



PROPOSTA DE CARTILHA SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO MATERIAL AUXILIAR NO CONTEXTO ESCOLAR

PROPOSED BOOKLET ON SOLID WASTE MANAGEMENT AS AUXILIARY MATERIAL IN THE SCHOOL CONTEXT

Carla Maiara da Rocha

Licenciada em Ciências Biológicas, Especialista em Gestão Ambiental e Análises Clínicas
Professora da rede municipal de Monsenhor Hipólito, Piauí
E-mail para correspondência: maiarah18@gmail.com

Islanny Scarlet Moura Gonçalves

Licenciada em Ciências Biológicas, Especialista em Gestão Ambiental e Análises Clínicas
islannymoura11@gmail.com

Paulo Victor de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1841-9999>

Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos-PI, Brasil
Programa de Pós-graduação em Geologia da Universidade Federal do Ceará (UFC)
victoroliveira@ufpi.edu.br

Submetido: 15/12/2021; Aceito: 29/03/2022

Resumo

A utilização de materiais didáticos como ferramenta de apoio a professores tem mostrado eficiência e bons resultados, tornando-os cruciais ao processo de ensino-aprendizagem. A proposta da criação de uma cartilha para tratar a temática do gerenciamento de resíduos sólidos, mostra-se pertinente na conjuntura do mundo atual, onde a preocupação com o meio ambiente tem crescido, mas esbarrado na carência de informações mais acessíveis a maioria da população. Diante disso, objetivou-se produzir uma cartilha informativo-educativa que contribua com o preenchimento dessa lacuna, de forma ilustrada e com linguagem descomplicada para uso no ambiente escolar. A construção do conteúdo da cartilha baseou-se na coleta de dados disponíveis na internet, oriundos de sítios eletrônicos confiáveis como o do Ministério do Meio Ambiente, Portal Educação, Dinâmica Ambiental, VGResíduos, e em textos de autores especialistas na área. Além de conceitos e caracterização dos diferentes tipos de resíduos, a cartilha apresenta, dentre outros assuntos, curiosidades e proposição de atividades. A possibilidade de interação torna o material produzido ainda mais rico. Espera-se que essa proposta de cartilha sirva de orientação aos professores durante as aulas, facilitando a compreensão do tema no ambiente escolar, conscientizando os discentes que tendem a ser replicadores de boas práticas amigas do meio ambiente.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos sólidos, Material didático, Educação ambiental.

Abstract

The use of instructional materials as a support for teachers has shown efficiency and good results, making them crucial to the teaching-learning process. Designing a booklet about solid waste management is relevant as concern for the environment has grown, but is hampered by the lack of more accessible information for the majority of the population. The aim of this work was to produce an informative-educational booklet that contributes with waste management knowledge, in an illustrated way and with uncomplicated language for use in the school surroundings. The content design of the booklet was based on data collection available on-line, from reliable electronic sites such as the *Ministry of the Environment*, *Portal Educação*, *Dinâmica Ambiental*, *VGResíduos*, and texts by specialist authors in the area. Beyond concepts and characterization of different types of waste, the booklet presents, among other subjects, curiosities and proposition of activities which makes the material produced even richer. We expect that booklet will serve as a guide for teachers during classes, making the understanding of the theme easier in the school surroundings, making students replicators of good practices that are environment friendly.

Keywords: Solid waste management, Didactic material, Environmental education.

INTRODUÇÃO

Resíduo sólido corresponde a tudo aquilo que é produzido pelos seres humanos e descartado no meio ambiente quando não reaproveitado, conforme definição de Miller Júnior (2008). A literatura aponta ainda, que este material pode ter origem orgânica ou inorgânica.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), os resíduos sólidos podem ser provenientes de diversas ações como: as atividades industriais, domésticas, comerciais, hospitalares, agrícolas, dentre outras tarefas. Nesse contexto, podem ser incluídos também, os lodos encontrados nas estações de tratamento de água, onde eles são produzidos pelos equipamentos e instalações de controle de poluição. Ainda conforme a ABNT (2004), os resíduos podem ser classificados de acordo com sua periculosidade, sendo a Classe I a perigosa e a Classe II não perigosa. Esta última é subdividida em resíduos Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes). Os resíduos sólidos perigosos são aqueles que podem trazer tanto prejuízos à saúde pública quanto ao meio ambiente, como restos de materiais hospitalares, inflamável, radioativos, tóxicos, cancerígenos, enquanto os não perigosos, são aqueles que não trazem nenhum alto grau de danos à saúde da população (BRASIL, 2012).

