

A photograph of a person's hands holding a green recycling bin. The bin is filled with various types of cardboard waste, including flattened boxes, rolls of cardboard, and crumpled paper. The person is wearing a black and white striped shirt and blue jeans. The background is a solid green color with a white recycling symbol on the bin.

Gestão de Resíduos Sólidos

**Leonardo Tullio
(Organizador)**

Atena
Editora

Ano 2019

Leonardo Tullio

(Organizador)

Gestão de Resíduos Sólidos

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de resíduos sólidos [recurso eletrônico] / Organizador
Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –
(Gestão de Resíduos Sólidos; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-184-8

DOI 10.22533/at.ed.848191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa
científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.).
3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A sustentabilidade do planeta está na dependência da ação humana, principalmente na adoção de consumo consciente, respeitando o meio ambiente. Neste volume 1 apresentamos 18 trabalhos que abordam o aspecto do uso correto e estratégias para a utilização de resíduos sólidos.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Contudo, para que a utilização do resíduo seja adequada várias estratégias gerenciais, técnicas, financeiras, urbanas e socioambientais precisam ser tomadas.

A redução significativa dos impactos ambientais e econômicos propiciados pela atividade de reciclagem, com relevância ao aspecto social ligado ao setor, são fundamentais neste contexto. Assim, na medida em que a reciclagem se caracteriza como um serviço ambiental urbano que contribui na significativa melhora dos serviços ambientais, do quais toda a sociedade usufrui, os seus prestadores podem ser recompensados.

Neste sentido, a busca por melhorias e o correto destino dos resíduos são estudados e requerem interação de todas as etapas da cadeia produtiva, inclusive na gestão reversa do resíduo.

Por fim, apresentamos as mais inovadoras pesquisas e estudos relacionados com o uso de resíduos, sejam urbanos ou rurais, de maneira sustentável.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MODELAGEM DO IMPACTO SOCIOECONÔMICO DO TRATAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ECONOMIA BRASILEIRA	
<i>Octavio Pimenta Reis Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914031	
CAPÍTULO 2	19
CIDADES SUSTENTÁVEIS E O DESAFIO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONSIDERAÇÕES DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE NO NORDESTE BRASILEIRO	
<i>Anny Kariny Feitosa</i>	
<i>Júlia Elisabete Barden</i>	
<i>Odorico Konrad</i>	
<i>Manuel Arlindo Amador de Matos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914032	
CAPÍTULO 3	28
CONSTRUÇÃO DE ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	
<i>Fernanda Maria Lima Palácio</i>	
<i>José Gabriel da Silva Sousa</i>	
<i>Gundisalvo Piratoba Morales</i>	
<i>Antônio Pereira Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914033	
CAPÍTULO 4	45
PLANOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O PAPEL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DO DIREITO AMBIENTAL	
<i>Mariana Gmach Philippi</i>	
<i>Larissa Milkiewicz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914034	
CAPÍTULO 5	54
ESTUDO SOBRE A CONSCIENTIZAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL	
<i>Thayná dos Anjos Rodrigues</i>	
<i>Yasmim de Matos Paulo dos Santos</i>	
<i>Andréia Boechat. Delatorre</i>	
<i>Icaro Paixão Telles</i>	
<i>Cristiane de Jesus Aguiar</i>	
<i>Thiago de Freitas Almeida</i>	
<i>Michaelle Cristina Barbosa Pinheiro Campos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914035	
CAPÍTULO 6	63
COMPOSTAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Ronualdo Marques</i>	
<i>Claudia Regina Xavier</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8481914036	

CAPÍTULO 7 78

CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL ENTRE ESTUDANTES DO NÍVEL FUNDAMENTAL: O CASO DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Ana Vitória Silva Barral
Felipe da Silva Sousa
João Paulo Sousa da Silva
Kevin Oliveira Moura
Pablo Ortega da Silva Araujo
Verônica Conceição Sousa
Túlio Marcus Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8481914037

CAPÍTULO 8 91

A CONTRIBUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CENTRO DE TECNOLOGIA PARA A COOPERATIVA DE RECICLAGEM DE ALAGOAS – COOPREL (2014-2015)

Paulo Sérgio Lins da Silva Filho
Rochana Campos de Andrade Lima Santos
Ivete Vasconcelos Lopes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.8481914038

CAPÍTULO 9 100

PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL URBANO: ESTIMATIVAS DOS BENEFÍCIOS ECONÔMICO E AMBIENTAL DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO NORTE PARANAENSE

Edson Henrique Gaspar Massi
Irene Domenes Zapparoli
Clarissa Gaspar Massi

DOI 10.22533/at.ed.8481914039

CAPÍTULO 10 115

POTENCIALIDADES DAS NORMAS ISO 14001 E 14005 EM EMPRESAS COMERCIAIS

Guilherme Rezende Ganim
Mariana Barbosa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.84819140310

CAPÍTULO 11 127

RESÍDUOS SÓLIDOS E TRATAMENTO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE LAVANDERIA INDUSTRIAL PARA LAVAGEM DO JEANS: UM ESTUDO DE CASO

Valquíria Aparecida dos Santos Ribeiro
Bruna Gouveia Souza
Luana Dumas Coutinho
Luciana Simões Ramos

DOI 10.22533/at.ed.84819140311

CAPÍTULO 12 137

PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AS ÁREAS DE RESSACA DE MACAPÁ-AP

