adução e laboratório) da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), localizada na zona rural do município de Antônio Prado.	
Esgotamento sanitário e drenagem urbana	Observação ( <i>in loco</i> ) de um sistema de individual de tratamento de esgoto (fossa séptica e filtro anaeróbio), com explanação sobre o funcionamento do sistema (entradas e saídas). Este é o sistema utilizado para o tratamento de efluentes no município.	
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	<p>Visita guiada à Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA), contemplando: estrutura da CODECA (ecoponto, área de manutenção de veículos e containers), central de triagem de resíduos e aterro sanitário São Giácomo</p> <p>Oficina de sabão com óleo vegetal usado</p> <p>Exibição de um vídeo sobre a Campanha <i>Terracycle</i></p>	
Dengue	A Secretaria da Saúde realizará uma atividade conjunta, onde serão apresentadas as armadilhas utilizadas para o controle do mosquito na cidade, sendo abordados aspectos da prevenção os principais sintomas dos infectados.	Em andamento
	<p>Serão apresentadas as técnicas de compostagem bem como as suas vantagens</p> <p>O farmacêutico atuante na Prefeitura de Antônio Prado, especialista em Plantas</p>	

Compostagem e plantas medicinais	Medicinais, realizará uma atividade de formação sobre as espécies de plantas medicinais e seu uso correto. Em seguida, os participantes serão conduzidos ao viveiro municipal para uma atividade prática.	Em andamento
----------------------------------	---	--------------

Fonte: Prefeitura de Antônio Prado (2016)

- Ação 4- Avaliação do sub-projeto: ao final do sub-projeto, os participantes responderão a um questionário para avaliação do mesmo. A aplicação dos questionários, assim como para os demais sub-projetos, objetiva avaliar os pontos fortes e as necessidades de melhoria do mesmo, para que as próximas edições atinjam o seu objetivo principal, que é o de sensibilizar pessoas e formar multiplicadores de conhecimento.

- Ação 5 - Solenidade de encerramento: no mês de outubro de 2016, os participantes do sub-projeto "Agentes Ambientais da Melhor Idade" serão convidados a participar da cerimônia de encerramento desta edição, na mesma ocasião do encerramento dos demais sub-projetos. Neste evento serão entregues os certificados de participação.

## 5. Considerações Finais

Projetos de educação ambiental voltados ao saneamento básico ainda são pouco expressivos no Brasil, principalmente no que se refere a projetos estruturados, com linhas de ações planejadas para sua continuidade e melhoria. Este cenário resulta em restritas informações assimiladas pela população, quanto à adequada conduta e responsabilidades para a promoção da conservação ambiental.

Os projetos de educação ambiental em quantidade pouco significativa e pouco qualificados, quando considerada a dimensão da problemática dos serviços de saneamento ambiental no país, não são efetivos nos princípios da conscientização quanto às relações entre o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida da população. Os escassos projetos que, por diversas vezes não buscam a continuidade em suas ações e não possuem indicadores de avaliação quanto à sua efetividade, resultam em uma frágil participação da sociedade nas tomadas de decisão junto à gestão pública, para a melhoria da qualidade de vida coletiva.

A ausência do conhecimento quanto às responsabilidades dos atores sociais, assim como a falta de interesse com relação às ações ambientais municipais, resulta em uma sociedade

desprovida de opinião e poder de participação para expressar suas reais necessidades, assim como exigir os direitos concedidos pela legislação ambiental, principalmente no que se refere aos princípios balizadores da Política Federal do Saneamento Básico, que também preconizam a integralidade e a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico à população.

Os resultados obtidos com este trabalho indicam que é possível estruturar projetos direcionados às atividades de educação ambiental contínuas, que refletem na sensibilização do público alvo, promovendo a disseminação de informações e a complementação do conhecimento adquirido. A condução das atividades permitiu a formação de agentes ambientais multiplicadores de informações no âmbito familiar e comunitário, vislumbrando o desenvolvimento de futuros formadores de opinião.

Com a realização do projeto de educação ambiental “Agentes Ambientais”, que contempla atividades direcionadas para diferentes públicos-alvo, espera-se uma mudança de comportamento a partir da reflexão das informações repassadas aos participantes e à comunidade de Antônio Prado, no que tange à conservação e preservação do meio ambiente, a partir do entendimento das relações existentes entre os quatro eixos do saneamento básico e a saúde e qualidade de vida da população.

