



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE ARRAIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM BIOLOGIA – EAD

GABRIELLE MOREIRA DOS SANTOS
MEIRYVAN PEREIRA BEZERRA DOS SANTOS

RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE ARRAIAS - TOCANTINS -
REVISÃO DE LITERATURA E PROPOSTAS EDUCATIVAS

Arraias/TO
2022

Gabrielle Moreira dos Santos
Meiryvan Pereira Bezerra dos Santos

Resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias - Tocantins - revisão de literatura e propostas educativas

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Arraias, para obtenção do Título de Licenciada em Biologia .

Orientadora: Prof.^a MSc. Angélica Beatriz Corrêa Gonçalves.

Arraias/TO
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins - Sisbib/UFT
Campus de Arraias

S237r Santos, Gabrielle Moreira dos; Santos, Meiryvan Pereira Bezerra dos .
Resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias - Tocantins -
revisão de literatura e propostas educativas /Gabrielle Moreira dos Santos,
Meiryvan Pereira Bezerra dos Santos. - Arraias, TO, 2022
32 f.

Monografia de Graduação - Universidade Federal do Tocantins -
Campus Universitário de Arraias. Curso de Biologia, 2022.
Orientadora: Angélica Beatriz Corrêa Gonçalves.

1. Resíduos sólidos orgânicos. 2. Compostagem. 3. Sustentabilidade. 4.
Meio ambiente. I. Título.

CDD 574

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Gabrielle Moreira dos Santos
Meiryvan Pereira Bezerra dos Santos

Resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias - Tocantins - revisão de literatura e propostas educativas

A monografia foi apresentada e avaliada na UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Arraias, para obtenção do Título de Licenciada em Biologia e aprovada na sua forma original pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data da Aprovação ____/____/____

Prof.^a M.Sc. Angélica Beatriz Correa Gonçalves
Servidora do Governo Estadual do Tocantins
Orientadora

Prof.^a M.Sc. Adriane Feitosa Valadares
SESAU Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins
Examinadora

Prof.^a M.Sc. Alice Fátima Amaral
Universidade Federal do Tocantins
Examinadora

Este trabalho dedicamos a todos os jovens que almejam proteger o meio ambiente e constroem saberes através da educação, pesquisa e trabalho duro. Persistindo em criar e recriar ideias cujo objetivo é promover conscientização e valores que ajudem a preservar a natureza e a vida na Terra.

AGRADECIMENTOS

A Deus, porque é o centro da minha vida. Ao Espírito Santo que operou em mim força e perseverança para conseguir, então, concluir esta boa obra.

A meus pais Silvia e Getulio, meus irmãos Emilly (*in memoriam*) e Paulo Vitor, que me erguem nos momentos de insegurança.

A meu esposo Lucas, que é o meu Amor e meu amigo. Por acreditar em mim mais do que eu mesma.

As minhas colegas do curso de Biologia, das quais tenho orgulho de ser companheira e amiga.

Aos meus tutores: Paulo Filho e Duarte Machado, que me ajudaram independente do dia e horário. Sempre me atenderam com generosidade.

A minha orientadora Prof.^a M. Sc. Angélica Beatriz, mulher inteligente e paciente.

Aos meus irmãos da igreja, a todos meus familiares, aos familiares do meu esposo (que também são meus). Todos que oraram e torceram por mim.

A minha tia Silvani, paciente, sua inteligência me inspira e seu amor me espelha.

As minhas amigas Lara Vitória e Amanda Farias, confidentes de cada dia.

Gabrielle Moreira dos Santos

Hoje eu sei que meu Pai Bernardo, quando entre nós, foi um mestre na escola da vida. Em contato com sua singela maneira de viver, através da sua prática diária, consegui assimilar a consciência sobre o que hoje chamamos sustentabilidade. Mesmo sem Ele ter aprendido sobre meio ambiente no pouco tempo em que teve acesso à educação formal, teve a sabedoria necessária para compreender sua importância. Minha eterna gratidão.

Meiryvan Pereira Bezerra dos Santos

RESUMO

O presente trabalho monográfico apresenta uma revisão de literatura sobre os resíduos sólidos orgânicos urbanos, referenciando a compreensão dos processos que envolvem desde a geração, o descarte e processamento dos mesmos no Município de Arraias, Tocantins. Através da pesquisa na literatura científica e legislação específica, o trabalho procura delimitar a compreensão concernente ao tema correlacionando esse processo à cidade supracitada, apontando os problemas observados tanto na saúde humana quanto no meio ambiente, devido o manuseio arbitrário dos resíduos sólidos orgânicos: entre os citados estão o chorume, a emissão do gás metano, as doenças que se manifestam em situações ligadas à proliferação de vetores como ratos, moscas e outros. Aborda também a exposição de leis que amparam e regulamentam a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como também a inferência aos 5R's da sustentabilidade e BNCC no sistema educacional, correlacionando-as com as propostas elencadas da Agenda 2030 e os ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Dessa forma, pretende-se abordar a investigação no meio urbano da cidade de Arraias trabalhando a destinação dos resíduos sólidos orgânicos originados em escala nos variados segmentos da sociedade arraiana. A contextualização elenca também algumas sugestões para os problemas relativos ao acúmulo desordenado da produção de resíduos sólidos, tais como: a elaboração e implantação de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a compostagem nos domicílios, e a implantação de usina de compostagem no município ou em consórcio intermunicipal e mais: o trabalho realiza uma contribuição ao município, ao elaborar uma cartilha educativa, ilustrada, produzindo instrumento de conscientização e aprendizado acerca dos resíduos sólidos orgânicos junto à comunidade escolar municipal.

Palavras-chave: Resíduos sólidos orgânicos. Compostagem. Sustentabilidade. Meio ambiente.

ABSTRACT

This monographic work presents a literature review on urban organic solid waste, referencing the understanding of the processes that involve from their generation, disposal and processing in the Municipality of Arraias, Tocantins. Through research in the scientific literature and specific legislation, the work seeks to delimit the understanding concerning the theme by correlating this process to the aforementioned city, pointing out the problems observed both in human health and in the environment due to the arbitrary handling of organic solid waste: among mentioned are leachate, the emission of methane gas, the diseases that manifest themselves in situations linked to the proliferation of vectors such as rats, flies and others. It also addresses the exposition of laws that support and regulate the National Solid Waste Policy, as well as the inference to the Quintuple R of sustainability and BNCC in the educational system, correlating them with the proposals listed in the 2030 Agenda and the SDGs - Sustainable Development Goals. In this way, it is intended to approach the investigation in the urban environment of the city of Arraias, working on the destination of organic solid waste originated in scale in the various segments of the Arraiana society. The contextualization also lists some suggestions for problems related to the disorderly accumulation of solid waste production, such as: the elaboration and implementation of a Municipal Solid Waste Management Plan, composting in households, and the implementation of a composting plant in the municipality or in an inter-municipal consortium and more: the work makes a contribution to the county, by preparing an illustrated educational booklet, producing an awareness and learning instrument about organic solid waste with the municipal school community.