Pâmela Suany Ramos Inajosa
Wesley Willian Lima de Oliveira
Duana de Nazaré Lina dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.84819140312

CAPÍTULO 13	143
PERCEÇÃO DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA DO VAREJISTA E DO CONSUMIDOR FINAL DO RESÍDUO DO COCO VERDE PÓS-CONSUMO NO RIO GRANDE DO SUL – RGS	
<i>Ana Cristina Curia</i>	
<i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i>	
<i>Regina Célia Espinosa Modolo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140313	
CAPÍTULO 14	155
RETRATO DA COLETA SELETIVA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PARANÁ III A PARTIR DE DADOS PÚBLICOS	
<i>Willian Francisco da Silva</i>	
<i>Rafael Antonio dos Santos Correia</i>	
<i>Matheus Gonçalves Bainy</i>	
<i>Juliane Carla Ferreira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140314	
CAPÍTULO 15	167
GERAÇÃO DE RESÍDUOS ATRIBUÍDA A ATIVIDADE MINERADORA NO SERIDÓ (RN/PB) BRASILEIRO	
<i>Hérculys Guimarães Carvalho</i>	
<i>Larissa Santana Batista</i>	
<i>Manoel Domiciano Dantas Filho</i>	
<i>Yago Wiglife de Araújo Maia</i>	
<i>Caio Leonam Bastos dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140315	
CAPÍTULO 16	180
CHALLENGING THE BRAZILIAN URBAN SOLID WASTE POLICY WITH A MINIMUM RECYCLING RATE FOR DISPOSABLES	
<i>Octavio Pimenta Reis Neto</i>	
<i>Marcelo Pereira da Cunha</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140316	
CAPÍTULO 17	194
DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO MONTESE, SITUADO NA BACIA DE DRENAGEM TUCUNDUBA, BELÉM-PA	
<i>Claudio Santos da Silva Filho</i>	
<i>Maria Luisa Barbosa Pontes</i>	
<i>Paulo Henrique Nascimento de Souza</i>	
<i>Naiane Machado Santos</i>	
<i>Eduardo Rocha Cardoso de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140317	
CAPÍTULO 18	204
DIAGNÓSTICO DO SETOR MADEIREIRO E A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO JARI- AP	
<i>Deuzinete Cunha Lima</i>	
<i>Ingrid Pena da Luz</i>	
<i>Diego Armando Silva da Silva</i>	
<i>Milielkson Santana dos Santos</i>	
<i>Carla Samara Campelo de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84819140318	
SOBRE O ORGANIZADOR	216

CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL ENTRE ESTUDANTES DO NÍVEL FUNDAMENTAL: O CASO DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Ana Vitória Silva Barral

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

Felipe da Silva Sousa

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

João Paulo Sousa da Silva

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

Kevin Oliveira Moura

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

Pablo Ortega da Silva Araujo

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

Verônica Conceição Sousa

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

Túlio Marcus Lima da Silva

Universidade do Estado do Pará
Paragominas – Pará

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi caracterizar fisicamente os resíduos sólidos gerados em uma instituição de ensino de nível fundamental localizada no município de Paragominas-PA, bem como avaliar o nível de conhecimento e consciência ambiental do seu corpo discente com ênfase sobre o manejo e gerenciamento adequado destes resíduos. A

pesquisa situa-se em nível exploratório, com emprego de método do tipo fenomenológico, a partir de uma abordagem quantitativa baseada na aplicação de questionários e em técnica de gravimetria, classificada quanto ao procedimento em estudo de caso. Os dados foram coletados das turmas do 6º, 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental durante um dia letivo comum do mês de março de 2018, com a aplicação de 152 formulários. Os resultados apontam para uma importante participação da fração orgânica no total de resíduos gerados pela instituição, e também para diferenças no domínio sobre conceitos básicos ligados ao gerenciamento de resíduos e no nível de engajamento dos estudantes na questão ambiental, de acordo com a série em que o aluno se encontra.

PALAVRAS-CHAVE: Caracterização de resíduos; consciência ambiental; escola.

ABSTRACT: The objective of this research was to characterize physically solid waste from a elementary level educational institution in the municipality of Paragominas-PA, as well as to evaluate the level of environmental knowledge and awareness of its student body with emphasis to the operation and management of this waste. The research positioned at exploratory level, with employe of phenomenological method, since of a quantitative approach based in application of questionnaires and gravimetry technique,

classified as case study in relation to proceedings. Data were collected from classes sixth, seventh, eighth and ninth year of elementary education during one common school day of March 2018, with the application of 150 forms. The results indicate an important participation of organic part in total of waste generated by the institution, and differences on the domain about basic concepts linked to waste management and on involvement level of students in the environmental question too, according to the student grade.

KEYWORDS: Waste characterization; environmental awareness; school.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a norma ABNT NBR 10.004:2004, resíduos sólidos são aqueles:

Resíduos nos estados sólido ou 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. (ABNT, 2004, p.1)

A geração de mais resíduos, em geral, traz como consequência mais impactos ambientais. O problema se agrava com a expansão e o adensamento dos aglomerados urbanos, já que a infraestrutura sanitária da maioria das cidades brasileiras não acompanha o ritmo acelerado desse crescimento (POLAZ; TEIXEIRA, 2009). Além disso, o gerenciamento inadequado e o elevado descarte de materiais considerados indesejáveis geram impactos diretos sobre o equilíbrio ambiental e a saúde da população. Desta forma, considerando a permanência de antigos problemas relacionados ao seu gerenciamento inadequado, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental contemporâneo (GOUVEIA, 2012).