Dentre os impactos negativos destaca-se o lixo domiciliar que, quando descartado de maneira inadequada acaba trazendo grandes prejuízos para o ambiente, como enchentes, poluição visual, mau cheiro e, contaminação de rios e canais (MUCELIM; BELLINI, 2007). Segundo Gouveia (2012), os impactos na saúde das pessoas ficam evidentes com a proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças como: ratos, baratas, formigas e moscas que acabam causando inúmeras enfermidades devido à exposição do lixo no meio ambiente. As pessoas que mais podem sofrer são os coletores de lixo que trabalham diretamente com esses resíduos, principalmente quando não utilizam nenhum equipamento de proteção individual e coletiva.

A abordagem de temas relacionados à educação ambiental é algo necessário e que exige ações sistemáticas. Nesse contexto, objetivou-se produzir uma cartilha informativo-educativa que possa auxiliar, de forma ilustrada e com linguagem acessível, o trabalho desse tema no ambiente escolar. O fácil acesso ao material, principalmente na forma digital, permite a professores e alunos, acompanhamento coletivo e interação durante as aulas, além de estimular a comunidade escolar na disseminação, junto à comunidade externa, de práticas mais adequadas no que diz respeito ao descarte correto dos resíduos sólidos.

METODOLOGIA

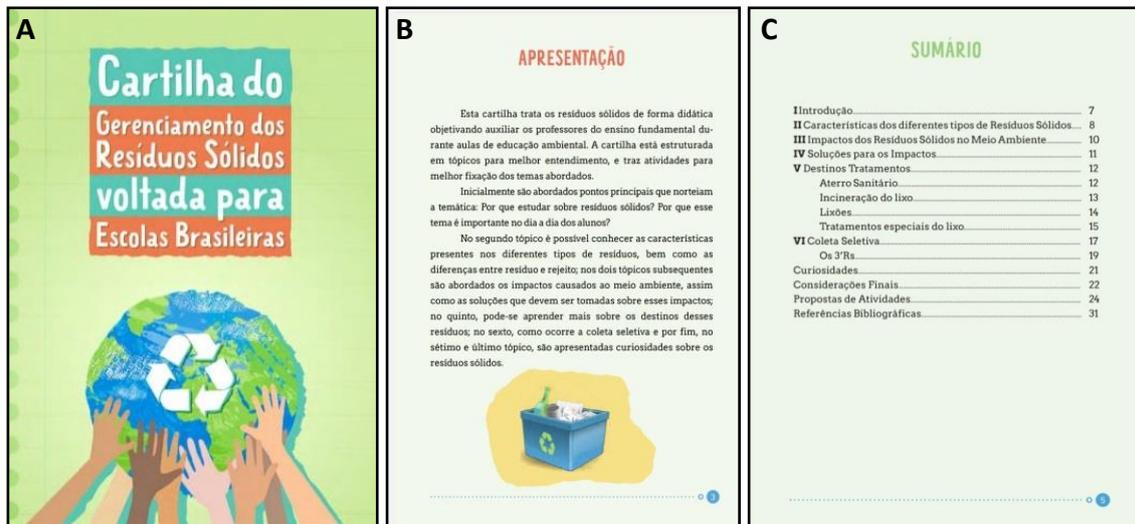
Para a elaboração da cartilha foi realizada pesquisa bibliográfica com coleta de dados sobre os resíduos sólidos, seus impactos e o gerenciamento dos mesmos, a partir de consultas em sítios eletrônicos de credibilidade como o do Ministério do Meio Ambiente, Portal Educação, Dinâmica Ambiental, VG Resíduos, e em textos de autores especialistas na área. Após o levantamento de dados, prosseguiu-se com a seleção de informações para inserção na cartilha, sendo escolhidas aquelas de maior relevância dentro do tema “gerenciamento de resíduos sólidos”. Por destinar-se ao público do ensino fundamental, optou-se por trabalhar essas informações com o uso de uma linguagem de fácil compreensão, sempre figurada por imagens coloridas e representativas em relação aos textos explanados.