Keywords: Organic solid waste. Compost. Sustainability. Environment.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1: Capa	25
Figura 2: Páginas 1 e 2.....	26
Figura 3: Páginas 3 e 4.....	26
Figura 4: Páginas 5 e 6.....	27
Figura 5: Páginas 7 e 8.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vetores de importância epidemiológica relacionados a resíduos orgânicos 16

Tabela 2: Destinação do lixo produzido em Arraias 21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Geral	12
2.2	Específicos	12
3	JUSTIFICATIVA	13
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
4.1	Os Resíduos Sólidos Orgânicos	14
4.2	Os resíduos sólidos orgânicos e os problemas à saúde e ao meio ambiente ...	14
4.3	Fundamentos Legais	16
4.4	Os 5R'S da sustentabilidade nas escolas	18
4.4	BNCC: A Base Nacional Comum Curricular e os resíduos sólidos nas escolas	19
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	20
5.1	Caracterização da área do estudo	20
5.2	Categorias de geradores de resíduos orgânicos	20
5.3	Destinação dos resíduos sólidos orgânicos gerados	20
6	DISCUSSÕES	22
6.1	Sugestões de soluções para o problema	22
6.1.1	Elaboração e implantação do plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos	22
6.1.2	Compostagem de resíduos sólidos orgânicos nos domicílios do município	23
6.1.3	Implantação de usina de compostagem de resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias, Tocantins ou em consórcio intermunicipal	24
7	ELABORAÇÃO DA CARTILHA EDUCATIVA	25
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Genericamente chamado de lixo, os resíduos sólidos são os materiais que não tem mais utilidade nas residências, nas escolas, nas empresas e instituições em geral. Podem tornar-se um grande problema, pois nos locais em que não existem gestão de resíduos, ou seja, na maioria dos municípios brasileiros, constituem-se em um grande problema ambiental e porque não dizer social, já que a produção dos resíduos orgânicos e seu descarte inadequado geram muitos transtornos, desde a poluição visual até problemas de saúde para a comunidade (MUCELIN, 2018).

Conforme dados publicados do Painel de Resíduos Sólidos Urbanos do Ministério do Meio Ambiente (2017), no Estado do Tocantins a coleta doméstica de resíduos em geral registrou uma cobertura de 99,10%, no entanto apenas 6% dos municípios realizam a coleta seletiva de resíduos. Nesse mesmo painel consta que na cidade de Arraias/TO existe cobertura de coleta de resíduos sólidos em 100% das residências urbanas, mas não há registro de coleta seletiva nas residências, nas instituições públicas ou privadas, igrejas e empresas economicamente ativas. Além das residências, as escolas se destacam com a produção de resíduos, já que utilizam grande quantidade de papel, sacolas plásticas, copos descartáveis, garrafas pet, guardanapos e outros materiais.

O apelo econômico da reciclagem é importante, mas não pode tornar-se maior do que o apelo à sustentabilidade e ao respeito ao meio ambiente. No contexto atual existe um compromisso assumido a nível mundial com metas para a construção de um mundo melhor para se viver: economicamente desenvolvido mas com possibilidade de que todos, independentemente da classe social possam usufruir das benesses que as riquezas naturais possam oferecer, com liberdade, equidade e justiça. A necessidade de conscientização sobre a preservação ambiental ajustada à necessidade da maioria da população de conseguir renda financeira única ou extra pode ser um caminho para que instituições escolares consigam fazer uma boa gestão dos resíduos sólidos produzidos.

Os resíduos sólidos podem ser revertidos em bens e melhorias para a própria escola, diminuindo os impactos negativos dos resíduos no local de descarte. A reciclagem pode também melhorar a imagem pública da instituição, tornando-a escola ecologicamente responsável, e, conseqüentemente, elevando a qualidade de vida dos moradores nas cidades onde estão inseridos. Segundo DIDONET, M. (1999, p.17), a coleta seletiva é um processo

que valoriza os resíduos coletados; estes passam por uma triagem, onde são selecionados, classificados e recebem nova destinação, sendo novamente inseridos na cadeia produtiva.

A finalidade do estudo neste projeto é a realização de uma pesquisa na literatura científica pertinente, com o propósito de compreender os processos de geração e descarte dos resíduos sólidos orgânicos, bem como seu processamento e reaproveitamento para uso posterior e oferecer propostas para a solução dos problemas referidos.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar uma pesquisa na literatura científica sobre o sistema de gestão de resíduos sólidos orgânicos urbanos, visando a compreensão dos processos de geração, descarte, processamento e propor a reutilização dos mesmos, no município de Arraias, Tocantins.

2.2 Específicos

- Compreensão do processo de geração, descarte, processamento e reutilização dos resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias, Tocantins;
- Elaboração de uma cartilha, que será disponibilizada livremente para a comunidade escolar do município de Arraias-Tocantins, em formato digital, sobre o descarte e reaproveitamento adequados dos resíduos sólidos orgânicos.

3 JUSTIFICATIVA

Conhecer os processos que envolvem a geração e descarte de resíduos sólidos é um dos passos para o desenvolvimento da cidadania. A justificativa para a realização desta pesquisa é a necessidade de compreender os processos relacionados ao tema e os impactos desse processo no município de Arraias, Tocantins, bem como realizar uma contribuição para a melhoria desse sistema na comunidade escolar e em suas famílias, por tratar-se de um ambiente de fomento às boas práticas de ensinar e aprender.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Os Resíduos Sólidos Orgânicos

Monteiro *et al.*, (2001), *apud* KLIPPEL, (2015) referem que as formas de classificação dos resíduos sólidos são variadas. Estão envolvidos nesse processo os perigos de contaminação que esses resíduos possuem, aos danos que podem causar ao meio ambiente, ou relacionados à origem do produto ou ainda à sua natureza. O sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente - MMA, classifica os resíduos orgânicos quanto à sua origem (BRASIL, 2018):

- a. Atividades domésticas: resíduos de alimentos, podas
- b. Atividades agrícolas e/ou industriais: indústrias madeireiras, do agronegócio e frigoríficos.
- c. Saneamento Básico: lodo e água oriundos de estações de tratamento.
- d. Outras origens.

Os resíduos orgânicos podem se decompor naturalmente e se reintegrar à natureza, mas o descarte em local inadequado traz prejuízo ao meio ambiente; podem causar os problemas inter-relacionados: geração de chorume, emissão de gás metano na atmosfera e o favorecimento da proliferação de vetores transmissores de doenças (BRASIL, 2018).