Cabe ressaltar que o sucesso do projeto está relacionado à participação direta das instituições de ensino na organização das atividades e ao envolvimento da gestão pública e o comprometimento dos técnicos responsáveis pela elaboração das atividades de formação realizadas. Como um dos aspectos positivos, evidencia-se ainda que este projeto atende, efetivamente, a uma das ações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Antônio Prado.

Vislumbra-se a continuidade desse projeto nos próximos anos, com o intuito de sensibilizar a comunidade por meio da formação de agentes ambientais de diferentes faixas etárias, para que estes se tornem cidadãos conscientes e sensíveis às inter-relações entre o saneamento básico, a saúde pública e a qualidade de vida da coletividade.

### **Agradecimentos**

Prefeitura de Antônio Prado/RS  
Conselho Municipal de Meio Ambiente de Antônio Prado  
Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Hidrotérmica S.A  
Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN  
Companhia Energética Rio das Antas - CERAN  
Rádio Solaris

Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) - Universidade de Caxias do Sul  
Geice Macedo dos Santos – confecção do mapa de localização do município

## Referências

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning: creating excitement in the classroom**. Washington, DC: Eric Digests, 1991. Publication Identifier ED340272. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED340272.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, 1999.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab**. Brasília, DF. 2013.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS – FTC. **Fundamentos da Educação Ambiental**. Bahia. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2014. Dados da cidade de Antônio Prado – RS. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430790&search=rio-grande-do-sul|antonioprado>>. Acesso em: 14 fev. 2015.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico complexo e reflexivo, São Paulo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2>>.

MEIRELLES, M. de S; SANTOS, M. T. **Educação Ambiental uma Construção Participativa**. 2ª ed. São Paulo, 2005.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e Gestão Ambiental – 5ª Ed.** – São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2008.

PREFEITURA DE ANTÔNIO PRADO. Imagens do projeto “Agentes Ambientais”. 2015.

PREFEITURA DE ANTÔNIO PRADO. Imagens do projeto “Agentes Ambientais”. 2016.

PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ProNEA. **Educação Ambiental por um País Sustentável**. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. Brasília, 2014. Disponível em: < [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80221/pronea\\_4educacao\\_web-1.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80221/pronea_4educacao_web-1.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2016.

RADIO SOLARIS. Imagens do projeto “Agentes Ambientais”. 2015.

RAMOS, E. C. Educação ambiental: evolução histórica, implicações teóricas e sociais. Uma avaliação crítica. Universidade Federal do Paraná (Dissertação). Curitiba, PR. 1996. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/29517/D%20-%20ELISABETH%20CHRISTMANN%20RAMOS.pdf?sequence=1>>.

REIGOTA, M. A. do S. Ciência e Sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental. **Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**. vol.12 no.2 Sorocaba, SP. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-40772007000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772007000200003)>.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual n.º 13.597 de 30 de dezembro de 2010**. Dá nova redação à Lei n.º 11.730, de 9 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, no Estado do Rio Grande do Sul, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.281, de 25 de junho de 2002. Porto Alegre, 2010.

SCHNEIDER, Vania E.; SAYÃO, Sandro C. **Educação Ambiental**. In: Temas Transversais: Capacitação de Gestores em Saneamento Ambiental. Nível 2. Caxias do Sul, RS: Recesa, 2008. 345p.

SERVIÇO NACIONAL DE PRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC. **Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim técnico. Rio de Janeiro: v. 39, n. 2, maio/agosto 2013. p. 48-67. Disponível em: <[http://www.senac.br/media/42471/os\\_boletim\\_web\\_4.pdf](http://www.senac.br/media/42471/os_boletim_web_4.pdf)>. Acesso em: 26 fev. 2016.

SOARES et al. Saúde e qualidade de vida do ser humano no contexto da interdisciplinaridade da Educação Ambiental. **Revista Eletrônica Educação Ambiental em Ação**. Edição n.º 38. Ano X. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1143>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

VALENTE, J. A. Comunicação e a Educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**, Vol. 1, n. 1, 2014, pp. 141- 166.



