



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**CHARLES LIMA DOS SANTOS**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA ACERCA DO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS: com o uso da  
metodologia da problematização**

**BELÉM - PARÁ**

**2021**

**CHARLES LIMA DOS SANTOS**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA ACERCA DO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS: com o uso da metodologia da problematização**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, do Instituto de Geociências da Universidade federal do Pará para obtenção do título de Mestre em Ensino de ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais  
Linha de Pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karla Tereza Silva Ribeiro.

**BELÉM - PARÁ**

**2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S237s Santos, Charles Lima dos.  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ACERCA DO DESCARTE DE  
PILHAS E BATERIAS : com o uso da metodologia da  
problematização / Charles Lima dos Santos. — 2021.  
74 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Karla Tereza Silva Ribeiro.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede  
Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2021.

1. Tecnologia educacional. 2. Cuidado ao meio ambiente.  
3. Estudo de validação.. I. Título.

CDD 370.7081

---

**CHARLES LIMA DOS SANTOS**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA ACERCA DO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS: com o uso da metodologia da problematização**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, do Instituto de Geociências da Universidade federal do Pará para obtenção do título de Mestre em Ensino de ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais  
Linha de Pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karla Tereza Silva Ribeiro.

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karla Tereza Silva Ribeiro  
Orientadora – PROFCIAMB-UFPA

---

\_\_\_\_ Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Ludetana Araújo**  
PROFCIAMB-UFPA

---

Prof. Dr **Prof.<sup>a</sup> Dr. Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva**  
PROFCIAMB-UFPA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sheyla Mara de Almeida Ribeiro**

ICB-UFPA

“Sem a direção dada por Deus, por minha orientadora e todos que ajudaram de alguma forma, a conclusão deste trabalho não seria possível”.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus por, ao longo deste processo complicado e desgastante, me ter feito ver o caminho, nos momentos em que pensei em desistir. E que me concedeu saúde para finalizar esta pesquisa.

Não posso deixar de agradecer à Universidade Federal do Pará, ao Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) e à Secretaria Estadual de Educação, pela oportunidade e condições para concluir a pesquisa. Deixo também um agradecimento especial aos meus professores, pois sem eles este trabalho não teria sido possível.

Agradeço à minha querida orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karla Tereza Silva Ribeiro, que como profissional dispôs-se me ajudar sem medir esforços no desenvolvimento desta pesquisa.

À Luziane do Carmos Sousa dos Santos pelo apoio, amor, paciência nos momentos de dificuldade, me convencendo que posso sempre mais. À minha família pela compreensão e motivação para chegar ao final do curso, atravessamos vários obstáculos, saudade, saúde, condições emocionais adversas.

Aos educadores e educandos da escola onde realizei o trabalho, que forneceram os dados, avaliaram e colaboraram com informações preciosas, somente conquistado com o tempo em sala de aula.

Aos meus amigos pelo apoio dado nos momentos de construção e socialização das ideias. E todos que, de certa forma, contribuíram para realização deste trabalho.

A todas as pessoas que de uma alguma forma me ajudaram a acreditar em mim eu quero deixar um agradecimento eterno, porque sem elas não teria sido possível.

*“Estude muito o que mais lhe interessa de maneira  
mais indisciplinar e original possível.”*  
(Richard Feynman)

## RESUMO

O presente trabalho intitulado “Sequência Didática Acerca do Descarte de Pilhas e Baterias: com o uso da metodologia da problematização”, objetivou elaborar, aplicar e validar uma sequência didática, que vise promover o ensino de Ciências Ambientais, com enfoque no descarte adequado de pilhas e baterias. A sequência didática propôs uma alternativa para a promoção do ensino considerando os saberes locais, possibilitando ao discente uma aprendizagem efetiva. As atividades foram realizadas através do Sistema de Ensino Interativo (SEI\SEDUC-PA), que trabalha com uma metodologia de ensino presencial com mediação tecnológica. O trabalho se intencionou em responder perguntas como: Qual a importância de pilhas e baterias em suas comunidades e quando descartadas de forma inadequada podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Como produto educacional desta dissertação foi elaborado uma Cartilha Orientadora da aplicação da Sequência Didática intitulada “Cartilha Orientadora”, no qual passou pelo processo de validação para averiguar sua potencialidade enquanto produto didático. Os resultados da etapa de validação indicaram que a SD possibilitou a promoção da prática educativa ambiental, além de despertar e estimular os educandos a construir um conhecimento crítico e reflexivo. E no tocante de sua avaliação geral os resultados apontaram que a validação realizada com os educadores (Juízes), evidência uma boa aceitação com 97% de aprovação, confirmando que a sequência didática potencializa o processo de ensino aprendizagem e caracteriza-se como um instrumento para a formação de cidadãos com pensar socioambiental, além de difundir o Ensino de Ciências Ambientais e Educação Ambiental, contemplando o objetivo do trabalho.

**Palavras-chaves:** Sequência Didática. Tecnologia Educacional. Meio Ambiente.



## **ABSTRACT**

The present work entitled "Didactic Sequence About the Disposal of Batteries and Batteries: using the problematization methodology", which aimed to elaborate, apply and validate a didactic sequence, which aims to promote the teaching of Environmental Sciences, with a focus on the proper disposal of Batteries. The didactic sequence proposed an alternative for the promotion of teaching considering local knowledge, enabling the student to learn effectively. The activities were carried out through the Interactive Teaching System (SEI\SEDUC), which works with a classroom teaching methodology with technological mediation. The work was intended to answer questions such as: What is the importance of batteries in their communities and when discarded inappropriately they can cause damage to the environment and human health. As an educational product of this dissertation, a Guidance Booklet was prepared for the application of the Didactic Sequence entitled "Orientation Booklet", which went through the validation process to ascertain its potential as a didactic product. The results of the validation stage indicated that DS enabled the promotion of environmental educational practice, in addition to awakening and encouraging students to build critical and reflective knowledge. And regarding its general evaluation, the results showed that the validation carried out with the educators (Judges), shows a good acceptance with 97% approval, confirming that the didactic sequence enhances the teaching-learning process and is characterized as an instrument for the formation of socio-environmental citizens, in addition to disseminating the Teaching of Environmental Sciences and Environmental Education, contemplating the objective of the work.