Na fonte de produção, a transformação de resíduos orgânicos em adubo ou fertilizante pode ser feita em pequena (residências, escolas) ou grande escala (plantas industriais), com variadas tecnologias. Podem ser empregadas as formas de compostagem, que é a degradação dos resíduos com presença de oxigênio, ou a biodigestão, com ausência de O₂. Em ambos os casos o resultado dessa atividade é um melhor tratamento ao meio ambiente, com a reciclagem de nutrientes, a produção de fertilizantes e condicionadores do solo, a redução da necessidade de fertilizantes minerais e a consequente economia de recursos financeiros (MMA, 2018).

4.2 Os resíduos sólidos orgânicos e os problemas à saúde e ao meio ambiente.

O chorume, lixiviado ou líquido percolado é um líquido originado da decomposição de resíduos orgânicos. Tem aspecto escuro, viscoso, e de odor desagradável, com substâncias tóxicas e metais. Muito poluente, pode provocar contaminação do solo, lençol freático e corpos d'água; é atrativo para insetos e roedores.

O chorume pode ser proveniente da decomposição de produtos perigosos, como materiais reativos, inflamáveis, corrosivos, os de Classe 1. O chorume originado de resíduos

orgânicos em decomposição nos aterros sanitários pertence à classe 2. Há também o necrochorume, originado da decomposição de cadáveres e o biochorume, resultado da degradação de resíduos orgânicos das composteiras, que é utilizado como biofertilizante, por tratar-se de material rico em nutrientes (VG Resíduos, 2021).

Emissão de metano na atmosfera:

Os impactos do gás metano na atmosfera e as consequências nas mudanças climáticas são relatadas por VIEIRA et al (2008). Segundo os autores, o gás metano ocupa lugar de destaque como produtor natural de efeito estufa e também como resultado da atividade humana, influenciando diretamente no clima global.

Ainda referindo os mesmos autores, as emissões de gás metano na atmosfera são provenientes de atividades humanas na agroindústria, em depósitos de resíduos, cultivo de arroz irrigado, fermentação entérica, resíduos de origem animal e humana, queima de biomassa, aterros sanitários, extração de combustíveis fósseis, além das atividades essencialmente naturais como os pântanos ou terras alagadas, as colônias de cupins, atividade de animais ruminantes e outras fontes produtoras (BRASIL, 2006).

Os resíduos sólidos de maneira geral favorecem a proliferação de insetos e roedores transmissores de doenças que podem, por sua vez infectar hospedeiros intermediários. Os resíduos orgânicos, por estarem frequentemente misturados a resíduos de natureza diversa, serve como fonte de alimentos para animais errantes e como multiplicador de vetores; por esse motivo o descarte adequado dos resíduos sólidos, independente da sua origem, é um problema extremamente significativo em saúde pública e a forma de seu acondicionamento está diretamente vinculado à qualidade de vida e da saúde de uma população.

As doenças relacionadas a vetores de importância epidemiológica são ratos, pulgas, moscas, mosquitos e baratas. Há ainda os reservatórios intermediários, que servem de carreamento aos agentes etiológicos, como no caso do cão, que, quando contaminado com o protozoário do gênero *Leishmania*, pode transmitir a Leishmaniose nas suas variadas formas ou como no caso do gado e do porco, que podem transmitir a *Taenia Solium* (BRASIL, 2006). A tabela 1 faz referência a vetores de importância epidemiológica, que estão relacionados a resíduos orgânicos.

Tabela 1: Vetores de Importância Epidemiológica Relacionadas a Resíduos Orgânicos.

Vetores	Forma de transmissão	Enfermidades ou Patologias	Agente Etiológico - Exemplos
Rato, pulga	Mordida, urina, fezes, picada.	Leptospirose	<i>Leptospira spp.</i>
Mosca	Asas, patas, corpo, fezes, saliva	Amebíase Disenteria Giardiase Ascariíase	<i>Entamoeba histolytica</i> <i>Shiguella</i> <i>Giardia Lamblia</i> <i>Áscaris Lumbricoides</i>
Mosquito	Picada	Malária Febre Amarela Dengue Leishmaniose	<i>Anopheles</i> <i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i> <i>Aedes aegypti</i> <i>Leishmania</i>
Barata	Asas, patas, corpo, fezes.	Febre tifoide Cólera Giardiase	<i>Salmonela typhi</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Giardia Lamblia</i>
Gado, porco	Ingestão de alimento contaminado	Teníase	<i>Taenia solium</i> <i>Taenia saginata</i>
Cão e Gato	Urina, fezes	Toxoplasmose	<i>Toxoplasma Gondii</i>

Fonte: Adaptado de Brasil, 2006 *apud* adaptado de Barros, 1995.

4.3 Fundamentos Legais

A legislação específica, que trata das questões ambientais na educação em todos os níveis de ensino e dos resíduos sólidos são a referência para que o Governo Federal, os Estados, e o Distrito Federal, todos os municípios e a sociedade em geral tenham subsídios para implementar ações visando o bem comum.

Na Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que se refere à Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 2010, constam as disposições sobre os princípios, objetivos, metas, normas e instrumentos para que os resíduos sólidos não sejam gerados ou no mínimo tenham seus impactos minimizados. Os atores envolvidos nesse processo são todos os entes federativos e particulares, em sistema de gestão integrada como refere o Art.4º. Dentre os objetivos a serem alcançados estão a erradicação dos lixões, a instituição de fluxos para logística reversa e outras soluções para o descarte inadequado e ainda a gestão compartilhada com indústrias e empresas em geral no gerenciamento dos resíduos.

Conforme a lei acima, no controle da geração de resíduos etapas sucessivas são priorizadas por ordem de importância: não geração, redução, reutilização, reciclagem,

tratamento e disposição final adequada. O Artigo 3º, inciso XVI considera, para efeito dessa Lei, que resíduo sólido é “(...) material, substancia, 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.” A PNRS articula-se com a Política Nacional de Meio Ambiente e com Política Federal de Saneamento Básico, referido no Art. 5º.

A Lei Estadual nº 3.614 de 18 de dezembro de 2019 institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins e traça um perfil da geração de resíduos sólidos no Estado; cita os principais municípios envolvidos na geração de resíduos sólidos, sendo Palmas, Araguaína e Gurupi os maiores geradores, em consequência da maior urbanização e desenvolvimento. Esses municípios somados contribuem com 66% dos resíduos secos, 56% dos resíduos úmidos e 25% dos rejeitos, em todo o Tocantins. E como menores produtores estão Arraias, Goiatins e Paranã (PERS/TO, 2017).

O documento traça planos e estratégias para a destinação adequada que contempla os vários tipos de resíduos: da construção civil, dos resíduos de serviços de saúde, dos resíduos industriais, dos resíduos com logística reversa (pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, pneus e outros), resíduos de equipamentos eletrônicos, resíduos de transportes, rodoviários ou aéreos, resíduos sólidos de mineração, resíduos orgânicos, resíduos domésticos rurais e urbanos e outros (PERS/TO, 2017).