O conteúdo informativo-educativo da cartilha encontra-se disponível de forma digital, facilitando o acesso ao maior número de pessoas interessadas no assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado trata-se da concretização da cartilha em si (Figura 1), que traz em seu início uma breve apresentação do tema abordado, seguida pelo Sumário (Figura 1) contendo os seguintes tópicos: I. Introdução, II. Características dos diferentes tipos de resíduos sólidos, III. Os impactos dos resíduos sólidos, IV. Soluções para esses impactos, V. Destinos e Tratamentos, VI. Coleta Seletiva, Curiosidades e Considerações Finais, seguidas pelas Referências Bibliográficas.

Figura 1. A. Capa da Cartilha do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos voltada para as escolas Brasileiras. B. Apresentação. C. Sumário. Fonte: Os autores 2021.



A cartilha foi elaborada em uma estrutura voltada para auxiliar o professor de Ciências do ensino fundamental sobre a temática dos Resíduos Sólidos. Para atender tal objetivo, o texto foi escrito em uma linguagem simples, clara e de fácil compreensão. Portanto, esse material facilitará a condução de aulas de Educação Ambiental que abordem temas relacionados ao gerenciamento dos resíduos. Isto, de maneira atrativa, promovendo a integração do conhecimento científico de maneira prazerosa e criativa.

A introdução traz informações gerais sobre o tema, a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos e leis relacionadas à temática, enquanto o tópico seguinte, aborda as características dos diferentes tipos de resíduos, de maneira clara e objetiva com ilustrações dos mesmos (Figura 2).

Os impactos que os resíduos sólidos trazem para o meio ambiente e as consequências da queima do lixo para a saúde dos seres humanos são apresentados na Figura 3A, seguidos pelas soluções apontadas para diminuir esses impactos e incentivar a conscientização da população no que se diz a respeito a mudança de hábitos a partir do consumo mais consciente (Figura 3B).

Figura 2. A. Página referente a introdução da cartilha. B-C. Páginas referentes as características dos diferentes tipos de resíduos sólidos e ilustração dos mesmos. Fonte: Os autores 2021.