**Keyword:** Following teaching.Educational technology. Take care of the environment.

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Classificação dos Resíduos Sólidos - ABNT 10004\2004.	24
Quadro 2	Pilhas e baterias mais comercializadas.	27
Quadro 3	Efeitos nocivos à saúde humana e impactos ao meio ambiente ocasionados por alguns metais presentes nas pilhas e baterias.	28
Quadro 4	Estrutura da aula.	41
Quadro 5	Objetivo e atividades em cada etapa do Arco de Maguerz.	44
Quadro 6	Perguntas norteadoras.	45
Quadro 7	Planejamento das Ações de Intervenções na Etapa Teorização.	47
Quadro 8	Crerérios para a Seleção dos Educadores Juizes.	56
Tabela 1	Características dos Educadores Juizes Participantes da Validação.	59
Tabela 2	Conhecimento Prévio dos Educandos.	60
Tabela 3	Frequência de Concordância dos Blocos de Indicadores.	62
Tabela 4	Índice de Concordância da Validação dos Indicadores Segundo os Educadores Juizes.	63

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Arco de Maguerez.	32
Figura 2	Fórmula do IVC.	37
Figura 3	Região de integração do estado do Pará.	40
Figura 4	Localidades de aplicação da pesquisa, estado do Pará.	42
Figura 5	Etapas da Pesquisa.	43
Figura 6	Capa da Cartilha de Orientação.	50
Figura 7	Ficha Catalográfica e Licença da Creative Commons	51
Figura 8	Apresentação, Orientação e Objetivo da Cartilha.	51
Figura 9	Método Utilizado na Aplicação da SD.	52
Figura 10	Sugestões de Interversões para Aplicação da SD.	52
Figura 11	Conhecendo Pilhas e Baterias.	53
Figura 12	Pilhas e Baterias, Meio Ambiente, Saúde e Descarte.	53
Figura 13	Logística Reversa.	54
Figura 14	Como Fazer o Descarte de Pilhas e Baterias?	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
CA	Ciências Ambientais.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
EA	Educação Ambiental.
FICAT	Sistema de Elaboração de Fichas Catalográficas
LDB	Lei das Diretrizes e Bases da Educação.
IPTV	<i>Internet Protocol Television.</i>
IVC	Índice de Validade de Conteúdo.
M	Média.
N	Tamanho da Amostra.
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PA	Estado do Pará.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacional.
SD	Sequência Didática.
SEDUC	Secretaria do Estado de Educação do Pará.
SEI	Sistema de Ensino Interativo.
UFPA	Universidade Federal do Pará

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Geral</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Específico</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Ensino de Ciências e a Temática Ambiental.</b>	<b>18</b>
3.1.1	Ensino de Ciências e a Educação Ambiental.	19
3.1.2	Educação Ambiental nos documentos norteadores da Educação Básica.	20
<b>3.2</b>	<b>Resíduos Sólidos.</b>	<b>23</b>
3.2.1	Resíduos sólidos especiais (eletrônicos) - pilhas e baterias	25
<b>3.3</b>	<b>Problematização em uma Sequência Didática.</b>	<b>30</b>
<b>3.4</b>	<b>Tecnologias Educacionais - Produto Educacional.</b>	<b>34</b>
<b>3.5</b>	<b>Validação do Produto Educacional.</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização do local e o público-alvo da pesquisa.</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Desenvolvimento da Pesquisa.</b>	<b>42</b>
<b>4.3</b>	<b>Proposta Metodológica – Sequência Didática.</b>	<b>43</b>
4.3.1	Etapa 1 - Observação do Problema Social (Observação da realidade).	44
4.3.2	Etapas 2 –Levantamento da Percepção Ambiental (Pontos-chave).	45
4.3.3	Etapa 3 - Aprendendo a Aprender (Teorização).	47
4.3.4	Etapa 4 - Planejamento das Ações Educacionais (Hipótese de Soluções).	48
4.3.5	Etapa 5 -Propostas de Intervenção Educacional (Aplicação na Realidade).	48
<b>4.4</b>	<b>Elaboração do Produto Didático</b>	<b>49</b>
<b>4.5</b>	<b>Critérios de Validação do Produto Didático</b>	<b>55</b>
4.5.1	Seleção dos Educadores Juízes.	55
4.5.2	Material a serValidado.	56
4.5.3	Modelo de Validação.	56
4.5.4	Coleta e Análise de Dados.	57
<b>4.6</b>	<b>Comitê de Ética em Pesquisa.</b>	<b>58</b>

<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>59</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização dos Educadores Juízes.</b>	<b>59</b>
<b>5.2</b>	<b>Análise do Conhecimento Prévio dos Educandos.</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>Análise da Sequência Didática-Validação da Cartilha de Orientação.</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionário sobre Percepção Ambiental</b>	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>73</b>
	<b>APÊNDICE C - Questionário de Validação.</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE D - Cartilha de Orientação.</b>	<b>76</b>
		<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As pilhas e baterias são fontes de energias portáteis que estão cada dia mais inseridas no cotidiano da sociedade. E em seus múltiplos usos estão presentes em diversos aparelhos eletrônicos, notadamente, os portáteis. Os eletroeletrônicos necessitam de energia para funcionar e executar a sua função, e uma das alternativas de fonte de energia são as pilhas e baterias.