O Plano também destaca a importância dos coletores de materiais recicláveis nesse cenário, e cita o Incentivo do Plano Nacional de Resíduos Sólidos à formação de cooperativas e associações apoiadas ou não pelos Governos Federal ou Estadual, por empresas particulares e Organizações não governamentais - ONG, e grupos religiosos. Considerados como a porta de entrada para a reciclagem, os catadores atuam desde a etapa inicial até a venda às empresas intermediárias, gerando renda. Muitos vivem em condições sub-humanas; já outros conseguem melhores condições de vida e esses geralmente são trabalhadores associados à cooperativas e/ou associações de classe (PERS/TO, 2017).

Nesta cidade, segundo informação da Secretaria de Meio Ambiente de Arraias, através de comunicação oral com o Secretário Armênio Vieira Angelim Junior, o município ainda não conta com um Plano de Resíduos Sólidos municipal. Existe um aterro controlado, mas este ainda carece de organização e adequação e existe projeto não formalizado para a instalação de coleta seletiva de resíduos para o ano de 2022.

Em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, no seu Artigo 1º, entendem-se por Educação Ambiental “(...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e de sustentabilidade.”

Fazendo parte do processo de educar, compete aos poderes públicos, por meio das instituições públicas e particulares de ensino, aos órgãos que integram o SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente, aos meios de comunicação em massa, à iniciativa privada e à sociedade, fomentar atitudes que propiciem, individual ou coletivamente, um ambiente mais saudável para todos, como dito no Art. 3º.

O Artigo 4º da PNEA, faz referência aos princípios elementares da Educação Ambiental; enfatiza uma abordagem sustentável, humanista, holística, incentivando a participação crítica e democrática, com respeito à diversidade em todos os níveis, do local ao global. Nesses princípios norteadores da PNEA estão contemplados desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, a Educação Ambiental como prática educativa integrada e não específica, inclusive na formação de professores, deve ser instituída.

4.4 Os 5R’S da sustentabilidade nas escolas

Sustentabilidade, termo que popularizou-se a partir da Conferência das Nações Unidas mais conhecida como Rio 92, tem sido usado mais frequentemente quando relacionados a questões ambientais, preservação e ação humana (WALMART BRASIL, 2016 apud PEREIRA e GOMES, 2017). Desde então tornou-se imprescindível a necessidade de alinhar esse tema a atitudes significativas e sustentáveis, partindo de alguns princípios que propõem aos cidadãos e demais envolvidos na responsabilidade de preservação da natureza, praticar ou pelo menos tentar aplicar palavras como reduzir, reutilizar, reciclar e por último repensar. Conscientosamente a significância destas palavras, o indivíduo pode perceber que atitudes sustentáveis repensadas levam à assertivas que alcançam a redução de emissão de poluentes que contaminam o meio ambiente e diminuem cada dia a qualidade de vida do planeta. Também diz respeito a atitudes humanas como a economia de água, energia e combustíveis e, por conseguinte, outras ideias que levem a sociedade a entender e a integralizar ações importantes adotando medidas de reciclagem, consertos e até doações, ou seja, a reutilização de materiais que só precisam de um olhar sustentável para voltar a ter valor de uso e consumo.

Dessa forma, é certo que a política dos “5 Rs”, o ato de recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar funcionam na teoria e na prática, é só começar hoje. A persistência em conscientizar a sociedade deve ser fortalecida, pois, somente tais ações poderão ao menos minimizar os impactos negativos da geração descontrolada de resíduos e ser um grande começo para que o meio ambiente receba de seus dependentes o respeito com que deveria estar sendo cuidado desde ontem (PEREIRA e GOMES, 2017).

4.5 BNCC: A Base Nacional Comum Curricular e os resíduos sólidos nas escolas

A conscientização do ser humano em todo planeta é quase impossível, mas as ações que já começaram são significativas mas ainda insuficientes para a preservação integral ao meio ambiente. Medidas jurídicas, legislativas, privadas e sustentáveis em unidade pelo bem maior que é a conservação da natureza ecoam através de várias esferas econômicas, sociais, políticas, culturais e educacionais. A BNCC - Base Nacional Comum Curricular é uma coluna de integralização social que defende o envolvimento entre a sustentabilidade e a escola com objetivo por um bem (meio ambiente). (RICO, 2021).

A necessidade de se estabelecer novos hábitos e medidas inclusive cotidianas, que contribuam para o estabelecimento de uma consciência de preservação da água, do solo e dos ecossistemas é importante, visto que o Brasil é um país que possui muitos recursos naturais, mas em contraponto, é um dos maiores responsáveis pela poluição ambiental e emissão de gases na atmosfera (INSTITUTO UNIBANCO, 2020). O processo educativo tem sido um instrumento para orientar crianças e jovens e formar cidadãos conscientes e defensores de causas prioritárias como a sustentabilidade e a preservação ambiental. Ensinando as crianças em conhecimentos teórico e prático, formam-se adultos pensadores críticos e responsáveis (BNCC, 2018).

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1 Caracterização da área do estudo

Este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa sobre o tema com referências para o município de Arraias, cidade do Sudeste do Estado do Tocantins. Conforme o Site Wikipédia, é uma cidade com altitude média de 722,40 metros, localizando-se a 12° 55'53" de Latitude Sul e a 46° 56'18" de Longitude Oeste. Conforme a página eletrônica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no último censo do realizado, em 2010, a população arraiana é de 10.645 habitantes; em relação à população estadual, ocupa a 21ª posição em número de pessoas, ocupando uma área territorial de 5.803.085 Km². Ainda segundo o mesmo censo, apresenta 25,6% de domicílios com esgotamento sanitário, 70,2% de domicílios com arborização e 0,4% do domicílios urbanos com urbanização adequada: bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio.

5.2 Categorias de geradores de resíduos orgânicos

Visualmente observando, em Arraias existem 01 Instituição de Ensino Federal, Instituições de Ensino Públicas Estaduais e Municipais e 01 particular, variados estabelecimentos comerciais varejistas, farmácias, restaurantes, lanchonetes, bares e açougues, Indústrias de pequeno porte (Exemplo: serralherias), 01 Indústria de médio porte, Instituições Religiosas de variadas denominações e segmentos; 01 Hospital, 04 Unidades Básicas de Saúde e Instituições Administrativas, Jurídicas e de Saúde. Ainda 02 Agências Bancárias e 01 Casa Lotérica.