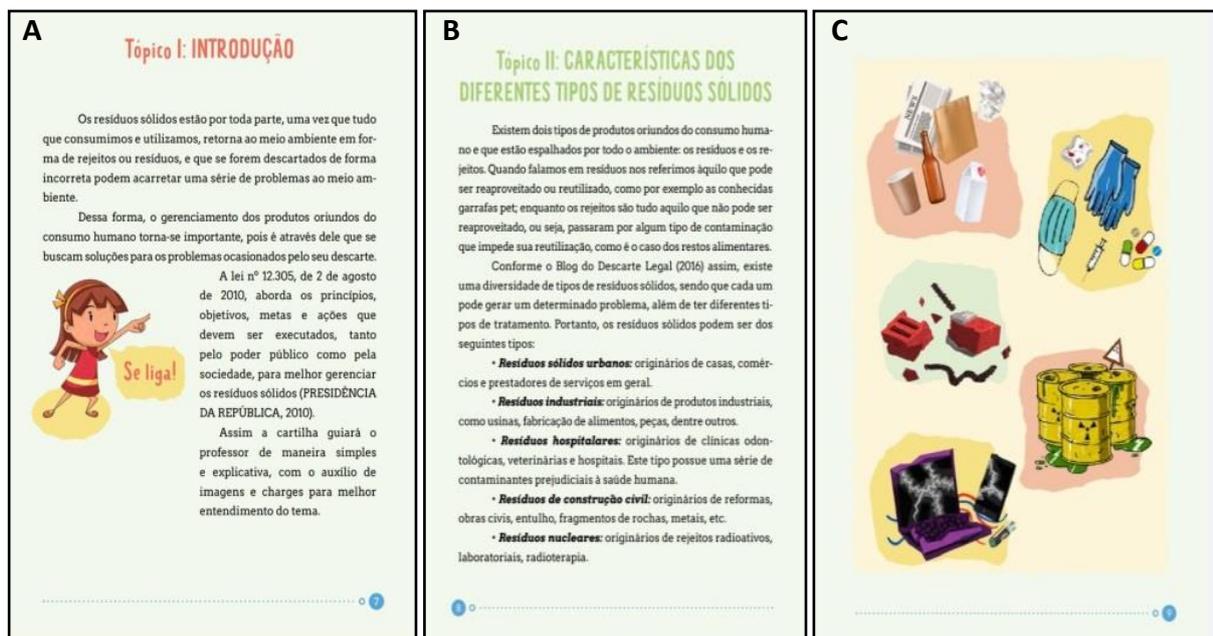
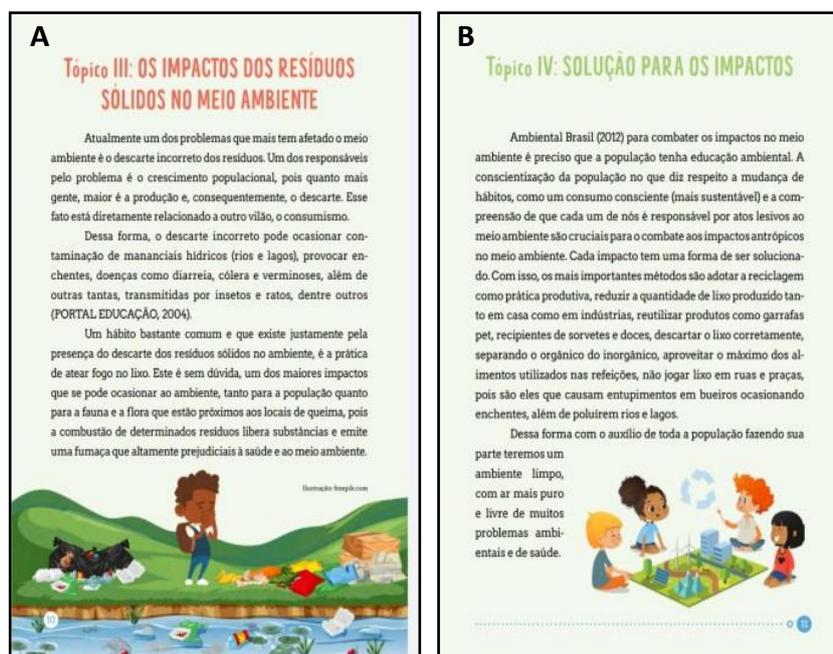


Figura 3. Textos constantes na cartilha abordando os Impactos dos resíduos sólidos no meio ambiente (A) e as Soluções para os impactos (B). Fonte: Os autores 2021.



A cartilha contém ainda os principais destinos e tratamentos dados aos resíduos sólidos, como a incineração do lixo e os lixões (Figura 4).

Os materiais que podem passar pelo processo de reciclagem são apresentados no tópico sobre coleta seletiva (Figura 5).

A cartilha do gerenciamento dos resíduos sólidos voltada para as escolas brasileiras também apresenta algumas curiosidades sobre a temática. Na condição de curiosidades, repassa ao leitor o tempo de decomposição do lixo, bem como qual a cidade que mais produz lixo no Brasil, a porcentagem de lixo que é reciclado, a região brasileira que tem o maior número de destinação incorreta do lixo e o tempo de decomposição de alguns resíduos (Figura 6).

A educação ambiental é o processo em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, uso comum e a sustentabilidade (BRASIL, 1999). Esse processo, segundo BACELAR et al. (2009), é fundamental por assegurar ações duradouras de gestão ambiental por meio da modificação de comportamentos e elevação da consciência ambiental.