No entanto, o crescimento, da comercialização de eletroeletrônicos, que utilizam pilhas/baterias para geração de energia, gerou uma inquietação ambiental, quanto ao descarte inadequado destes materiais (pilhas/baterias). Tendo em vista que esses resíduos, necessitam de tratamento especial, quando descartados de forma imprópria, geram problema socioambiental, ou seja, comprometem a saúde e o meio ambiente, por se tratar de um resíduo altamente tóxico (BRASIL, 2008).

Assim, considerando o amplo uso de pilhas e baterias e o curto ciclo de vida desses materiais, grande impacto ao meio ambiente podem ocorrer na fase de seu descarte, uma vez que a população não possui sapiência difundida sobre os problemas ambientais e de saúde causados pelo descarte inadequado desses materiais. Nessa conjuntura, o ensino de Ciências Ambientais em conjunto com a Educação Ambiental, pode ser utilizado como meio de difundir o conhecimento e moldar atitudes racional, influenciando mudanças de hábitos quanto a destinação correta destes resíduos (pilhas/baterias).

Nesse sentido, o ensino de Ciências Ambientais (CA) e a Educação Ambiental (EA) possuem um papel preponderante de conduzir novas iniciativas, construções de novos saberes, práticas e promoção de quebra de paradigmas da sociedade. Porém, seu papel não se restringe ao meio ambiente, mas amplia para economia, justiça, qualidade de vida, igualdade e cidadania.

Ao considerar a magnitude da EA, que se fundamenta em diferentes áreas, relações e contextos sociais. O fato de não pertencer a uma única disciplina ou área do saber, sua diversidade tem um caráter complexo que expressa a relevância de ser inserida em toda esfera de ensino, formal e não informal (JACOBI, 2003).

Nessa perspectiva, os documentos norteadores da Educação Básica, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacional (PCN), propõem, que o ensino de ciências nas escolas seja trabalhado como tema transversal. Em relação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é ressaltado que a acuidade do meio

ambiente é responsabilidade e dever de todos para alcançar uma sociedade sustentável (BRASIL, 2018).

É nesse contexto que se faz necessário a implementação de uma EA transformadora pautada no viés de Freire (2019), que é formar sujeitos ecologicamente aptos para seres agentes de sua cidadania, com conhecimentos hábeis para atuarem em sua comunidade e nos diversos cenários que estão inseridos. No qual, exige uma nova postura epistemológica da educação (LOUREIRO, 2006). Uma educação diferenciada com outro olhar emancipatório, preenchido pela compreensão de incompletude enquanto práxis sociais aberta e relacional, pautada na “Sequência Didática em Ciências Ambientais: sobre o descarte de pilhas e baterias”.

Desta forma, apresenta-se neste trabalho, uma proposta educacional que visa promover discussões e reflexões entre escola e comunidades rurais do estado do Pará e responder perguntas como: Qual a importância de pilhas e baterias em suas comunidades? Pilhas e baterias quando descartadas de forma inadequada podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde humana? Como esses dispositivos podem ser descartados de forma correta?

A partir de uma Sequência Didática (SD), os educadores podem realizar um trabalho articulado em vários eixos de ensino (leitura, produção escrita, oralidade e análise linguística), bem como organizar os educandos de diferentes maneiras (em pequenos grupos, duplas, individualmente ou coletivamente), de acordo com os objetivos didáticos e as necessidades dos educandos, possibilitando aprendizagens diferentes.

O desenvolvimento de ferramentas educativas de forma ativa e lúdica, permite processo educacional mais agradável aos educandos, motivando-os a quererem participar ativamente do seu processo de aprendizagem, através de ações de caráter individual e coletivo, bem como desempenhando atividades que relacionam o educando, a família e a sociedade (BACICH; MORAN, 2018).

Sendo que o “Uso da Metodologia da Problematização com Arco de Magueres”, se constitui como uma alternativa para esta abordagem no ensino sobre o descarte de pilhas e baterias. Esta metodologia auxilia a fomentar EA, envolvendo aspectos educacionais efetivos e complexos (LEFF, 2014).

Desta maneira, a SD baseada em uma metodologia problematizadora, busca favorecer a integração da teoria à prática, auxiliando os educandos a formar um saber crítico-



construtivista, com observações de problemas cotidianos e com desafios de criar soluções significativas, ajustados nos conteúdos científicos (BERBEL, 1998).

Assim, o trabalho propõe a utilização da metodologia da problematização com o Arco de Maguerez, visando promover um ensino de ciências ligado à realidade do aluno, tornando o processo de ensino/aprendizagem mais dinâmico e significativo. O estudo resultou na cartilha elaborada na plataforma Canva, com o tema “**Descarte irregular de pilhas e baterias**”, no modelo de infográficos contendo orientações para auxiliar outros profissionais da área educacional na utilização e implementação da sequência didática como uma ferramenta ou suporte para as práticas pedagógicas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Construir e validar uma Sequência Didática (SD) que vise a promoção do ensino de Ciências Ambientais, com enfoque no descarte adequado de pilhas e baterias ou lixo eletrônico.

### **2.2 Específicos**

- Conhecer os hábitos de uso e descarte de pilhas e baterias das comunidades através de um questionário;
- Elaborar uma SD baseada na metodologia da problematização com Arco de Maguerez;
- Fomentar e promover uma abordagem que motive os educandos a proporem boas práticas e soluções sobre o descarte de pilhas e baterias em sua comunidade;
- Validar a Sequência Didática proposta através de uma cartilha de orientação para aplicação da sugerida SD.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Ensino de Ciências e a Temática Ambiental

O ensino das ciências deve favorecer a aprendizagem do conhecimento historicamente acumulado, de modo a permitir a construção de uma concepção de ciência que englobe suas relações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente (BRASIL, 1998).