Department of Civil Engineering

1 University Place, Chester, PA 19013-5792 U.S.A.

Phone: (610) 499-4018; Fax: (610) 499-4461; E-mail: [solid.waste@widener.edu](mailto:solid.waste@widener.edu)  
[www.solid-waste.org](http://www.solid-waste.org)

**THE THIRTY-SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON SOLID WASTE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT**  
Philadelphia, PA U.S.A.      March 19-22, 2017

November 15, 2016

Dra. Vania Elisabete Schneider  
Professor  
University of Caxias do Sul  
Francisco Getúlio Vargas Street  
Caxias do Sul, Rio Grande do Sul 95070-560  
Brazil

Dear Dra. Schneider:

Thank you for submitting the paper, "Solid Waste Segregation Assessment through Activities of Environmental Education in a Municipality of Rio Grande do Sul State, Brazil," by Vania Elisabete Schneider with Verônica Casagrande and Sofia Helena Zanella Carra to *The Thirty-Second International Conference on Solid Waste Technology and Management*. I am pleased to inform you that this paper has been accepted for both oral and poster presentation at the Conference.

ICSW 2017 is designed to be an enjoyable and informative conference for participants. The Information for Speakers web page gives details of the presentations, conference proceedings and fees. It also links to forms that must be completed and submitted by the indicated dates.

You may want to examine the agenda from the 2016 conference at [solid-waste.org](http://solid-waste.org) to become familiar with the general structure of the conference.

If you have any questions or concerns, please contact me as soon as possible.

I look forward to your presentation at the Conference.

Very truly yours,

Ronald L. Mersky, Ph.D., P.E.  
Conference Chair

***AVALIAÇÃO DA SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ATRAVÉS DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM MUNICÍPIO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL***

A gestão integrada de resíduos sólidos possui sua efetividade vinculada ao planejamento e à eficiência na execução dos serviços públicos, mas também ao comprometimento da população com a participação no sistema de gerenciamento de resíduos. A implementação de novos sistemas de coleta demanda a realização de atividades de educação ambiental com vistas a disseminar informações relacionadas a importância das boas práticas de segregação na fonte geradora aos usuários do sistema de coleta. Este trabalho apresenta os resultados obtidos com a avaliação da segregação dos resíduos sólidos provenientes das coletas seletiva e convencional no município de Antônio Prado, Rio Grande do Sul, Brasil, por meio de sua caracterização física e composição gravimétrica, em período pré e pós implementação do sistema de coleta mecanizado, resultando na avaliação da efetividade das ações de educação ambiental e à adesão da população a novos sistemas de gerenciamento de resíduos, visando comparações futuras que subsidiem o processo de planejamento dos serviços públicos.

***SOLID WASTE SEGREGATION ASSESSMENT THROUGH ACTIVITIES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN A MUNICIPALITY OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL***

The integrated solid waste management has its effectiveness linked to planning and efficiency in the execution of public services, but also the commitment of the population to participate in the solid waste management system. The implementation of new collection systems require carrying out environmental education activities with a view to disseminating information related to the importance of good practices of segregation at the source users of the collection system. This paper presents results obtained about solid waste segregation assessment from selective and conventional collections in a municipality of Rio Grande do Sul State, Brazil, through its physical characterization and gravimetric composition in pre and post implementation mechanized collection system, resulting in the assessment of the effectiveness of environmental education and the adherence of the population to new waste management systems, aiming at future comparisons to subsidize the planning process of public services.

**ANEXO I - MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA  
CAMPANHA *TERRACYCLE***

## ANEXO I

Materiais informativos e registros fotográficos da Campanha *Terracycle*



Acima, exemplo de embalagens que foram recicladas e geraram novos produtos.

<b>1</b> GUARDE EMBALAGENS VAZIAS:	<b>2</b> DEPOSITE NOS POSTOS DE COLETA:	<b>3</b> DESTINAÇÃO DOS PRODUTOS RECICLADOS:
XAMPÔ, CONDICIONADOR, CREME DE CABELO, TINTA DE CABELO, CREME DENTAL E SUA CAIXA, ESCOVA DENTAL, CREME, PERFUME, ESMALTE, MAQUIAGEM, LÁPIS, CANETÃO...	ANEXO À PREFEITURA, ÓPTICA AUTÊNTICA, ÓPTICA VISÃO, APAE, PATRE, BEM E BELLA E SALÕES DE BELEZA DO MUNICÍPIO.	CADA EMBALAGEM RECICLADA REVERTE 2 CENTAVOS QUE SÃO DOADOS À APAE E A PATRE.