Segundo o Artigo 6º das DCNEA (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental), as escolas devem adotar uma abordagem ambiental que considere a interface entre a natureza, o sociocultural, a produção, trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2001).

Trabalhar a educação ambiental de forma inter e multidisciplinar sem que interrompam as aulas, sem que seja na forma de projetos específicos também é um desafio enfrentado atualmente pelas Instituições de ensino, visto que se constitui em uma nova forma de pensar a educação, integrando formação, conhecimento e desenvolvimento social do aluno, proporcionando uma educação básica sólida, ou seja, a formação integral do educando (BRASIL, 1998).

Para o sucesso da Educação Ambiental é necessário envolver a comunidade escolar nos problemas ambientais, desenvolver ações educativas de sensibilização ambiental, que tenham como objetivos esclarecer sobre questões ambientais e a relação interpessoal do homem em seu meio, despertando desta forma, o interesse dos alunos e conseqüentemente sua percepção ambiental, tornando-os agentes participativos e atuantes quanto ao desenvolvimento e planejamento de ações ambientais (NUNES, 2007).

A escola passa a ser um espaço privilegiado e de possibilidades para criar e estabelecer condições e alternativas que estimulem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs, cientes de suas responsabilidades, desenvolvendo valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social (LIMA, 2004).

Figura 4. Páginas referentes aos principais destinos e tratamentos dados aos resíduos sólidos. Fonte: Os autores 2021.