Carvalho (2006) afirma que a formação do indivíduo só faz sentido se pensada em relação com o mundo em que ele vive e pelo qual é responsável. Além disso, para que a aprendizagem seja realmente efetiva, o conteúdo deve ser potencialmente significativo – o que entende ter significância lógica e psicológica – e, além disso, o estudante deve apresentar uma atitude favorável para aprender (SALVADOR *et al.*, 2000).

O ensino das Ciências tem ganhado uma especial atenção, à medida que, o conteúdo científico conceitual adquire importância cada vez maior em nossa sociedade tecnológica. Ressalta-se que ensinar atitudes, permite dar sentido ao conhecimento científico em nossa vida e a sociedade (CARVALHO, 2006).

Salvador *et al.* (2000) reforça que sobre os conteúdos, é indispensável recorrer à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade, mediante a complexidade e globalidade necessárias à compreensão do mundo, em acelerada transformação, de tal forma que seja possível construir e consolidar conhecimentos que permitam a reflexão sobre os avanços das ciências e suas implicações para a sociedade e o ambiente.

Segundo Carvalho (2006), surge a necessidade de pluralismo metodológico em nível de estratégias de trabalho, isto é, recorrer aos métodos possíveis e a estratégias variadas, nesse sentido, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade não devem ser associadas ao cancelamento dos componentes curriculares, mas na interação entre eles.

Embasado por Leff (2014), o “Saber Ambiental” encontra-se sempre em construção, devido a dependência dos contextos ecológico, sociocultural e econômico que está em constante transformação. Mesmo estando presente nas Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (PCNs) como um tema transversal<sup>1</sup>, as escolas e educadores podem não estar preparados para incluir ações efetivas, já que as graduações em licenciaturas geralmente não formam educadores com capacitação para o ensino desse tópico.

---

<sup>1</sup> Os temas transversais expressam conceitos e valores básicos à democracia e à cidadania e obedecem a questões importantes e urgentes para a sociedade contemporânea.

Pensar o Ensino de Ciências, a partir de uma proposta educativa ambiental, leva a pensar sobre o “como ensinar” e a refletir sobre como esse ensino pode impulsionar a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental, de modo comprometido com a vida (BRASIL, 1998).

Nesse contexto, Jacobi (2003) salienta que processo educativo voltado para questões ambientais, pode se concretizar a partir do ensino de Ciências nas escolas, visando construir uma compreensão do ambiente, tanto na dimensão científica como humana e social.

Carvalho (2006, p.27), afirma para que um indivíduo compreenda o meio em que está inserido, e onde exerce ações transformadoras, *“é preciso participar de forma ativa perguntando, buscando os diferentes pontos de vista, formulando respostas, hipóteses, ou seja, significa agir como um observador que sabe ‘ler’ as relações naturais e sociais que constituem os fatos ambientais”*.

Loureiro (2006) ressalta que as problemáticas que envolvem o meio ambiente ganharam nas últimas décadas destaque nas discussões políticas e sociais. Cada vez se torna mais urgente tratar esses tipos de questões em sala de aula não somente porque os assuntos permeiam as esferas sociais ou políticas, mas porque nossos educandos terão que tomar decisões sobre suas condições de sobrevivência.

Essa realidade socioambiental que pode definir a nossa sobrevivência e das futuras gerações, criou condições para o surgimento das chamadas “Ciências Ambientais”, que discutem a emergência da educação ambiental, como uma das ações mais importantes para se construir uma consciência em prol da preservação e da conservação ambientalmente sustentável do planeta, tanto para as gerações presentes como futuras (MELO *et al.*, 2017).

### 3.1.1 Ensino de Ciências e a Educação Ambiental

O conhecimento escolar deve permitir que os educandos tenham a oportunidade de utilizar o conhecimento acumulado em sua vivência, e a temática ambiental é um forte candidato para esse objetivo. A Lei 6.938/81, em seu Art. 2º, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que constitui os princípios da Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Portanto, a Educação Ambiental (EA) emana mudança de paradigma que envolve diversos conceitos na sociedade. E a escola tem corresponsabilidade pela efetivação das reflexões dos problemas ambientais e busca de soluções, tornando o agente transformador de

mudança de valores, a partir da incorporação da EA aos seus currículos e as propostas pedagógicas (REIGOTA, 2010).

Leff (2014), afirma que a Educação Ambiental é um processo que exige novos saberes para apreender demandas sociais cada vez mais complexas. O saber e a racionalidade ambiental transformam olhares, produzem novas significações sociais, novas formas de subjetividades e posicionamento perante a sociedade contemporânea.

Assim, a problemática ambiental nos leva a pensar na possibilidade de conquistar espaços para implantar formas alternativas e diversificadas de democracia participativa. Onde a sociedade possa participar de escolhas e possa ter voz, garantindo o acesso à informação e a construção de canais abertos, com o intuito de opinar acerca do conjunto de ideias, e propostas que permeiam seu cotidiano (JACOBI, 2003).

Segundo Carvalho (2006), a Educação Ambiental começou a ser objeto de debates políticos em decorrência de discussões promovidas em eventos internacionais como a I Conferência Internacional sobre Meio Ambiente, realizada em 1972, em Estocolmo, na Suécia. Esses eventos geraram documentos fundamentais para a preservação do meio ambiente e a humanidade.

Por consequência, as diversas discussões e a criação de mecanismos legais relacionados à preservação do meio ambiente, implicou em alterações na sociedade e no sistema educacional, e a incorporação dos temas ambientais no currículo escolar.

Morin (2000), salienta que os problemas ambientais ocorrem na escala local e reverberam em nível global, quer dizer, tudo está interligado. Por isso, é preciso abordar o global nas partes, assim como inserir as partes no global. Entretanto, existe uma tendência na prática escolar em querer separar o conhecimento ou fragmentá-lo, como se não existisse uma ligação entre as partes, como se o conhecimento individual fosse por si só suficiente.