Vocês Sabia??? O município de Antônio Prado já encaminhou 260 mil embalagens para a campanha! Faça a sua parte e contribua também!

Saiba mais no site: <http://www.terracycle.com.br/pt-BR/>

RESPONSÁVEIS PELA CAMPANHA EM ANTÔNIO PRADO:  
CARINA GAMBIN (54 9356 2867) | GRASIELA SCUDIERO



PREFEITURA DE ANTÔNIO PRADO

CONSELHO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

**ANEXO II - MATERIAIS INFORMATIVOS DA CAMPANHA DO ÓLEO DE COZINHA**

## ANEXO II

### Materiais informativos da Campanha do Óleo de cozinha

**Óleo de cozinha em recicla!**

Realização: Prefeitura Municipal de António Prado

Apoio: grupo solaris AN 1110/IN92/IN927

### Porque reciclar o óleo de cozinha é tão importante?

O óleo de cozinha usado, é um dos principais poluentes da natureza. Veja porque é importante participar desta ação:

- Um litro de óleo é suficiente para contaminar cerca de um milhão de litros de água;
- Despejado nos rios e mananciais, compromete a cadeia alimentar, afetando gradativamente a vida aquática;
- Quando depositado no solo, acaba impermeabilizando-o, dificultando o escoamento da água da chuva e contaminando o lençol freático;
- Nos encanamentos pode causar o rompimento e entupimento da tubulação;
- A destinação correta do óleo de cozinha usado traz benefícios ambientais e econômicos, tornando-se matéria-prima na confecção de produtos, como: biocombustível, sabão, etc.

### Projeto "Óleo de Cozinha, Eu Reciclo!"

Este projeto é uma das ações da Prefeitura de António Prado através das Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial e Secretária de Educação, Cultura e Desporto e do Conselho Municipal do Meio Ambiente de António Prado. O objetivo principal deste projeto é destinar o óleo de cozinha usado corretamente em virtude do impacto ambiental causado pela destinação do óleo na natureza. O óleo de cozinha usado é destinado para empresas que o utilizam como matéria-prima na confecção de outros produtos e o valor arrecadado é revertido para as escolas e entidades.

### Como reciclar:

- 1º) Espere o óleo esfriar!
- 2º) Despeje o óleo na garrata e feche bem para evitar odores e insetos.
- 3º) Limpe o óleo restante com um guardanapo e descarte-o no lixo orgânico.
- 4º) Deposite as garratas nos pontos de coleta.

### fontos de Coleta:

- Escola Aparecida
- Escola Ulisses Cabral
- Escola Irmão Irineu
- Escola João XXIII
- CNEC
- Prefeitura de António Prado
- CORSAN
- APAE
- PATRE

O valor arrecadado com a destinação do óleo de cozinha ficará para cada escola/entidade.

Os estabelecimentos que geram grandes quantidades de óleo de cozinha devem solicitar uma "bomba" para armazenamento do mesmo no Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de António Prado. O dinheiro arrecadado nestes estabelecimentos será dividido entre as escolas e entidades que participam desta campanha.

### Receitas para reaproveitamento do óleo usado:

- **Sabão à frio**
  - 04 litros de álcool
  - 01 kg de soda
  - 05 litros de óleo usado
  - 02 litros de água
- **Detergente Caseiro**
  - 300 ml de óleo usado e coado
  - 50g de soda (1/4 de xícara ou 4 colheres de sopa rasas)
  - 1/4 de xícara de água fria (60 ml)
  - 200 ml de álcool
  - 1750ml de água fervente ou infusão de especiarias ou ervas aromáticas ex. Chá de camela.

**Modo de fazer:** no "balde" de 5 litros, coloque a soda e jogue por cima a água fria. Depeje o óleo e o álcool e mexa com colher de pau por 20 minutos ou até ficar na consistência de leite condensado cozido. Adicione a água quente e mexa para diluir. Rende 2,3 litros de detergente.