Dentre os problemas associados aos resíduos, sua destinação final é um dos maiores impasses no Brasil, onde perduram lixões a céu aberto e aterros com vida útil reduzida. O gerenciamento adequado de resíduos sólidos, incluindo sua disposição final, inicia com a caracterização dos resíduos quanto a seus aspectos físicos, químicos e biológicos, dentre os quais a composição gravimétrica constitui uma das principais características. Esta pode ser entendida como a distribuição percentual de cada componente em relação ao peso total de uma amostra de lixo, e pode evidenciar, como mostra Monteiro et al. (2001), aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos que diferenciam as comunidades entre si.

Os potenciais impactos das diversas atividades antrópicas impulsionaram a sociedade contemporânea a assumir uma postura de conscientização em relação

ao meio ambiente, dispondo da crescente relevância do conhecimento relativo a responsabilidade ambiental. De acordo com Galvão e Júnior (2016), as desigualdades entre as sociedades, a degradação das paisagens e dos ecossistemas, a carência dos recursos naturais e as diversas causas de contaminação foram um estopim para alertar a humanidade para uma nova postura ecológica.

A consciência ambiental, de modo geral, parte da habilidade de compreender o ambiente em que cada ser vivo está inserido, as atividades realizadas sobre estes indivíduos e aos impactos ambientais causados a curto, médio e longo prazo. Contudo, esta conceituação torna-se completa somente quando se percebe o ambiente em questão como um todo. Assim, César e Carneiro (2017) ressaltam que o meio ambiente é literalmente ligado à qualidade de vida da humanidade e, portanto, é responsabilidade de todos mantê-lo ecologicamente equilibrado, de modo que explorem os recursos naturais de forma consciente, garantindo o atendimento das necessidades das gerações futuras.

Neste contexto, ganham importância as atividades de conscientização ambiental levadas às escolas públicas, as quais, de forma dinamizada, podem manter os alunos interligados e participativos no processo de construção de cidadãos mais ecológicos. Cuzzuol et al. (2012) eleva ainda mais a importância das atividades de educação ambiental no âmbito escolar ao defender que estas devem contribuir para a mudança do quadro atual de crise ambiental. A verificação do resultado destas atividades, portanto, surge como um importante indicador da relação efetivamente estabelecida entre um grupo e o meio no qual desenvolve suas atividades, a qual perpassa pela forma como estes sujeitos entendem o meio que os cercam e interagem com este. Voltada para a problemática dos resíduos sólidos, esta verificação pode trazer à tona informações importantes acerca do entendimento de estudantes sobre esta questão e de aspectos do seu comportamento em relação às soluções existentes.

Partindo de tal premissa, o presente estudo objetivou caracterizar os resíduos sólidos gerados em uma escola pública de ensino fundamental da cidade de Paragominas, Estado do Pará, de modo conjunto à verificação do nível de conhecimento e consciência ambiental do seu corpo discente em relação à elementos centrais do manejo e gerenciamento adequado de resíduos.

2 | METODOLOGIA

2.1 Fisiografia do município

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da cidade de Paragominas, Estado do Pará, cujo município integra a mesorregião do sudeste paraense. Paragominas possui como principal via de comunicação e transporte a Rodovia Belém – Brasília (BR-010), pela qual dista 320 km da região metropolitana de Belém. A sede do município está localizada sob as coordenadas 02° 59' 4" S e 47° 21' 10" W, a uma altitude de

90 metros em relação ao nível do mar. O município cobre uma área aproximada de 19.342,254 km², sobre a qual reside uma população estimada em 108.547 habitantes (IBGE, 2016), resultando em uma densidade demográfica de 5,61 habitantes por km².

2.2 Área de estudo

A escola de Ensino Fundamental Amílcar Tocantins está situada à Rodovia dos Pioneiros, bairro Jaderlândia, cidade de Paragominas, Pará (Figura 1). A instituição faz parte da rede de educação pública municipal.

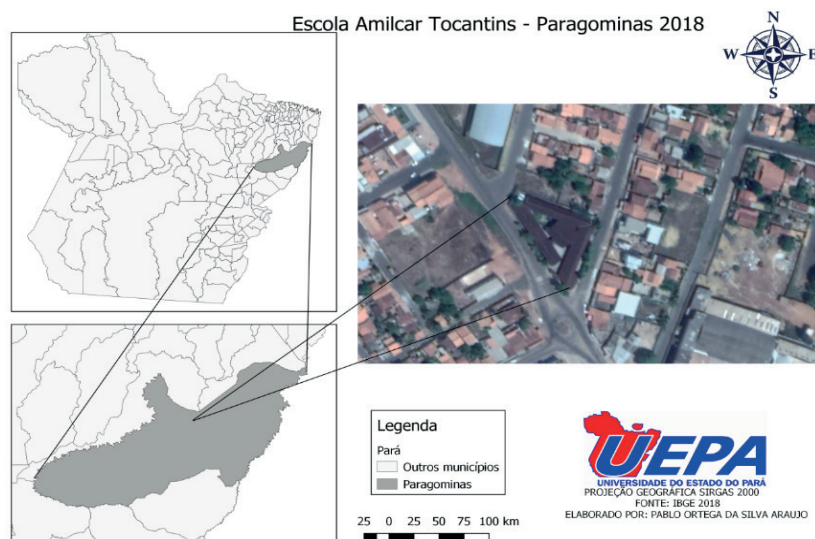


Figura 1 - Localização da escola municipal Amílcar Tocantins

Fonte: autores (2018)