5.3 Destinação dos resíduos sólidos orgânicos gerados

Nota-se que, no município de Arraias os resíduos sólidos podem ser originados em diversos segmentos sociais e ter destinação também variada. Com frequência essa destinação acontece de maneira inapropriada, conforme demonstra a tabela a seguir:

Tabela 2: Destinação dos resíduos sólidos produzido em Arraias

Formas de destinação dos resíduos urbanos	Quantidade de domicílios	Percentual
Coletado diretamente por serviço de limpeza (nas lixeiras)	1.969	18,5%
Queimado na propriedade	949	8,9%
Coletado em caçambas do serviço de limpeza (resíduos de entulho)	471	4,42%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	176	1,66%
Enterrado na propriedade	55	0,5%
Outros	10	0,09%

Fonte: Adaptado de Perfil Socioeconômico dos Municípios, 2017.

Como na cidade citada não há coleta seletiva, os resíduos sólidos orgânicos são descartados juntamente com os resíduos comuns e levados para o aterro da cidade, ou queimados ou enterrados, conforme detalhado acima.

6 DISCUSSÕES

6.1 Sugestões de soluções para o problema

6.1.1 Elaboração e implantação do plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos

No contexto da Agenda 2030 e dos ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em continuidade à Agenda do Milênio, as cidades dos 193 países participantes, o Brasil entre estes, devem realizar ações com objetivos de convergir desenvolvimento econômico e ações de erradicação da pobreza em todas as suas vertentes, promover a inclusão social, garantir a sustentabilidade ambiental, juntamente com a promoção da paz e segurança e a gestão adequada dos recursos públicos, naturais ou não (BRASIL, 2017).

Dentre as metas a serem alcançadas pelos ODS e que estão contemplados por ações referidas deste trabalho: fome zero e agricultura sustentável, educação de qualidade, água potável e saneamento, consumo e produção responsáveis e vida terrestre.

Cada indicador é interdependente e considera-se que a união de esforços entre as comunidades, a sociedade civil e o poder público são essenciais para o cumprimento das metas (BRASIL, 2017).

Considerando a necessidade de monitoramento das atividades relacionadas ao cultivo de produtos vegetais alimentícios é que existe o VIGISOLO. O serviço público da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solos Contaminados é um programa do Governo Federal, descentralizado para os Estados e Distrito Federal, que contempla ações de monitoramento em pessoas que trabalham com resíduos químicos, particularmente os agrotóxicos.

A avaliação de risco é necessária, para prevenir danos e remediar potenciais complicações, ao ser humano e/ou ao ambiente. Os objetos de pesquisa do Vigisolo são: avaliação do local, as preocupações da comunidade em relação à temática, a seleção dos contaminantes de interesse, conforme as atividades exercidas, a identificação e avaliação de rotas de exposição, as implicações para a saúde pública e ainda as conclusões e recomendações (TOCANTINS, 2013).

O objetivo do Vigisolo é minimizar os riscos, proteger a população que usa produtos químicos de variadas origens para a realização de suas atividades diárias. Por esse motivo considera-se relevante o incentivo de medidas para a adoção de fertilização do solo de modo sustentável, menos agressivo e mais humano (TOCANTINS, 2013).

Na Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010, no Artigo 10, diz que é incumbência do Distrito Federal e municípios a gestão dos Resíduos Sólidos dos seus respectivos territórios, sendo estes submetidos às ações de fiscalização e submissão aos órgãos de controle. Ainda em

consonância com essa mesma Lei, a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é indispensável para que o Distrito Federal e municípios recebam recursos oriundos da União, para custeio e manejo de ações referentes à limpeza urbana. Essa ação, quando em atividade, estará em consonância com algumas das metas a serem alcançadas pela agenda 2030 em Arraias-Tocantins.

Relembrando que este município, que neste ano completou 282 anos, ainda não está contemplado pela Secretaria de Meio Ambiente Municipal com o referido plano, faz-se necessário a realização e implantação desse meio legal para o recebimento de verbas federais, que é necessário para a implantação de melhoria nas condições ambientais na cidade e qualidade de vida dos seus habitantes tornando-se, mais uma maneira para incentivar os residentes locais a participarem das ações voltadas para os caminhos da sustentabilidade.

6.1.2 Compostagem de resíduos sólidos orgânicos nos domicílios do município

A compostagem de resíduos sólidos orgânicos nos domicílios é uma alternativa para o reciclagem de alimentos e resíduos vegetais que são descartados de maneira inadequada no lixão da cidade (EMBRAPA, 2005). Existem várias formas de realizar a compostagem caseira:

Utilização de caixas ou composteiras caseiras.

Nesse processo, a compostagem é feita em caixas (exemplo: baldes de margarina), sobrepostas umas às outras formando um conjunto de 03 caixas. No mercado existem composteiras de vários tamanhos, conforme a necessidade ou demanda do cliente, mas essas composteiras também podem ser feitas pelo próprio morador, com materiais simples e acessíveis. O fertilizante, resultante do processo poderá ser usado para enriquecer o solo de pequenas hortas e vasos de plantas ornamentais. O chorume também pode ser aproveitado, diluído em água na proporção de 20:1. Dessa solução usa-se 100 ml por vaso, a cada 10 dias (BRASIL, 2014).

Compostagem direto no solo

Esse sistema pode ser utilizado para obtenção do composto no quintal da residência, em casos de pequenas quantidades de resíduos, com o devido cuidado para que esse processo não seja um atrativo para insetos e roedores. Também atentar para que fique inacessível para animais domésticos, e que estes não interfiram no ciclo produtivo da compostagem (BRASIL, 2017).

Nesse processo, é feita uma vala no chão, no tamanho aproximado de 20 x 20 de largura, e 30 cm de profundidade para cada 10 litros de resíduos. Coloca-se os resíduos alternando com materiais secos (palhas, folhas secas, serragem). Após essa alternância de materiais, cobre-se tudo com terra ou matéria seca.

Em ambos os processos recomenda-se a não utilização de alimentos de origem animal ou processados, sobras de gorduras, e resíduos não orgânicos (BRASIL,2017).

6.1.3 Implantação de usina de compostagem de resíduos sólidos orgânicos no município de Arraias, Tocantins ou em consórcio intermunicipal

Os resíduos de poda, jardinagem, folhas secas, resíduos de alimentos vegetais e outros materiais orgânicos de domicílios e instituições públicas e privadas podem ser materiais a serem reaproveitados, inclusive para a realização e manutenção de viveiros e jardins públicos no município, beneficiando famílias e pequenos produtores rurais, gerar emprego e renda; somando-se a isso, cuidar do ambiente da maneira correta e cumprir com as normas legais vigentes (BRASIL, 2010).

Conforme o Manual para Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos (BRASIL, 2010), a instalação de uma usina de compostagem e reciclagem de resíduos sólidos interfere de maneira significativa na vida dos cidadãos. As sucessivas etapas, desde o planejamento até a execução envolve um processo complexo que pode resultar em melhorias para as cidades envolvidas, mudanças positivas no cenário urbano e mais uma fonte de verbas públicas para os municípios envolvidos.