**Modo de fazer:** misture a soda na água e derrame na mistura de álcool e óleo (coado). Mexa lentamente com um pedaço de madeira, até derreter tudo e começar a formar fios ao levantar a madeira. Deixe esfriar bem. Guarde num saco plástico. Para dar-cheiro, use essência de sua preferência, na quantidade de 100 ml.

**ANEXO III – MATERIAIS INFORMATIVOS DAS ECO PEDALADAS**

## ANEXO III

### Materiais informativos e registros fotográficos do Projeto Agentes Ambientais Mirins

#### Identidade visual do projeto Agentes Ambientais Mirins



#### Turmas de Agentes Ambientais Mirins (2013, 2014 e 2015)



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO IV – MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO  
PROJETO AGENTES AMBIENTAIS MIRINS**

## ANEXO IV

### Identidade visual e registros fotográficos do Projeto Agentes Ambientais Mini-mirins

#### Identidade visual do projeto Agentes Ambientais Mini-Mirins



#### Primeira turma dos Agentes Ambientais Mini-Mirins



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO V – MATERIAIS INFORMATIVOS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO  
PROJETO AGENTES AMBIENTAIS MINI-MIRINS**

## ANEXO V

Identidade visual e registros fotográficos do Projeto Agentes Ambientais da Melhor Idade

Identidade visual do projeto Agentes Ambientais da Melhor idade



Registros fotográficos do projeto



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO VI – MATERIAIS INFORMATIVOS DO PROJETO AGENTES AMBIENTAIS  
DA MELHOR IDADE**



## ROTA DE COLETA

**RECLAVEL:** papel, papelão, plástico, isopor, metal, alumínio, vidro, lata.

**ORGÂNICO:** restos de alimentos, cascas de frutas, fezes de animais, borra de café, ervas-mate.

• Coloque os sacos de lixo fora do alcance dos cachorros.

• Observe os dias de coleta, colocando o lixo somente em horário próximo à passagem dos caminhões de coleta.



## COLETA NA ZONA URBANA

### SETOR 1

Avenida Valdomiro Boccassee, Sete de Setembro, Castelo Branco e Imigrantes (centro comercial), incluindo o Loteamento São Luis.

**Resíduos orgânicos:** segundas, quintas e sextas-feiras, a partir das 19h.

**Resíduos recicláveis:** terças e quintas-feiras, a partir das 19h e sábados a partir das 13h.

### SETOR 2

Região norte da cidade: Loteamento Aparecida (Estrada Velha o Ipe) e Vista Alegre, no entorno da antiga Madejradro.

**Resíduos orgânicos:** segundas, quintas e sextas-feiras, a partir das 7h.

**Resíduos recicláveis:** terças-feiras, a partir das 7h.

### SETOR 3

Região sul da cidade: saída para Nova Roma, Gruta, Loteamento Colina do Prado, Florencia, Prolurb Panorâmico, Centenário, Leon e Centro de Eventos.

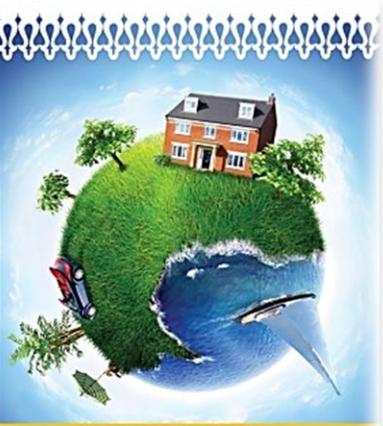
**Resíduos orgânicos:** segundas, quintas e sextas-feiras, a partir das 13h.

**Resíduos recicláveis:** terças-feiras, a partir das 13h.

**Rota 1:** De Antônio Prado em direção à 21 Alto. Todas as semanas ímpares de cada mês, a partir das 7h.

**Rota 2:** De Antônio Prado em direção à Santana. Todas as semanas pares de cada mês, a partir das 7h.

**COLETA NA ZONA RURAL**  
(somente lixo reciclável)



## PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Saiba como funciona a coleta seletiva e ajude Antônio Prado a ter um futuro com mais saúde e qualidade de vida!