O presente estudo possui abordagem predominantemente quantitativa, desenvolvida sob uma lógica fenomenológica. De acordo com Gil (2008), na fenomenologia, o pesquisador preocupa-se em mostrar e esclarecer o que é dado ou existente, sem primazia pela explicação do fenômeno em questão com base em leis ou pela dedução com base em princípios. Gil (2008) explica ainda que, para a fenomenologia, o objeto de conhecimento não é o sujeito nem o mundo, mas o mundo enquanto é vivido pelo sujeito. O objetivo da pesquisa, por sua vez, pode ser situado em nível exploratório, o que de acordo com Gil (2008) consiste em um tipo de pesquisa que tem como objetivo: “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Neste caso, a aplicação de questionários na população estudantil foi utilizada como técnica de coleta de dados sobre consciência ambiental, enquanto a técnica de análise gravimétrica possibilitou a caracterização física dos resíduos sólidos. Em relação aos procedimentos, trata-se de um estudo de caso, pois direciona-se a uma entidade bem definida - neste caso a população de alunos de uma escola – procurando conhecer sua essência e características, sem que o pesquisador intervenha sobre o

objeto de estudo, mas sim o revele tal como este é percebido (GIL, 2007).

2.3 Análise gravimétrica

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Esta avaliação permite escolher a melhor destinação para cada tipo ou grupo de resíduos, possibilitando, desta forma, a segregação dos resíduos e rejeitos na fonte geradora (REZENDE et al., 2013). A gravimetria dos resíduos gerados na escola Amílcar Tocantins foi executada tomando-se os resíduos acondicionados nos recipientes destinados à descarga no veículo de coleta, em um dos três dias da semana nos quais ocorre recolhimento pela concessionária do serviço. Após uma análise imediata da composição aparente dos resíduos, decidiu-se pela sua segregação em orgânicos, papéis e plástico, de forma coerente com suas características visuais. Dada a forte predominância de materiais orgânicos, optou-se pela eliminação da etapa de amostragem por quarteamento dos resíduos, haja vista que, caso efetuado, este procedimento certamente eliminaria a pequena fração de inorgânicos presentes no lixo da escola, prejudicando a representatividade amostral. Assim, uma amostra temporal dos resíduos foi trabalhada, com quantitativo referente ao volume de resíduos gerados no período de dois dias, dentro de uma típica semana de atividade escolar.

A gravimetria dos resíduos foi realizada com a utilização de materiais (Quadro 1) cedidos pela Universidade do Estado do Pará e também pela Escola Amílcar Tocantins.

MATERIAL	MARCA	MODELO	UTILIZAÇÃO
Balança	G-Tech	Sport Anti-derapante	Mensurar o peso do resíduo separado e contido nos sacos plásticos.
Jaleco	Veste saúde	For health profissionais	Barreira corporal para evitar o contato entre o resíduo e quem está manuseando.
Luvas	Descarpack	Látex Natural	Evitar o contato direto com os resíduos
Máscara	Surgical Mask	Descartáveis	Barreira física para evitar o contato de bactérias com a zona bucal.
Saco plástico com volume de 50 litros	Lixofran	Baixa Densidade e Pigmento	Armazenar os resíduos coletado em recipiente com volume conhecido.

Quadro 1 – Materiais utilizados.

2.4 Verificação do nível de conhecimento e consciência ambiental

A coleta de dados foi efetuada a partir um levantamento sobre conceitos e questões ambientais associadas a resíduos sólidos, através da aplicação de 152 questionários divididos entre as turmas do 6º, 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental, compreendendo jovens com faixa etária entre doze a dezesseis anos de idade. Selecionou-se apenas uma sala de cada ano, com média de trinta e oito alunos por

sala. A pesquisa foi realizada em um dia, durante o mês de março de 2018. Cada questionário foi composto de dez perguntas, abordando aspectos organizados quanto ao conhecimento e comportamento dos estudantes no que tange à problemática dos resíduos sólidos e seu gerenciamento adequado. A tabulação e análise dos dados obtidos foi realizada com o auxílio do software Microsoft Excel.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos resíduos gerados

A composição gravimétrica e o peso específico dos resíduos coletados são apresentados na Tabela 1. Após o processamento dos dados mensurados, constatou-se a predominância da fração orgânica dentre os diferentes tipos de resíduos gerados pela comunidade escolar, respondendo por 96,3% do total. A proporção de papel vem em segundo lugar, com 2,9%, enquanto que a produção de plástico figura como a menos significativa, com apenas 0,9%. Quanto ao peso específico, o maior valor foi medido para os resíduos orgânicos, seguido dos resíduos de papel e de plástico.

	Orgânicos	Papel	Plástico	Total
Massa (%)	96,3	2,9	0,9	100
Peso específico (Kg/m ³)	202,0	6,0	1,8	209,8

Tabela 1 – composição gravimétrica e peso específico dos resíduos coletados.