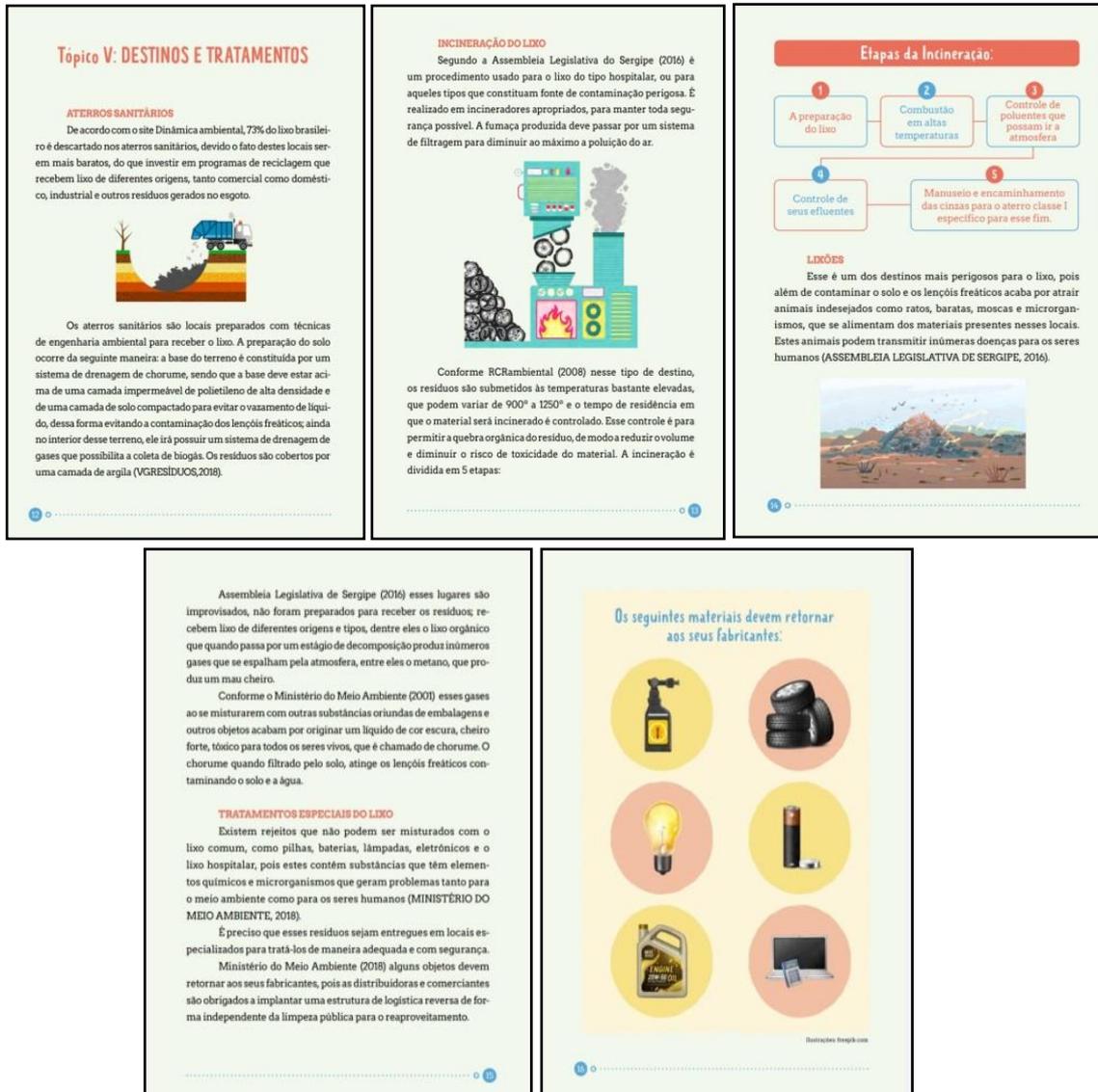


Figura 5. Coleta Seletiva. Fonte: Os autores 2021.

Tópico VI: COLETA SELETIVA

O que é coleta seletiva?

É um sistema de compostura de materiais que podem ser reciclados, com uma prévia separação dos resíduos sólidos de acordo com sua composição, ou seja, resíduos que apresentam características similares são selecionados pelos geradores. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação da coleta seletiva é obrigação dos municípios e metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo, que devem constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Qual é a importância da coleta seletiva?

Braga e Dias (2008) implementação da coleta seletiva pode trazer inúmeros benefícios para a população como:

- Diminuir a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis (árvores, minérios, petróleo);
- Diminuir a poluição do solo, água e ar;
- Diminuir os custos da produção com o aproveitamento de materiais recicláveis pelas indústrias;
- Diminuir a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos;
- Diminuir o desperdício;
- Gerar empregos e renda pela comercialização de recicláveis;
- Prolongar a vida útil dos aterros sanitários;
- Reduzir o consumo de energia e dos recursos hídricos

O Conselho Nacional do Meio Ambiente por meio da Resolução de N° 275/01 estabeleceu cores padrão para os diferentes tipos de resíduos coletados. Esse código de cores deve ser usado para a identificação dos coletores, transportadores de materiais e nas companhias informativas. As cores e seus respectivos materiais são:

Papel

Vidro

Resíduos perigosos

Metal

Resíduos laboratoriais

Orgânicos

Madeira

Resíduos em geral

Os 3 R's Segundo Garcez e Garcez (2010) o significado dos 3R's são:

- **Reduzir:** Deve-se procurar reduzir a quantidade de resíduos que produzimos, consumindo menos ou optando por produtos mais duráveis.
- **Reutilizar:** Preferir embalagens que possam ser usadas mais de uma vez, como garrafas de vidro, garrafa pet, potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou criar uma nova utilidade.
- **Reciclar:** É o mais famoso dos 3 R's, que compreende a transformação dos resíduos em objetos para o uso no nosso dia a dia, visando a diminuição da aplicação de matéria-prima extraída da natureza.

Resíduos laboratoriais

Orgânicos

Madeira

Plásticos

Os 3 R's Segundo Garcez e Garcez (2010) o significado dos 3R's são:

- **Reduzir:** Deve-se procurar reduzir a quantidade de resíduos que produzimos, consumindo menos ou optando por produtos mais duráveis.
- **Reutilizar:** Preferir embalagens que possam ser usadas mais de uma vez, como garrafas de vidro, garrafa pet, potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou criar uma nova utilidade.
- **Reciclar:** É o mais famoso dos 3 R's, que compreende a transformação dos resíduos em objetos para o uso no nosso dia a dia, visando a diminuição da aplicação de matéria-prima extraída da natureza.