### 3.1.2 Educação Ambiental nos documentos norteadores da Educação Básica.

O Sistema Educacional Brasileiro dispõe de documentos que norteiam os processos de reflexão, planejamento e prática pedagógica em todas as escolas do país, sendo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), os que reúnem os referenciais que direcionam o estado, município, escolas e educadores para a consolidação da educação de qualidade.

Os documentos norteadores da educação básica, inserem e reconhecem a importância da Educação Ambiental por meio do princípio de que: "Os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios" (BRASIL, 1996).

A Lei 9394/96 (LDB), em seu Art. 1º diz que a “*educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais*”. Com base no exposto, a educação deve ser assegurada a todos os indivíduos, sendo direito a ser garantido pelo Estado, pela família e pela Constituição (BRASIL, 1996).

Consequentemente, a educação é indispensável para formar o cidadão consciente de seus direitos e deveres no meio em que está inserido, não apenas para a preservação e manutenção da vida, mas pela participação efetiva, para tomar decisões em questões que envolvem a qualidade de vida e a própria subsistência (LOUREIRO, 2006)

A Educação Ambiental surge explicitada na LDB, a partir de 2012. Contudo, com a promulgação da Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017), que alterou diversos artigos da LDB, a Educação Ambiental deixou de estar explicitamente presente na LDB, podendo ser inserida nas escolas como tema transversal, previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), conforme a nova redação.

Nesse contexto, a EA passa a ser entendida como um processo e não como um fim em si mesmo, devendo ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todas as modalidades e níveis do ensino formal e não como uma disciplina incluída nos currículos escolares, mas através do viés interdisciplinar, haja vista a complexidade das questões ambientais (BRASIL, 2017).

Leff (2014), ao analisar a problemática ambiental, coloca que ela exige uma integração de saberes e aproximações sistêmicas, holísticas e interdisciplinares que, se limitadas à reorganização do saber disponível, são insuficientes para satisfazer a demanda de conhecimentos necessários para se trabalhar esta temática, demandando novos conhecimentos teóricos e práticos para sua compreensão e resolução.

Assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que estabelecem diretrizes elaboradas para orientar os educadores por meio da normatização de alguns aspectos fundamentais concernentes a cada disciplina (BRASIL, 1998). Estes parâmetros cumprem o papel de difundir e de orientar o educador, na busca de novas abordagens e metodologias.

Para Souza (2016), a inclusão da EA nos PCNs foi essencial, com sua visão integradora e transformadora, mas ainda falta uma indicação menos compartimentada dos conteúdos, o que poderia ocasionar em uma mudança das práticas pedagógicas. Entretanto, mesmo com essas iniciativas, a EA ainda precisa de maior entendimento quanto a sua interdisciplinaridade no processo educacional atual.

Nos PCNs, a EA é encarrada como tema transversal, e os temas transversais tratam de questões importantes, urgentes, presentes em vários aspectos da vida cotidiana e trabalhados em todas as disciplinas estabelecidas (BRASIL, 1998). Os temas transversais envolvem graus de complexidade, de tal forma que nenhuma área, isoladamente, é suficientemente plena para abordá-lo integralmente.

Segundo Morin (2000) é preciso substituir um pensamento que separa e isola, por um pensamento que distingue e une. Sendo preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento complexo. Dessa forma, as Questões Ambientais, não são contempladas como uma área ou disciplina dentro da organização curricular.

Em relação à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se caracteriza *“como um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os educandos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”* (BRASIL, 2018). Refere-se as orientações sobre o que seria indispensável na educação brasileira, sendo uma forma de nortear as propostas curriculares de escolas públicas e privadas.

A BNCC, está estruturada por meio de competências (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018). Ressaltando que as competências e habilidades devem ser desenvolvidas pelo educando ao longo da educação básica

No que se refere a BNCC (BRASIL, 2018), a Educação Ambiental apresenta diferentes abordagens, reconhecendo somente a importância que temas relacionados com discussões sobre meio ambiente, cidadania, direitos humanos e trabalho, que devem ser abordados de forma interdisciplinar. Santinelo, Royer e Zanatta (2016), afirmam que a *“base curricular deve ser consistente e clara quanto ao papel de todos os componentes curriculares perante a educação ambiental”*.

Para Freire (2008), educação é compreendida como *“produção para uma consciência verdadeira”*, verdadeira não como verdade absoluta, mas como possibilidade para produção de autonomia. Portanto, a educação deve criar possibilidades de autonomia, como direciona a BNCC.

Jacobi (2003), ressalta que as relações entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a urgência de novos conhecimentos para apreender processos sociais que se tornam cada vez mais complexos e riscos ambientais que se intensificam.

A análise realizada por Behrend, Cousin e Galiazzi (2018) destacam que a Educação Ambiental na BNCC (BRASIL, 2018) limita-se às áreas das Ciências da Natureza e da Geografia. Não sendo abordada em outros componentes curriculares, como Português e Matemática, que segundo os autores, possuem maior espaço no currículo escolar, demonstrando a compartimentação da EA.

### **3.2 Resíduos Sólidos**

A nossa sociedade tem a característica de ser extremamente consumista, uma civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício. Guimarães (2001), sugere que a crise ambiental coloca à prova o modelo de desenvolvimento que gerou dano ecológico e desigualdade social. Estamos em um momento de maior desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história.

A nossa civilização sempre manteve uma relação de dependência com os recursos naturais, algumas vezes próxima e respeitosa, porém as novas descobertas tecnológicas, o crescimento do sistema capitalista e constantes transformações e revoluções no processo de desenvolvimento vêm trazendo ameaças à dinâmica natural (LUCENA; FREIRE, 2018).