Fonte: autores (2018)

Apesar de os resultados da composição gravimétrica, em termos qualitativos, revelarem distribuição similar àquelas normalmente encontradas para o lixo domiciliar, com orgânicos em primeiro e papel em segundo (MONTEIRO et al., 2001), vale destacar a quantidade particularmente elevada dos orgânicos em relação aos outros tipos de resíduos, compondo quase que a totalidade dos materiais dispostos para coleta.

Tal fato pode ser atribuído à contribuição dos restos de alimentos oriundos da cozinha da escola, onde é preparada a merenda ofertada diariamente aos alunos. Pode-se, também, inferir sobre a possibilidade de um alto índice de desperdício dos alimentos destinados à merenda escolar. Neste sentido, é interessante notar que mesmo em estudos comparativos realizados por Cajaíba e Correio (2016) em escolas públicas da zona urbana e rural de Uruará, outro município do Estado do Pará, a proporção de orgânicos não ultrapassou a casa dos 70% nas escolas rurais, ainda que estas tenham apresentado participação quase 4 vezes maior de matéria orgânica do que as escolas da zona urbana (18% em média de orgânicos).

Guardadas as devidas diferenças em termos de desenvolvimento social, econômico e tecnológico, convém ainda mencionar um levantamento abrangente realizado em várias escolas da Inglaterra pelo Waste & Resources Action Programme (WRAP) nos anos de 2007 e 2008, pelo qual concluiu-se que a fração orgânica respondeu por quase metade da quantidade de lixo em escolas primárias, enquanto que sua proporção em escolas secundárias girou em torno de um terço (WRAP, 2011). Estes dados chamam a atenção para o fato de que a perda significativa de alimentos destinados à nutrição de jovens estudantes pode não ser um problema exclusivo de países considerados menos desenvolvidos ou emergentes, mas sim uma questão de natureza global.

Todavia, há de se considerar a diferença discrepante entre o peso específico dos resíduos orgânicos e o dos papéis e plásticos para entender o resultado da gravimetria, uma vez que um material com peso específico maior aloca mais massa em uma mesma quantidade de espaço do que outro material de menor peso específico. O peso específico dos resíduos como um todo ($209,8 \text{ kg/m}^3$) está relativamente próximo ao valor generalista apresentado por Monteiro et al. (2001) para o lixo domiciliar urbano (230 kg/m^3), resíduo que recebe grande contribuição de orgânicos.

Deve-se ressaltar que essas informações são importantes para definir estratégias de seleção e destinação adequadas para os resíduos sólidos gerados, pois o conhecimento da composição dos resíduos exerce influência na hora de decidir onde empregá-lo e que tratamento se adequará para o sucesso da reciclagem (ARAÚJO; CARNAÚBA, 2010). A composição gravimétrica é uma etapa que faz parte dos planos municipais e serve como ferramenta para a melhoria dos serviços públicos de coleta de resíduos, bem como para a definição de estratégias de gerenciamento local para o Plano de Gestão destes resíduos (ALMEIDA, 2012). Além disso, a gravimetria de resíduos permite identificar aspectos socioeconômicas, culturais e ambientais relacionadas à população geradora. Neste sentido, a etapa de verificação do nível de conhecimento e consciência acerca do gerenciamento adequado de resíduos sólidos traz elementos importantes para interpretar traços intelectuais e comportamentais ligados às características do resíduo quantificado.

3.2 Verificação da consciência ambiental

O questionário aplicado obteve resultados importantes para analisar elementos relacionados ao nível de Educação Ambiental dos alunos. Como esperado, os estudantes do 6º ano apresentaram menor domínio conceitual a respeito da reciclagem (54% de respostas corretas), já nos 7º, 8º e 9º anos, grande parte dos participantes mostraram conhecimento quanto ao tema (Figura 3).

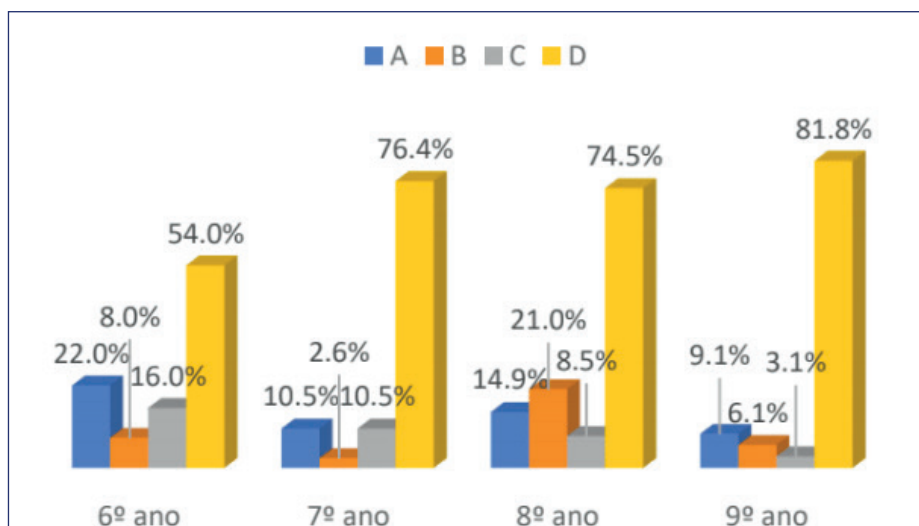


Figura 3 – Conceito de reciclagem segundo os estudantes.