Informações: (54) 3293.5634

## SAIBA ONDE DEPOSITAR CORRETAMENTE OS RESÍDUOS

### LÂMPADAS FLUORESCENTE

Possuem substâncias químicas que afetam o ser humano e o meio ambiente.

**COMO PROCEDER:**  
Embalare separadamente as lâmpadas quebradas ou queimadas para evitar acidentes e devolva no local onde comprou. (Lei 12.305/2010)

### MEDICAMENTOS VENCIDOS

Os remédios vencidos jogados no lixo acabam no aterro sanitário e podem prejudicar na decomposição dos resíduos orgânicos, além de contaminar o solo e a água.

**COMO PROCEDER:**  
Devolver no local onde comprou. (Lei nº 13905/12)

### ÓLEO DE FRITURA

O descarte inadequado polui o solo e as águas subterrâneas, podendo cada litro de óleo contaminar um milhão de litros de água.

**COMO PROCEDER:**  
Acondicionar o óleo de cozinha usado, em garrafas pet ou bambonas plásticas e entregar nos supermercados locais e Prefeitura Municipal.

### PILHAS E BATERIAS

As mais nocivas contêm materiais pesados como o mercúrio, podendo contaminar o solo e a água.

**COMO PROCEDER:**  
Devolva no local onde comprou. (Lei 12.305/2010 e Resolução CONAMA nº 257/99)

### PNEUS

Quando dispostos de forma inadequada, podem resultar em sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

**COMO PROCEDER:**  
Devolva no local onde comprou. (Lei 12.305/2010 e Resolução CONAMA nº 258/99).

### RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Não deixe que as sobras da construção civil ou demolição poluam as vias públicas ou redes de esgoto.

**COMO PROCEDER:**  
Chame o tele-entulho que dará destino adequado ao material. Não coloque na coleta seletiva. (Lei CONAMA nº 307/2002).

### MÓVEIS

Produtos como sofás, cadeiras, camas e colchões não devem ser depositados em via pública frente à moradia.

**COMO PROCEDER:**  
Desmontar antes do descarte. Espuma, tecido, plástico, fibra e outros materiais, devem ser embalados e dispostos na coleta seletiva.

### ELETRÔNICOS

Possuem substâncias tóxicas que poluem o meio ambiente e prejudicam a saúde humana.

**COMO PROCEDER:**  
Devem ser devolvidos ao comércio. (Lei 12.305/2010)  
A Prefeitura Municipal possui um ponto de coleta na Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial.

### PODAS

Não deposite as podas em lixo seletivo.

**COMO PROCEDER:**  
Entre em contato com a Secretaria de Obras (54 3293.1266) para verificar a disponibilidade de recolhimento das podas.

### RAIO-X

As chapas de raio-x contêm metais pesados e por isso podem contaminar o solo e a água.

**COMO PROCEDER:**  
Entregar no posto de coleta localizado na Farmácia Unimed.



Participe da Campanha Terracycle de recolhimento de embalagens!

**ANEXO VII – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS À POPULAÇÃO DE  
ANTÔNIO PRADO**

## ANEXO VII

### Materiais informativos distribuídos e registros fotográficos da Semana da Água



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

Visita técnica à Estação de Tratamento de Água (2014)



Participação da equipe técnica da Prefeitura Municipal em programa da rádio local



Material audiovisual apresentado nas escolas



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO VIII – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS  
FOTOGRAFÍCOS DA SEMANA DA ÁGUA**





Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO IX – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS  
FOTOGRAFÍCOS DA SEMANA DO MEIO AMBIENTE**

## ANEXO IX

Materiais informativos distribuídos e registros fotográficos do Projeto Relógio do Corpo Humano





Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).



Fonte: Prefeitura Municipal de Antônio Prado (2015).