O “lixo” denominado pelo senso comum, tornou-se preocupante devido ao descarte inadequado, podendo provocar sérios danos ao ambiente e à sociedade. E os estudiosos do tema e organizações humanitárias alertam sobre os perigos do descarte irregular do lixo.

De acordo, com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são materiais nos estados sólido e semissólido, que derivam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluindo alguns resíduos líquidos com particularidade definidas (ABNT, 2004).

Uma questão relevante refere-se à classificação, que utiliza critérios de periculosidade que os resíduos podem apresentar. A norma da ABNT NBR 10004/04 define, classifica, especifica e auxilia na classificação dos resíduos sólidos. A classificação leva em consideração os riscos que os resíduos sólidos apresentam ao ambiente e saúde da sociedade, enquadrando em classes de periculosidade.



Com base nesta norma técnica da ABNT, temos os Resíduos Perigosos (Classe I) e Resíduos Não Perigosos (Classe II), e estes estão divididos em **Não Inertes** (Classe IIa) e **Inertes** (Classe IIb). A classificação, característica e destinação dos resíduos com base nas normas da ABNT estão mostradas no Quadro 1.

Os Resíduos Perigosos (Classe I) são gerados de diversas atividades, principalmente de processos industriais e necessitam de tratamento especiais para amenizar riscos ao meio ambiente e saúde humana. Importante retificar que a origem dos resíduos não determina necessariamente, sua classificação e sua periculosidade (ABNT, 2004).

**Quadro 1- Classificação dos Resíduos Sólidos ABNT 10004\2004**

Classificação		Característica	Empreendimento(s) qualificados(s)a receber
Classe I	<b>Perigoso</b>	Resíduos que apresentam características de periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.	Aterros de resíduos perigosos ABNT10157\1987
Classe II	<b>Não Perigoso</b>	Resíduos alimentares, sucata de metais ferrosos, sucata de não ferrosos, papel e papelão, plásticos, borrachas, madeiras, minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e coco	Aterros de resíduos não perigosos ABNT 13896\1997
Classe IIA	Classe IIA	Resíduos com propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água	Aterros sanitários ABNT 15849\2010
Classe IIB	<b>Inertes</b>	Quaisquer resíduos que quando amostrados de uma forma representativa não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentração superior e aos padrões de potabilidade de água.	Áreas de transbordo -ATT ABNT 15112\2004 Aterro de inertes ABNT 15113\2004 Usina de reciclagem de RCD ABNT 15114\2004

Fonte: ABNT (2004).

As pilhas e baterias são classificadas como Resíduos Perigosos (Classe I) devido as propriedades intrínsecas dos materiais que a constitui. Os metais pesados e outros componentes presentes em sua constituição, podem apresentar característica como periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade. Portanto, pilhas e baterias são resíduos especiais e necessitam de condições diferenciadas em sua coleta e armazenamento (GÜNTHER, 2008).

O consumo exagerado e o descarte não apropriado dos resíduos, promovem prejuízos ao meio ambiente e a população, caso seu descarte não tenha nenhum tratamento, o que pode afetar tanto o solo, a água ou o ar (SCHIO, 2003).

A Organização das Nações Unidas (ONU), propôs em conjunto com seus países membros uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)<sup>2</sup> e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta (ONU, 2015).

Entre os objetivos propostos pela ONU, temos o ODS número 12<sup>3</sup>, que enfatiza: “*Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis*” (ONU, 2015). As metas incluem entre outros pontos o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos; e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; entre outros (IPEA, 2021).

### 3.2.1 Resíduos Sólidos Especiais (eletrônicos) - pilhas e baterias.

Como exposto anteriormente, alguns resíduos sólidos apresentam características diferenciadas, que podem representar perigo à saúde humana e ao meio ambiente, exigindo cuidados intensivos no seu acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final, essa classe de resíduos é denominada resíduos especiais (GÜNTHER, 2008).

Os resíduos especiais devem possuir uma atenção especial em seu gerenciamento, principalmente no descarte, em função de sua grande quantidade ou de sua periculosidade. Entretanto, a denominação não se delimita à origem do resíduo, mas considera a necessidade de uma coleta separada e um fluxo específico, em função das especificidades que apresentam (ABNT, 2004).

Rocha e Cruz (2004) asseguram que os resíduos sólidos (pilhas/baterias) se encontram enquadrados como resíduos perigosos, devido sua toxicidade. Frente a esse problema torna-se cada vez mais necessário o esclarecimento com relação a forma correta de descarte e os danos oriundos desse tipo de resíduo.

As pilhas e baterias são dispositivos largamente utilizados no cotidiano em nossa sociedade, servindo de fonte de energia para o funcionamento e eficiência de aparelho

---

<sup>2</sup> Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo universal da Organização das Nações Unidas à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e assegurar que todas as pessoas tenham paz e prosperidade.

<sup>3</sup> ODS 12 - **Consumo e produção responsáveis** - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

eletroeletrônico portáteis. As baterias nada mais é, do que um conjunto de pilhas interligadas convenientemente, composta por catodos (polo negativo) e anodos (polo positivo) múltiplos (BRASIL, 2008).

Ao término de sua vida útil, esses dispositivos tornam-se resíduos sólidos especiais, necessitando de um local adequado para sua disposição, pois muitos deles possuem contaminantes perigosos (GOUVEIA, 2012).

De acordo com a Resolução Nº 401/2008 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, as baterias são definidas como “acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo”, e as pilhas como sendo “geradores eletroquímicos de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável)” (BRASIL, 2008).

As pilhas primárias (descartáveis) e secundárias (recarregáveis), quando observadas pelo ponto de vista do desempenho, as baterias primárias oferecem menos problemas de manutenção e operação do que as secundárias. Mas quando o referencial é o consumo de material, a situação é o inverso (PEIXOTO, 2011).