A reciclagem é muito importante, pois faz a economia circular tendo em vista um modelo de sustentabilidade nos fazendo repensar velhos hábitos de consumo.

Esquema da coleta seletiva

Adaptação de Braga e Dias (2008). Ilustrações: Biosphere.com.

Nas considerações finais há um reforço quanto a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos tanto para o meio ambiente como para as pessoas, gerando renda por meio da reciclagem e da reutilização dos materiais, como também para a saúde humana (Figura 7).

Figura 6. Curiosidades sobre a temática. Fonte: Os autores 2021.

CURIOSIDADES

A seguir algumas curiosidades sobre o lixo que vão te surpreender. (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS SÃO JOAQUIM ONLINE, 2019).

- ☞ 5% de todo lixo do planeta é produzido no Brasil, em média uma pessoa produz 1 Kg por dia;
- ☞ O Brasil é um país que mais possui catadores de lixo nas ruas;
- ☞ O Nordeste é a região onde se localiza a maior quantidade de lixo sem destino adequado;
- ☞ São Paulo é a cidade brasileira que mais produz lixo;
- ☞ Somente 3% do lixo são reciclados, sendo que reciclar uma tonelada de papel evitaria a morte de 40 árvores e reciclar latas de alumínio economizaria 95% menos energia que produzir latas novas.

Tabela 1: Tempo de decomposição de resíduos

MATERIAL	TEMPO	ORIGEM
Alumínio	200 a 500 anos	Minério
Vidros, pneus, esponja e isopor	Indeterminado	Areia, outros minerais e petróleo
Metais	450 anos	Minério
Lixo radioativo	650 anos	Minério

21

MATERIAL	TEMPO	ORIGEM
Embalagens PET	450 anos	Petróleo
Latas de aço	10 anos	Minério
Sacos plásticos	Mais de 100 anos	Petróleo
Papel, papelão, jornal	Cerca de 6 meses	Celulose

22

Fonte: Gerson e Gerson (2008).

Figura 7. Considerações Finais. Fonte: Os autores 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a Globalização a produção e o consumo de bens aumentaram significativamente ao longo dos anos. Como consequência à produção de lixo acompanhou o ritmo acelerado da sociedade moderna, e com isso o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos se tornou de extrema importância para a diminuição do volume de lixo que chega aos aterros.

Atualmente a destinação incorreta do lixo, somada à queima dos mesmos, acaba por prejudicar o meio ambiente. Os procedimentos empregados na coleta seletiva podem ser uma alternativa efetiva para a diminuição dos impactos no meio ambiente.

As técnicas empregadas como a coleta seletiva e a separação do lixo são ferramentas muito importantes dentro do gerenciamento desses resíduos, que podem trazer inúmeras vantagens, tanto para o meio ambiente como para as pessoas, gerando ren-

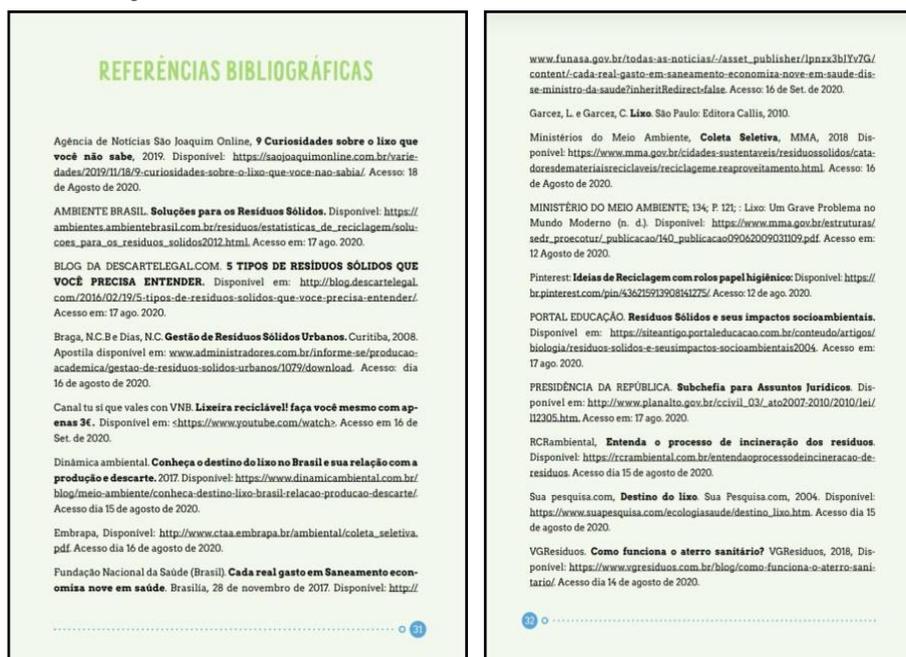
da por meio da reciclagem e da reutilização dos materiais, assim como também para a saúde humana, pois a cada real investido em saneamento básico, é gerada uma economia de nove reais no Sistema Único de Saúde (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE, 2017).