7 ELABORAÇÃO DA CARTILHA EDUCATIVA

Conforme GIORDANI 2020, a elaboração de uma cartilha com conteúdo educativo deve ter linguagem acessível ao público-alvo, informações fidedignas e composição visual que seja atraente ao leitor.

Na cartilha produzida para este trabalho, procurou-se adequar o texto e a produção visual às normas, com uso de citações indiretas e a bibliografia consultada relacionada ao final do texto. As ilustrações da cartilha foram feitas sob encomenda com o Ilustrador Isac Samuel da Silva.

Na cartilha estão elencados, no sistema de perguntas e respostas, informações necessárias à produção de compostagem caseira, para que alunos da rede municipal de ensino possam conhecer e transmitir informações aos seus familiares nos seus domicílios e comunidade. Também é possível a realização de hortas orgânicas nas escolas, com a finalidade de produzir alimentos para consumo nas refeições na própria unidade escolar.

Figura 1: Capa



Fonte: Ilustração de Isac Samuel da Silva, organização feita pelas autoras

Figura 2: Páginas 1 e 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE ARRAIAS

Esta cartilha é parte integrante do
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
Graduação em Licenciatura em Biologia - EAD

Acadêmicas:
Gabrielle Moreira dos Santos
Meiryvan P. Bezerra dos Santos
Orientadora: Prof.ª M.Sc. Angélica Beatriz C. Gonçalves
Ilustrador: Isac Samuel da Silva <isacsamuel.com>

Arraias-To
2022

Apresentação

Este trabalho tem como objetivo, apresentar à comunidade estudantil do município de Arraias uma proposta e um desafio: levar às suas famílias, vizinhos e amigos a sugestão de uma atividade que pode gerar muitos frutos. A prática da compostagem doméstica é usada para enriquecer a mesa de muitos brasileiros com alimentos de qualidade. A fertilização do solo com o produto proveniente da reciclagem de resíduos que não servem para o consumo humano e que geralmente são descartados de maneira inadequada nas ruas e nos lixões,



não somente prejudicam o meio ambiente, mas também atraem uma variedade de insetos e roedores, que podem causar ou transmitir doenças, além de alimentar animais de rua com comida imprópria para o consumo destes. Esperamos que esta singela contribuição tenha bom uso, que sirva como incentivo para práticas de sustentabilidade e o despertar de novas realidades em muitas famílias na cidade de Arraias/Tocantins.

As autoras

Fonte: Ilustração de Isac Samuel da Silva, organização feita pelas autoras

Figura 3: Páginas 3 e 4

1. O que são resíduos orgânicos?
São sobras de alimentos, vegetais, folhas, galhos de plantas, serragem de madeira, esterco de animais, cascas de ovos, aparas de gramas e muitos outros.

2. Quais os problemas que os resíduos orgânicos podem causar?

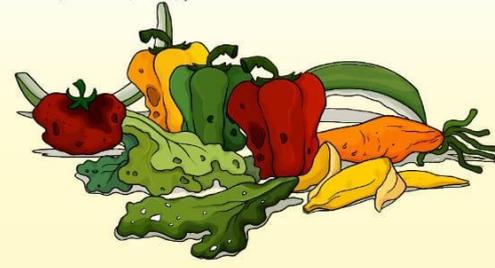
- Aumento da poluição ambiental: contaminação dos lençóis freáticos pelo chorume e contribui para o aquecimento global;
- Proliferação de moscas e roedores, que podem causar ou transmitir doenças;
- Odor desagradável dos alimentos em decomposição;
- O lixo orgânico atrai animais errantes;
- Enfeia a paisagem.

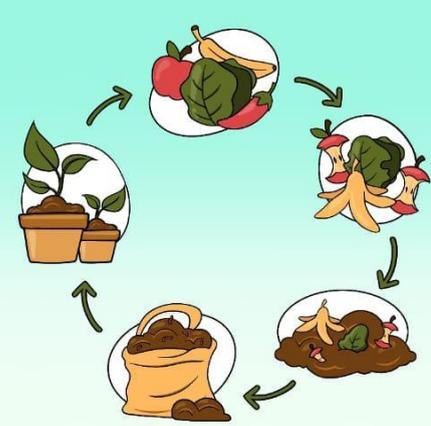
3. O que é compostagem doméstica?
É o aproveitamento dos resíduos orgânicos para a transformação desses compostos em adubos ou fertilizantes.

4. Quais são os benefícios da compostagem doméstica?

- Aumenta a saúde do solo;
- Reduz a erosão do solo;
- Reduz a doença das plantas;
- Processo ambientalmente seguro;
- Economia na aquisição de insumos para horta e jardim;
- Redução de odor nos compostos em decomposição.

5. O que não devemos utilizar?
Madeira tratada com veneno para cupins, ou envernizadas, vidro, metal, óleo tinta, couro, plástico.