Conteúdo das alternativas: A – Jogar fora o lixo produzido. B – Produzir grande quantidade de lixo. C – Nome dado para todo o processo aplicado ao lixo após seu descarte. D – Processo de transformação de materiais usados em novos produtos para consumo. Fonte: autores (2018)

Estes resultados apresentam percentuais maiores do que os obtidos por Natal Corrêa et al. (2016) ao indagar alunos do 9º ano fundamental de escolas públicas e privadas de Bom Jesus de Itapoana-RJ, onde apenas 6% dos estudantes de escolas públicas responderam adequadamente à questão, enquanto nas escolas privadas foram 4%. Cabe salientar que no caso do 9º ano da Escola Amílcar Tocantins, o conhecimento de conceitos associados ao gerenciamento de resíduos sofreu reforço da participação recente destes alunos em um projeto sobre Educação Ambiental, desenvolvido internamente pela escola. Portanto, tal efeito, em sua particularidade, não deixa de evidenciar a transformação defendida por Cribb (2010) ao afirmar que a Educação Ambiental contribui fortemente para o processo de conscientização, podendo levar à mudança de hábitos e atitudes do homem e sua relação com o ambiente.

Os resultados apresentados na Figura 4 revelam uma base mais rica de informações a respeito da coleta seletiva de resíduos, demonstrando um melhor entendimento das diferentes séries sobre o assunto. A tendência de maior domínio sobre o conceito se manteve crescente em direção aos últimos anos, porém desta vez houve uma proporção maior de alunos do 6º ano que apresentaram entendimento adequado sobre o assunto, reduzindo a divergência entre as respostas.

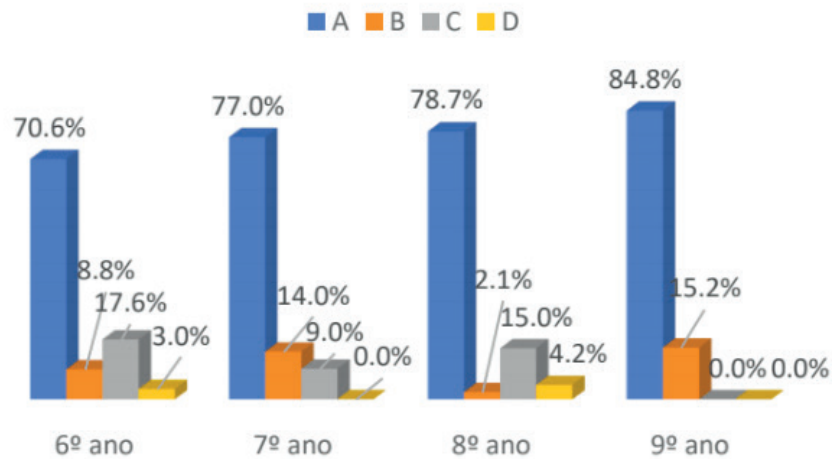


Figura 4 –Conceito de coleta seletiva segundo os estudantes.

Conteúdo das alternativas: A - Processo de separação e recolhimento dos resíduos para o reaproveitamento por meio de reciclagem. B - Destinação de resíduos para lixões e aterros. C - Processo de envio de todo o lixo produzido, sem separação. D - Processo que não ajuda o meio ambiente. Fonte: autores (2018)

No estudo de Natal Corrêia et al. (2016), o conceito de coleta seletiva foi confundido com o de reciclagem por alguns alunos, demonstrando pouca clareza quanto às diferentes etapas do gerenciamento de resíduos sólidos. Para Trindade (2011), a coleta seletiva destaca-se pelo caráter educativo que carrega em si própria, pela possibilidade de mobilizar a comunidade na busca de alternativas para melhoria de seu ambiente de vida, transformando os cuidados com o lixo em exercício de cidadania, devendo ser implantada em todo e qualquer ambiente, seja tanto na área educacional como na profissional. Seu entendimento, portanto, mostra-se essencial para viabilizar projetos de coleta seletiva enquanto ferramenta de promoção da cidadania no âmbito escolar.

Em relação ao comportamento, os participantes foram questionados, por exemplo, sobre sua reação diante da situação hipotética de presenciarem um colega descartando lixo diretamente sobre o chão. A alternativa que indica reação de advertência (“Alerte-lhe e explico que o lixo deve ser jogado na lixeira”, representada na Figura 5 como alternativa C do questionário) respondeu por mais da metade das respostas em todas as turmas pesquisadas, com variação percentual relativamente baixa (mínimo de 58,0%, no 7º ano, e máximo de 70,6%, no 6º ano).