**ANEXO X – MATERIAIS INFORMATIVOS DISTRIBUÍDOS E REGISTROS  
FOTOGRAFÍCOS DO PROJETO RELÓGIO DO CORPO HUMANO**

## ANEXO X

### Materiais informativos da Eco Pedalada

#### Divulgação da 1ª Eco Pedalada realizada em Antônio Prado

**1ª Eco Pedalada**  
UMA ATITUDE DE SAÚDE E SUSTENTABILIDADE  
ANTÔNIO PRADO-RS

**20/09 | 15h**

CONCENTRAÇÃO:  
IGREJA DE N. S. DE FÁTIMA  
(em caso de chuva, o passeio será cancelado)

INSCRIÇÕES:  
18/08 À 19/09  
8H ÀS 11H30MIN / 13H30MIN ÀS 17H30MIN

LOCAL:  
DEPARTAMENTO DE ESPORTES JUNTO  
À SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA  
E ESPORTE

EVENTO VINCULADO À SEMANA FARROUPILHA  
BRINDES, MATEADA NA  
PRAÇA E DISTRIBUIÇÃO DE

REALIZAÇÃO: [Logos of organizing institutions]

APOIO: [Logos of sponsors: SOLARIS, INVERNADA ARTÍSTICA DO CTR CANGAÇA DE IGARASSU, BENOTI, G-mentz, rport.rnpo]

#### Divulgação da 2ª Eco Pedalada realizada em Antônio Prado

**2ª Eco Pedalada**  
UMA ATITUDE DE SAÚDE E SUSTENTABILIDADE  
ANTÔNIO PRADO-RS

**12/10 . 13h30min**

CONCENTRAÇÃO: PÓRTICO  
(O EVENTO OCORRERÁ MESMO EM CASO DE CHUVA)

PREMIAÇÕES

- CICLISTA MAIS VELHO
- CICLISTA MAIS NOVO
- BICICLETA MAIS ENFEITADA

INSCRIÇÕES:  
ATÉ 08/10

• SPORT SHOP  
• DEPARTAMENTO DE ESPORTE  
• DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

NO CASO DE INSCRIÇÃO, LEVAR TAG DE  
PARTICIPANTE PARA O DIA DO EVENTO  
NO CASO NÃO PARTICIPAR OU E BRINDEDO.

REALIZAÇÃO: [Logos of organizing institutions]

APOIO: [Logos of sponsors: SOLARIS, INVERNADA ARTÍSTICA DO CTR CANGAÇA DE IGARASSU, BENOTI, G-mentz, rport.rnpo]

**ANEXO XI – AUTORIZAÇÃO DO PODER PÚBLICO DE ANTÔNIO PRADO PARA  
A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO NO MUNICÍPIO**



Município de Antônio Prado  
Rio Grande do Sul - Brasil

## DECLARAÇÃO

Declaramos estar cientes sobre a aplicação do formulário de perguntas referentes a coleta seletiva de resíduos no município, para o trabalho de mestrado da aluna Verônica Casagrande. Os formulários foram entregues no dia 02/06 e, na ocasião, recebemos as instruções para aplicação dos mesmos. Para auxiliar na identificação as residências onde será aplicado o questionário recebemos um mapa indicando a localização dos contêineres.

Antônio Prado, dia 02 de junho de 2016.

*Analise Zilvan  
Alcino Lourenço  
Maria Inês Costa  
Lirlei Pauparini  
Rosane Masiero  
Névia Fauth  
Antonio Prado*



Município de Antônio Prado  
Rio Grande do Sul - Brasil

Ofício SAMADI nº 138/2016

Antônio Prado, 23 de Maio de 2016

**SECRETARIA DE SAÚDE**  
**Sra. Celica Vebber**  
**Secretária**

A Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial vem por meio deste solicitar apoio da Secretaria de Saúde para auxiliar a aluna Verônica Casagrande, engenheira ambiental formada pela Universidade de Caxias do Sul, aluna do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da UCS, cuja dissertação visa avaliar a aplicabilidade dos projetos de educação ambiental em Antônio Prado através da avaliação da segregação dos resíduos nos contêineres instalados.

Para dar sequência a dissertação, a aluna precisa avaliar os contêineres instalados na área adjacente ao centro do município, no ano de 2015. Para tanto a mesma elaborou algumas perguntas, em formato de questionário, para serem respondidas pelas famílias.

Sabendo que as agentes de saúde visitam as residências com frequência, gostaríamos de contar com o apoio delas na aplicação do questionário, que será disponibilizado em meio físico, pelo Departamento de Meio Ambiente. Será necessária a ajuda das seguintes agentes de saúde: Analiete, Maria Inês, Nilcéia, Claudete, Maria Helena, Rosane e Sirlei, visto que estas atendem as residência na área de estudo.