Quando a classificação e tipo de eletrólito, temos as alcalinas (eletrólito de hidróxido de potássio) e não alcalinas ou secas (eletrólito de cloreto de amônio e/ou zinco), mas quando o parâmetro de classificação é o tamanho, recebe as denominações de: palito (AAA), pequeno (AA), médio (C) e grande (D). Entretanto, se o parâmetro de classificação é a forma temos: cilíndricas, retangulares ou prismático, botões e moedas (BRASIL, 2008).

As pilhas e baterias que são construídas com materiais mais pesados, como no caso do níquel-cádmio, menos durável e mais baratas, justificando o maior consumo, portanto, possuidor de maior potencial poluidor, pelo fato de alguns metais pesados serem potencialmente carcinogênico (PEIXOTO, 2011).

Segundo trabalho realizado por Afonso *et al.* (2003), existe sete tipos de pilhas (ou baterias primárias) comuns disponíveis no mercado: pilhas de zinco-carbono, pilhas de zinco-cloreto (heavy-duty), pilhas de zinco-ar, pilhas de manganês (alcalinas), pilhas de óxido de mercúrio, pilhas de óxido de prata, e pilhas de lítio.

Bocch, Ferracin e Biaggio (2000), relatam que no caso de pilhas (ou baterias secundárias) recarregáveis portáteis, encontradas no mercado, são quatro tipos: pilhas de íon lítio, baterias chumbo-ácido, baterias de níquel-metal hidreto e baterias de níquel-cádmio. As pilhas e baterias mais consumidas no Brasil encontram-se listadas no Quadro 2, para os quais foram identificadas as suas principais utilizações.

**Quadro 2-** Pilhas e baterias mais comercializadas.

Pilhas ou Baterias	Tipo	Formato	Uso comum
Primária	Zinco -Carbono	Cilíndrico	Brinquedos
	Zinco-cloreto	Cilíndrico	Brinquedos, rádios.
	Zinco-ar	Botão	Aparelhos auditivos.
	Manganês (alcalino)	Cilíndrico	flash luminosos e brinquedos.
	Óxido de mercúrio	Botão	Equipamentos médicos
	Óxido de prata	Botão	Relógios eletrônicos e calculadoras
	Lítio	Vários	Equipamentos e fotográficos
Secundária	Íons lítio	Cilíndrico	Computadores, filmadoras.
	Chumbo ácido	Cilíndrico	Baterias Automotivas
	Níquel-metal hidreto	Cilíndrico	Computadores, filmadoras.
	Níquel-cádmio	Vários	Celulares.

Fonte: Bocch, Ferracin e Biaggio (2000); Afonso *et al.* (2003).

Os metais presentes nas baterias e pilhas são tóxicos para os organismos vivos e o meio ambiente. O descarte incorreto desses resíduos no lixo comum leva a infiltração de substâncias tóxicas no lençol freático, levando a contaminação dos seres humanos, através da bioacumulação e da biomagnificação (BOCCH; FERRACIN; BIAGGIO, 2000).

Para Gouveia (2012), a bioacumulação é um processo pela qual substâncias químicas (ou compostos) são absorvidas por organismos e se acumulam em escala exponencial. Já a biomagnificação é relacionada com o acúmulo e subsequente aumento progressivo de uma determinada substância química ao longo da teia alimentar.

De acordo com Schio (2003), diariamente milhões de pessoas descartam de maneira incorreta pilhas e baterias, lançando-as no meio ambiente, onde esses dispositivos liberam seus componentes tóxicos contaminando o solo, água, atmosfera e todas as formas de vida,

inclusive o homem. A seguir, são apresentados no Quadro 3, os efeitos nocivos à saúde humana e impactos ao meio ambiente ocasionados por alguns metais presentes nas pilhas e baterias.

**Quadro 3-** Efeitos nocivos à saúde humana e impactos ao meio ambiente ocasionados por alguns metais presentes nas pilhas e baterias

Metais	Efeitos a saúde humana	Impactos ao meio ambiente
Cádmio (Cd)	Câncer; Disfunções digestivas (náusea, vômito, diarreia); Problemas pulmonares.	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Chumbo (Pb)	Disfunção renal. Dores abdominais e Encefalopatia	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Lítio (Li)	Disfunção renal. Disfunção do sistema neurológico. Cáustico sobre a pele e mucosas.	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Manganês (Mn)	Teratogênico. Disfunção do sistema neurológico. Disfunções renais, hepáticas e respiratórias.	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Mercúrio (Hg)	Congestão, inapetência, indigestão, dermatite. Distúrbios gastrintestinais. Inflamações na boca e lesões no aparelho digestivo.	Contaminação do solo, água, atmosfera
Níquel (Ni)	Dermatites. Lesões no sistema respiratório. Distúrbios gastrintestinais.	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Zinco (Zn)	Alterações hematológicas. Lesões no sistema respiratório e digestivo.	Contaminação do solo, água, atmosfera.
Prata (Ag)	Argíria e Dores estomacais e distúrbios digestivos.	Contaminação do solo, água, atmosfera.

Fonte: Günther (2008).

A absorção desses metais pelo organismo humano se dá prioritariamente por inalação, seguida da ingestão e mais raramente através da pele. Pelo aparelho respiratório, os metais chegam ao organismo através de poeiras e fumos. Mas a distribuição, deposição,

retenção e absorção dependem das propriedades físico-químicas do material inalado (PEIXOTO, 2011).

Partindo desse aspecto, a Resolução Nº 401/2008 do CONAMA, estabelece os limites máximos de metais pesados em pilhas e baterias que são comercializadas no Brasil, e estabelece padrões para o descarte correto de pilhas e baterias, levando em consideração que o meio ambiente é o local onde ocorre dos impactos ambientais, com prioridade na coleta, tratamento, reuso e reciclagem, compreendendo todos os pontos da logística reversa (BRASIL, 2008).