23

Na sequência e para finalizar, são propostas algumas atividades, que tem como objetivo promover a conscientização dos alunos sobre a temática e ao mesmo tempo facilitar o processo de ensino-aprendizagem auxiliando o professor no que diz respeito ao *feedback* de sua aula (Figura 8). São ainda propostas algumas atividades práticas, que abordam a importância do descarte correto dos resíduos sólidos e a sua reciclagem, com a finalidade de mostrar como a quantidade de lixo no meio ambiente pode ser reduzida (Figura 9). E finalmente são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas ao longo do texto (Figura 10).

Figura 10. Referências bibliográficas 2021.



Essa cartilha além de auxiliar os professores de ciências durante a aula sobre o tema Resíduos Sólidos, contribuirá com a aprendizagem e a conscientização dos alunos em relação ao descarte correto do lixo e, assim, minimizar alguns dos impactos causados ao meio ambiente e à saúde humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Cartilha do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Voltada para as Escolas Brasileiras, como material didático, pode ser considerada uma importante ferramenta para auxiliar os professores no ambiente escolar, promovendo a aprendizagem e a conscientização dos alunos sobre o quão é válido o gerenciamento dos resíduos sólidos. Diante disso, é notável que esse correto gerenciamento está diretamente ligado ao cuidado com o meio ambiente e a qualidade da saúde ambiental. O contrário disso, o mau gerenciamento, prática muito comum na maioria das cidades brasileiras interfere diretamente na saúde da população.

Contribuição dos autores: Carla Maiara da Rocha, propôs e idealizou a cartilha, criação do roteiro, contribuiu na escrita da metodologia, pesquisa, resultados e discussões; Islanny Scarlet Moura Gonçalves, contribuiu na criação do roteiro, pesquisou o referencial teórico. Paulo Victor de Oliveira, orientou e acompanhou o processo de criação da cartilha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT- **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 10.004**. 2004. Disponível em: http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf. Acesso 06 de julho de 2020.
- BACELAR, B. M. F et al. **Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas**. Recife (PE): Jepex. 2009.
- BRASIL, (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental –Temas Transversais**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.
- BRASIL. MEC. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2001.
- BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei no. 12.305/2010**. 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados. 2012. (Série Legislação; no. 81).

- GOUVEIA, N. **Resíduos Sólidos** Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. São Paulo, 2012. 8p. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>. Acesso em: 08 de julho de 2020. -
- LIMA, W. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. **Fórum Crítico da Educação**: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, out. 2004.
- MILLER JÚNIOR, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Cengage Learning. 2008.
- MUCELIM, C.A; BELLINI, L. M. **Percepção ambiental em ecossistema urbano**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8. Anais.Caxambu-MG:UTFPR, UEM, 2007. Disponível em:< <http://www.sebecologia.org.br/viiiiceb/pdf/291.pdf> >. Acesso em 10 jul.2020.
- NUNES, E. R. M. **A Formação da Consciência Ecológica Através da Educação Ambiental**. Cartilha de Licenciamento Ambiental, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. 2 ed., Brasília, 2007.