Aguardamos o retorno da Secretaria da Saúde para agendarmos uma conversa informal com as agentes de saúde e distribuição dos questionários.

Certos de vossa compreensão e apoio, desde já agradecemos.

Atenciosamente

  
Luis Henrique Berta Malheiros

Secretário de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Industrial

*Recebido em  
23/05/16  
Silvia*

**ANEXO XII – ACEITE DO TRABALHO “SOLID WASTE SEGREGATION ASSESSMENT THROUGH ACTIVITIES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN A MUNICIPALITY OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL” NO THE THIRTY SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID WASTE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT, PHILADELPHIA, PA, U.S.A**



Department of Civil Engineering

1 University Place, Chester, PA 19013-5792 U.S.A.

Phone: (610) 499-4018; Fax: (610) 499-4461; E-mail: [solid.waste@widener.edu](mailto:solid.waste@widener.edu)  
[www.solid-waste.org](http://www.solid-waste.org)

**THE THIRTY-SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON SOLID WASTE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT**  
Philadelphia, PA U.S.A.      March 19-22, 2017

November 15, 2016

Dra. Vania Elisabete Schneider  
Professor  
University of Caxias do Sul  
Francisco Getúlio Vargas Street  
Caxias do Sul, Rio Grande do Sul 95070-560  
Brazil

Dear Dra. Schneider:

Thank you for submitting the paper, "Solid Waste Segregation Assessment through Activities of Environmental Education in a Municipality of Rio Grande do Sul State, Brazil," by Vania Elisabete Schneider with Verônica Casagrande and Sofia Helena Zanella Carra to *The Thirty-Second International Conference on Solid Waste Technology and Management*. I am pleased to inform you that this paper has been accepted for both oral and poster presentation at the Conference.

ICSW 2017 is designed to be an enjoyable and informative conference for participants. The Information for Speakers web page gives details of the presentations, conference proceedings and fees. It also links to forms that must be completed and submitted by the indicated dates.

You may want to examine the agenda from the 2016 conference at [solid-waste.org](http://solid-waste.org) to become familiar with the general structure of the conference.

If you have any questions or concerns, please contact me as soon as possible.

I look forward to your presentation at the Conference.

Very truly yours,

Ronald L. Mersky, Ph.D., P.E.  
Conference Chair

**ANEXO XIII – REGISTRO DO ENVIO DO TRABALHO “EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SISTEMA DE COLETA POR CONTEINERIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO PRADO – RS” AO PERIÓDICO DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**



Catêdra Unesco para o Desenvolvimento Sustentável/  
Unesco Chair for Sustainable Development  
Chaire Unesco du Développement Durable  
Cátedra Unesco para el Desarrollo Sostenible



PNUMA  
Programa das  
Nações Unidas para o  
Meio Ambiente



# DeMA

DESENVOLVIMENTO  
E MEIO AMBIENTE

Revista do Programa de Pós-Graduação  
em Meio Ambiente e Desenvolvimento

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NORMAS DE  
PUBLICAÇÃO BIBLIOTECA DIGITAL DE PERIÓDICOS DA UFPR

Capa > Usuário > Autor > **Submissões Ativas**

## Submissões Ativas

**ATIVO** ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SECÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
49618	06-12- 2016	ART	Casagrande, Schneider, Gimenez	EFETIVIDADE DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

### Iniciar nova submissão

[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

Desenvolvimento e Meio Ambiente. ISSN: 1518-952X, eISSN: 2176-9109

#### OPEN JOURNAL SYSTEMS

[Ajuda do sistema](#)

#### USUÁRIO

Logado como:

**vecasagrande**

- [Meus periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

#### IDIOMA

Selecione o idioma

Português (Brasil) ▼

#### INFORMAÇÕES

- [Para leitores](#)
- [Para Autores](#)
- [Para Bibliotecários](#)

#### CONTEÚDO DA REVISTA

Pesquisa

Escopo da Busca

Todos ▼

Procurar

- [Por Edição](#)
- [Por Autor](#)
- [Por título](#)
- [Outras revistas](#)

#### AUTOR

Submissões

- [Ativo \(1\)](#)
- [Arquivo \(0\)](#)
- [Nova submissão](#)

TAMANHO DE FONTE