6. Como fazer adubo ou fertilizantes em casa?

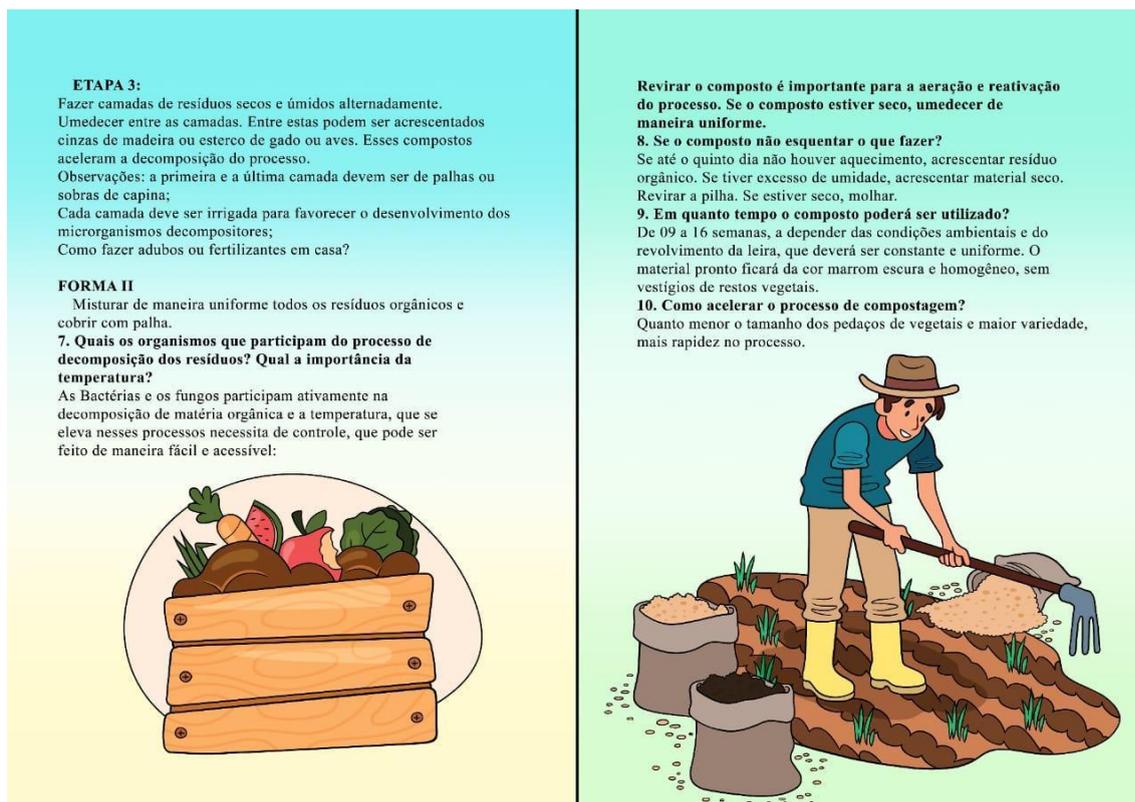
FORMA I

ETAPA 1:
Essa primeira etapa consiste em juntar e separar os resíduos em duas vasilhas grandes (balde ou tambor) com tampa; na primeira, colocar lixo seco: papel velho sem tinta, folhas secas, serragem de madeira, pequenos pedaços de galhos secos. No outro recipiente colocar o lixo úmido: sobras de verduras, casca de ovos, borra de café, casca de frutas e outros. Quando tiver uma boa quantidade, proceder a etapa seguinte.

ETAPA 2:
Leve para local reservado, em solo levemente inclinado e não encharcado, próximo a um ponto de água e em ambiente arejado. Revolver a terra com uma enxada antes de colocar a primeira camada, que será de resíduos secos.

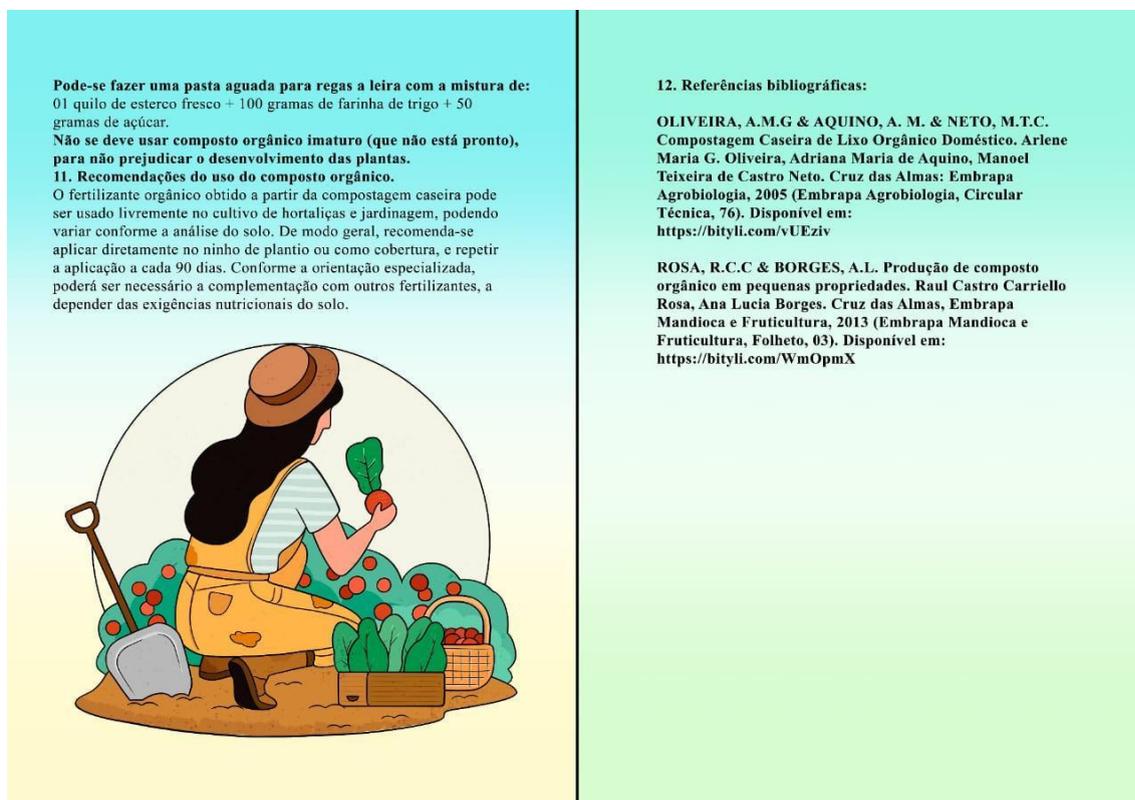
Fonte: Ilustração de Isac Samuel da Silva, organização feita pelas autoras

Figura 4: Páginas 5 e 6



Fonte: Ilustração de Isac Samuel da Silva, organização feita pelas autoras

Figura 6: Páginas 7 e 8



Fonte: Ilustração de Isac Samuel da Silva, organização feita pelas autoras

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se que durante muito tempo ao longo da construção das sociedades, os resíduos sólidos e seu tratamento foram vistos de forma arbitrária e irrelevante. Entende-se que a construção de um novo entendimento sobre a abordagem quanto a origem, natureza e descarte adequado de resíduos sólidos torna-se uma grande necessidade no contexto das pequenas e grandes sociedades, sejam rurais ou urbanas. Deve existir um compromisso governamental para a construção de um mundo melhor, com envolvimento e participação de toda a sociedade; não é mais somente uma questão de querer: o assunto tornou-se urgente.

Cuidar do meio ambiente é pensar no futuro com maiores perspectivas de vida, saudável e abundante, por isso é importante conscientizar crianças, adolescentes e jovens a respeito de assuntos que visem a preservação do meio em que vivem; o zelo pela natureza reflete na qualidade de vida na Terra. Pensando nisso, o presente trabalho cuidou em elaborar uma cartilha que tem por objetivo tratar sobre o assunto abordado na argumentação geral que levou a esta monografia.

O documento estará disponível nas escolas para contribuir com a investigação e aprimoramento do conhecimento da comunidade escolar, como também ajudar a sociedade da cidade de Arraias/Tocantins a compreender melhor sobre seleção e descarte dos resíduos sólidos. O material poderá ser publicado e/ou disponibilizado em formato digital, como fonte de pesquisa na Universidade Federal do Tocantins da cidade de Arraias, servindo assim de base teórica para outros alunos que quiserem abordar esse mesmo tema na qual essa argumentação analisa.

Entende-se que a exposição do conteúdo aqui apontado serve de embasamento teórico pertinente ao tema tratado e delimitado; espera-se que haja, ao longo dos anos futuros, um bom engajamento entre teoria, legislação e prática, ao contrário do que é observado e notado na análise voltada a comunidade arraiana referente aos devidos cuidados com a temática que envolve os resíduos sólidos no município.