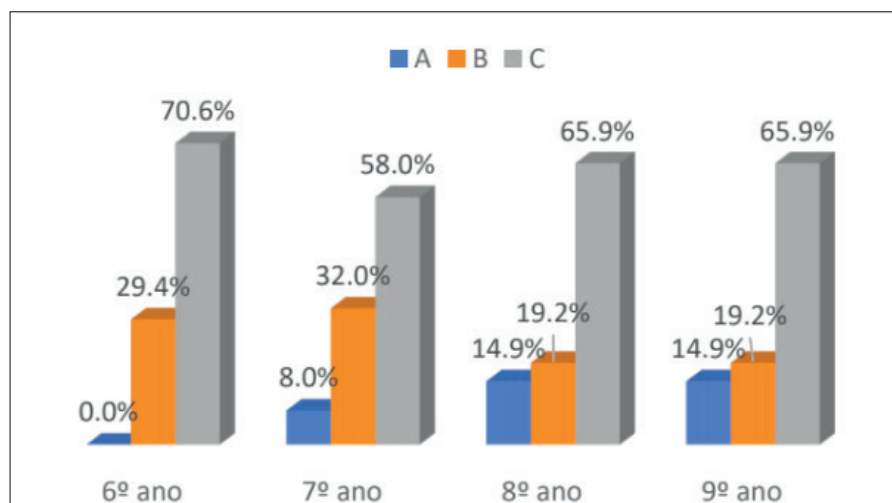


Figura 5 – Reação declarada ao presenciar um colega descartando lixo no chão

Conteúdo das alternativas: A – Não faço nada, o lixo é dele. B – Eu pego do chão e joga na lixeira. C – Alerto-lhe e explico que o lixo deve ser jogado na lixeira. Fonte: autores (2018)

Tal preocupação com o descarte do lixo por colegas também foi objeto de um estudo realizado por Torres e Rodrigues (2007) com alunos de idade entre dez e doze anos (séries intermediárias do ensino fundamental) em uma escola municipal na cidade do Rio de Janeiro, onde 66,7% dos alunos entrevistados disseram já possuir algum tipo de preocupação com o resíduo descartado por terceiros. As respostas obtidas na Escola Amílcar Tocantins apontam para uma generalização de atitudes declaradamente educativas, sugerindo que o aluno identifica no convívio com seus pares oportunidades de reproduzir conhecimentos e valores em prol de atitudes ambientalmente corretas. Interessa notar que a ação conscientizadora prevaleceu, ao menos intencionalmente, sobre a ação corretiva, representada pelo recolhimento do lixo descartado incorretamente e seu depósito no coletor. Convém encarar tal resultado como um potencial a ser fomentado na formação de indivíduos ambientalmente responsáveis, pois ainda que tal atitude não tenha sido testada na prática, constata-se a predisposição dos adolescentes em disseminar informações sobre cidadania ambiental.

Tratando-se do interesse dos alunos pela Educação Ambiental, observou-se que este tende a decrescer à medida em que os estudantes alcançam as últimas séries do nível fundamental (Figura 6), pois os percentuais obtidos variaram entre um máximo de 84,2% no 7º ano e um mínimo de 48,5% no 9º ano. Esta realidade vai de encontro aos resultados obtidos por Moura et al. (2014), após indagar estudantes do 9º ano de duas escolas estaduais de Pombal-PB sobre o histórico de participação e o interesse em participar de projetos de Educação Ambiental, onde 90,9% dos entrevistados da escola estadual nº 1 declarou já ter participado de algum projeto de Educação Ambiental e 100% afirmaram ter interesse em trabalhar o assunto na escola, enquanto que 55,6% dos discentes da escola nº 2 declararam experiência com Educação Ambiental e 66,7% possuem interesse no assunto.

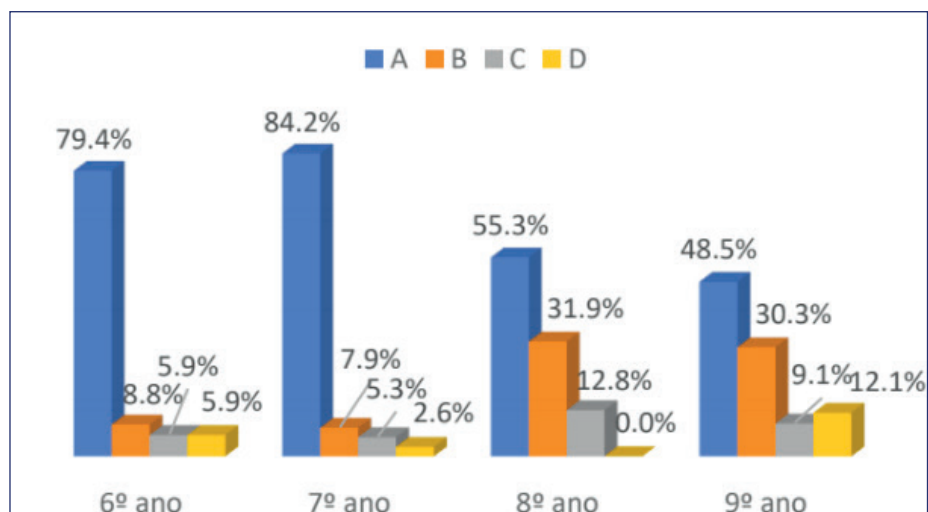


Figura 6 – Interesse dos alunos por Educação ambiental.

Conteúdo das alternativas: A – Muito interessado. B – Razoavelmente interessado. C – Pouco interessado. D – Nenhum interesse. Fonte: autores (2018)

Percebe-se, portanto, que apesar de demonstrarem intenções positivas sob o prisma da sustentabilidade – como detectado na pergunta sobre as reações diante do descarte inadequado de lixo – os discentes das últimas séries do ensino fundamental não visualizam na Educação Ambiental temas que possam lhe causar interesse. Este resultado é um dos mais importantes para o andamento de eventuais ações educativas a serem desenvolvidas na escola, pois ressalta a necessidade do uso de metodologias capazes de sensibilizar os estudantes e despertar o interesse geral sobre a questão ambiental