Dessa forma compreende-se que a informação e a prática envolvendo toda a comunidade e a elevação do respeito ao meio ambiente produz adoção de práticas que resulte em sua preservação, desenvolvendo um bem comum à vida dos moradores e visitantes deste lugar. Poderá ser um exemplo a ser seguido. O impacto da falta de informação e a aplicação de políticas públicas, a falta de investimento dos poderes que governam a sociedade tanto na esfera pública quanto privada, são dilemas vividos não somente por pequenas comunidades como a arraiana, mas por muitas cidades no Brasil. Por isso, acredita-se que trabalhos como

este, que visa informar e chamar atenção não somente dos acadêmicos pesquisadores, pois pretende estender as escolas principalmente através da produção da cartilha, promover conhecimento a tantos quantos puderem ser alcançados.

O conhecimento e a renovação do saber a respeito desse assunto é necessário e urgente. O aluno de uma escola leva o conhecimento para casa. O acadêmico aborda a pesquisa para amigos e demais profissionais, assim a informação vai gerando transformações nas atitudes e influencia até a criação de novas leis. Dessa forma, o meio ambiente é alcançado e depende apenas de um passo dado em direção ao futuro que pode ser construído gradualmente.

REFERÊNCIAS

BNCC: **Pandemia amplia desafios para implementação.** Instituto Unibanco, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3paKhQd>> Acesso em: 11 de nov. de 2021.

BRASIL, 2021, Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio/SC. Brasília, DF: MMA, 2018. Acesso em 10 de nov. de 2021

BRASIL, 2019. Lei nº 3.614 de 18 de dezembro de 2019. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS - e dá outras providências. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Tocantins.** Palmas, 18 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/224961> Acesso 26 de out. de 2021

BRASIL, 2017. **Comissão Nacional para os ODS. 2017 – 2019.** Brasília-DF. 2017 Disponível em: <file:///C:/Users/WINDOWS%207/Desktop/plano-acao-comissaonacional-ods.pdf>

BRASIL, 2010. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/arraias/panorama>. Acesso em 08 de agosto de 2022.

BRASIL, 2010. **Lei 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.** Diário Oficial da União, Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em: <<https://bitly.com/VLSrIr>> Acesso 08 de nov. de 2021

BRASIL, 2010. **Manual para Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos. Projeto Internacional de Cooperação Técnica para a melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil, BRA/OEA/08/001.** MMA – Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília-DF, 2010. Disponível em: < http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/312_ext_arquivo.pdf >

BRASIL, 2006. **Fundação Nacional de Saúde.** Manual de Saneamento, 3 ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL, 1999. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 27 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm Acesso 26 de out. de 2021.

Chorume: entenda o que é, tipos, cuidados e tratamento. Disponível em: <https://bit.ly/3FYgEsf> Acesso em 13 de out. de 2021

DIDONET, M. **O lixo pode ser um tesouro: um monte de novidades sobre um monte de lixo.** Livro do professor 8ª edição. Rio de Janeiro: CIMA, 1999.

Gestão de Resíduos Orgânicos.<<https://bit.ly/3d4VJHu>> Acesso em 31/10/21.

GIORDANI, Anecy Tojeiro. **Normas Editoriais, orientação aos autores: cartilhas.**/Anecy Tojeiro Giordani, Priscila A. Borges Ferreira Pires. Revisão de Diná Tereza de Brito. – Cornélio Procópio: Editora UENP, 2020
Disponível em: < <https://bitly.com/gPRmMe> > Acesso em 12 de agosto de 2022.

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod_resource/content/1/ELABORA%C3%87%C3%83O%20MATERIAL%20EDUCATIVO.pdf

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arraias> Acesso em 08 de agosto de 2022.

Item IV – **Do Processo de Consentimento Livre e Esclarecido:**

Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 – Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. Brasília, 2012. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>

KLIPPEL, Adriana da Silva, **Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Escolas Públicas/Monografia de Especialização**/Adriana da Silva Klippel – Foz do Iguaçu-PR – UTFPR, Campus Medianeira, 2015

MUCELIN, Carlos Alberto. **Lixo e Impactos Perceptíveis no Ecosistema Urbano.** Carlos Alberto Mucelin, Marta Bellini. Revista Sociedade e Natureza, Uberlândia, 2018.
Disponível em: <<https://bit.ly/318O5tQ>> Aceso em 11 de nov. de 2021

Painel Resíduos Sólidos Urbanos, Indicadores Municipais. Fonte: SNIS: **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** Disponível em <<https://bit.ly/3D8Wb2f>> Acesso dia 08 de set. de 2021

PEREIRA, L. C.; GOMES, M. A. F. **4 R's da Sustentabilidade: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, por Lauro Charlet Pereira e Marco Antônio Ferreira Gomes.** EcoBate, 2017. Disponível em <https://bitly.com/hna2SE> Acesso em: 11 de nov. de 2021.

RICO, R. **COMPETÊNCIA 10: RESPONSABILIDADE E CIDADANIA: Estudante deve ser capaz de atuar na construção de uma sociedade justa e solidária. Nova escola.** Disponível em: < <https://bitly.com/6eG5zv> > Acesso em: 11 de nov. de 2021.

RODRIGUES, Edilson Braga, Julia Stuchi. **Como montar uma composteira caseira.** EMBRAPA AMAPÁ, 2014. 02 páginas.
Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136838/1/CPAF-AP-Folder-COMPOSTEIRA.pdf>>

SOUZA, Ana Paula Gomes de. **Resíduos Sólidos no Ambiente Escolar: informações de alunos e abordagem docente.** / Ana Paula Gomes de Souza – Volta Redonda: UniFOA, 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico** / Antônio Joaquim Severino. – 23. ed. rev. e atualizada – São Paulo : Cortez, 2007.

Sustentabilidade x Educação, preservar é nossa missão!. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <<https://bitly.com/OoXytV>> Acesso em: 11 de nov. de 2021.

TOCANTINS, 2017. **Perfil Socioeconômico dos Municípios, Governo do Estado do Tocantins, Secretaria do Planejamento e Orçamento – Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas**. Palmas – TO (2017). SEPLAN-TO Março/2017.

Disponível em < <https://central3.to.gov.br/arquivo/348461/> >

TOCANTINS, 2013. **Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a resíduos perigosos nos municípios de Porto Nacional e Divinópolis no Estado do Tocantins – 2013**.

Coordenador: Alexandre Pessoa da Silva. Tocantins, 2013.

VIEIRA, Cícero Fernandes A. et al. **Efeitos Climáticos do metano na atmosfera**. Revista Tecnológica, Fortaleza, v.29, n.1, p.72-83. jun. 2008.

Disponível em <<https://periodicos.unifor.br/tec/article/view/46/4478>> Acesso em 31/10/21.