4 | CONCLUSÃO

A grande maioria dos resíduos gerados na escola é composta por matéria orgânica, seguida dos resíduos de papel. Em primeira instância, contribui para este resultado o fato dos orgânicos também apresentarem o maior peso específico, o que permite a alocação de maior quantidade de massa em um menor volume. O resultado da gravimetria é, inclusive, coerente, em termos qualitativos, com a composição normalmente encontrada nos resíduos domiciliares urbanos, na qual orgânicos, papéis e plásticos são os primeiros colocados em geração. Contudo, o fato de a proporção em massa de orgânicos ser muito maior do que aquela normalmente encontrada nos resíduos domiciliares, aliado aos resultados de estudos recentes em escolas públicas da zona urbana e rural no Estado do Pará, sugere um alto índice de desperdício dos alimentos destinados à merenda na escola objeto deste estudo. O peso elevado de resíduos orgânicos levanta a possibilidade de implantação de um sistema de compostagem adaptado à estrutura da escola, o qual além de reaproveitar a matéria que seria disposta no aterro municipal, constitui uma ferramenta prática de Educação

Ambiental que pode favorecer o envolvimento do público estudantil.

Os dados sobre o nível de conhecimento e consciência acerca de resíduos sólidos e Educação Ambiental revelam que os alunos têm uma boa percepção de conceitos importantes relacionados ao gerenciamento adequado de resíduos, principalmente aqueles que se encontram nos últimos anos do ensino fundamental. Isto facilita a introdução efetiva do tema na dinâmica escolar. Todavia, é necessária a concepção de uma política no sentido de tornar efetiva a prática da Educação Ambiental por todos os membros da comunidade escolar, de tal modo que seja capaz de envolver alunos de diferentes séries, estimulando também o interesse daqueles que não visualizam na Educação Ambiental uma fonte de conhecimentos relevantes e dignos do seu engajamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de caçador-SC, a partir da caracterização física e composição gravimétrica. **IGNIS**. Caçador – SC. v. 1, n. 1, p. 51-70, jan/jun, 2012.

ARAÚJO, N. M. C.; CARNAÚBA, T. M. G. V. Composição gravimétrica e massa específica dos RCD oriundos de obras de edificações verticais de Maceió. XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais....** Canela – RS, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B.. COMPOSIÇÃO GRAVIMETRICA DOS RESIDUOS SOLIDOS DE ESCOLAS PUBLICA DA ZONA URBANA E RURAL DO MUNICIPIO DE URUARÁ, PA. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 01-06, mar. 2017. ISSN 1980-0002.

CÉSAR, P. S. M.; CARNEIRO, R. A gestão ambiental em Minas Gerais: uma análise do sistema de gestão ambiental e do rompimento da barragem de rejeitos em mariana. **Sustentabilidade e Empreendedorismo**. v. 2, n. 2, p. 192-217, abr-jun, 2017.

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **Ensino, Saúde e Ambiente**. v.3, n 1, p. 42-60, Abril 2010.

CUZZUOL, V.; FERREIRA, N.V.S.; MANEIA, A. A perspectiva da responsabilidade socio-ambiental nas instituições de ensino superior. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 7, n. 7, p. 1527-1539, 2012.

GERHARDT, E. T; SILVEIRA, T. D. **Métodos de pesquisa: planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2007

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008

GALVÃO, C. B.; JÚNIOR C. A. O. M. A relação entre as Representações Sociais de professores sobre Educação Ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente. **Programa de pós-graduação em Educação Ambiental**. Rio Grande. v. 33, n.2, p. 124-141, maio/ago. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Plataforma Cidades@**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150200>> Acesso em: 07 de março de 2018

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOURA, E. F.; ABUQUERQUE, W.G.; ALVES, M. F. A.; LUCENA K. P. Análise comparativa da concepção ambiental de discentes matriculados em escolas públicas e privadas da cidade de Pombal – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 9, n. 4, p. 173-180, 2014.

NATAL CORREIA, J.; A. FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, C.; BASTOS LIMA, N. Lixo e reciclagem: a percepção ambiental de estudantes de escolas públicas e privadas do município de bom Jesus do itabapoana (RJ). **Humanas Sociais & Aplicadas**, [S.I.], v. 6, n. 15, jun. 2016.

POLAZ C. N. M. TEIXEIRA B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Eng Sanit Ambient**. v.14, n.3, p. 411-420. jul/set 2009.

REIGOTA, R. **O que é educação ambiental?** Rio de Janeiro. Ed. 12, P. 41, 1993.

REZENDE, J. H. et al. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro , v. 18, n. 1, p. 1-8, Mar. 2013.

RIBEIRO, L. A. et al. Educação ambiental como instrumento de organização de catadores de materiais recicláveis na comunidade nossa senhora aparecida. **Biofar**. Campina Grande-PB. v. 05, n. 02, 2011 jan/dez.

SILVA, J. R. N. da. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus Centro. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 1., 2010, Bauru. **Anais...** IBEAS, 2010.

TORRES L. F. C.; RODRIGUES, M. G. Gerenciamento e destino dos resíduos sólidos numa escola municipal no Rio de Janeiro. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 4., 2007, Resende. **Anais...** AEDB, 2007.

TRINDADE, N. A. D. Consciência Ambiental: coleta seletiva e reciclagem no ambiente escolar. **Enciclopédia biosfera**. Goiânia. vol.7. N.12. 2011 jan/dez.

WASTE & RESOURCES ACTION PROGRAMME. **Food Waste in Schools: summary report**. Inglaterra: WRAP, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-184-8