O descarte e a reciclagem de pilhas e baterias é um processo complexo, pois depende da população em geral, indústrias, distribuidores e do governo. Mesmo existindo legislações que determinam que esses produtos devem ser devolvidos aos seus fabricantes, ainda é ineficiente o processo de tratamento de pilhas e baterias descarregadas, muitas vezes estas são descartadas indevidamente no lixo doméstico (ROCHA; CRUZ, 2004).

Dantas (2010) relata em seu trabalho, que apesar dos fabricantes terem a função de recolher pilhas e baterias, algumas delas não recolhem, descumprindo da Resolução Nº 401/2008 do CONAMA.

Costa (2010) afirma que a população possui pouco conhecimento das possíveis contaminações e problemas causados à saúde pública e ao meio ambiente por esses resíduos e os fabricantes de pilhas e baterias podem desempenhar um papel muito importante na sociedade, atuando de maneira mais eficaz na logística reversa.

Morozeck e Coelho (2016), em seu trabalho sobre lixo eletrônico em escolas públicas de Vitória - ES, mostram que é necessário despertar a necessidade de adquirir consciência sobre os resíduos eletrônico, principalmente pilhas e baterias, reconhecendo como material para diversos uso e aplicação pois conhecem os conceitos de seu fundamento.

Em relação a zona rural, Renk *et al.* (2011) nos mostra que uma boa parte da população desconhece a legislação e os problemas oriundos do descarte incorreto de pilhas e baterias. E o descarte de suas pilhas e baterias e realizado no lixo comum, ou armazenam os resíduos em suas propriedades.

Reidler e Gunther (2000) afirmam que a população em geral, está se conscientizando dos riscos ambientais, mas ainda tem muito pouco conhecimento dos graves riscos à saúde humana e ao ambiente. As indústrias estão produzindo pilhas e baterias adequadas à legislação, e implantando a coleta de pilhas e baterias usadas, entretanto, este serviço é novo e ainda pouco divulgado.

Em virtude da grande magnitude de uso e descarte inadequado desses resíduos sólidos (pilhas/baterias) no ambiente, ações de Educação Ambiental tornam-se indispensáveis para moldar novos hábitos e comportamentos, e concomitantemente manter uma relação intrínseca entre o homem e a natureza.

### **3.3 Problematização em uma Sequência Didática**

Vários educadores relatam que o acesso à educação com qualidade é extremamente importante para garantir a capacitação e autonomia das pessoas, além de ser um direito de todos. Entretanto, existem vários obstáculos a serem transpostos para uma educação de qualidade, como infraestrutura precária ou mínima nas escolas, e os problemas relacionados com a evasão escolar. A Organização das Nações Unidas (ONU) estabelece, através da ODS 4<sup>4</sup>, metas que possibilitam assegurar uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa.

Para atingir a educação de qualidade e posteriormente o desenvolvimento sustentável, é necessário uma educação para uma sociedade que pensa, ouve, sente, veste-se de forma diferente. Freire (1996) frisa que a educação dialogada, sem ousadia e sem soberania do educador, favorece a articulação com saberes, vivências, comunidade, escola, meio ambiente, resultando em um trabalho coletivo.

Nessa perspectiva, Bacich e Moran (2018) argumentam que os métodos ativos aumentam a flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes.

Para Freire (2008), uma educação transformadora e problematizadora gera a capacidade do sujeito de se expandir crítica e historicamente, preparando-o para uma participação mais efetiva em sua comunidade. Ao atuar nesse pensamento, abandona-se uma concepção de educação “bancária”, que serve à dominação, em favor da adoção de uma concepção educacional problematizadora, que leve à libertação apoiando-se no diálogo entre educador-educando.

O desenvolvimento de ferramentas educativas de forma ativa e lúdica, permitem processo educacional mais agradáveis aos educandos, motivando-os a quererem participar ativamente do seu processo de aprendizagem, através de ações de caráter individual e

---

<sup>4</sup> ODS 4-Assegurar a educação, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidade de aprendizagem ao longo da vida para todos.

coletivo, bem como desempenhando atividades que relacionam o educando, a família e a sociedade (BACICH; MORAN, 2018).

Existe um problema muitas vezes ignorado, que é o da necessidade de promover o conhecimento capaz de apreender problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais (MORIN, 2000). Nesse sentido, o papel do educador é de mediador do conhecimento existente e o conhecimento a ser produzido.

Moreira e Masini (2001) relatam que a pedagogia freiriana, alicerça e fundamenta a educação. Entre várias ideias de Freire surge alguns conceitos que são significativos em uma educação dinâmica e articulada com os saberes e vivência. Dentre eles desatracase a problematização.

A problematização consiste no momento inicial do desenvolvimento humano em busca de uma visão crítica, capaz de transformar o contexto vivido. É através da problematização que o educador convida os educandos a fazerem uma reflexão crítica sobre a realidade vivida gerando um conhecimento e cultura em mundo e com o mundo (BERBEL, 2016).

Nesse contexto, torna-se necessário o fortalecimento de uma perspectiva de ensino mais direcionado para a construção de um educando crítico-reflexivo, que tenha autonomia no seu ato de aprender. Ponderando a educação problematizadora, inspirada em Freire (1996), é possível a reflexão sobre determinadas situações, questionamentos de fatos, fenômenos, ideias, que possibilitam compreender os processos das questões ambientais que assolam o planeta.

Contudo, desenvolver esta pesquisa baseada na metodologia da problematização com o Arco de Maguerz, possibilita um caminho para estimular a construção do conhecimento sobre o saber ambiental. Além de buscar, simultaneamente, instruir diversos conteúdos e formar sujeitos capazes de conviver em sociedade e cooperar para sua melhoria.

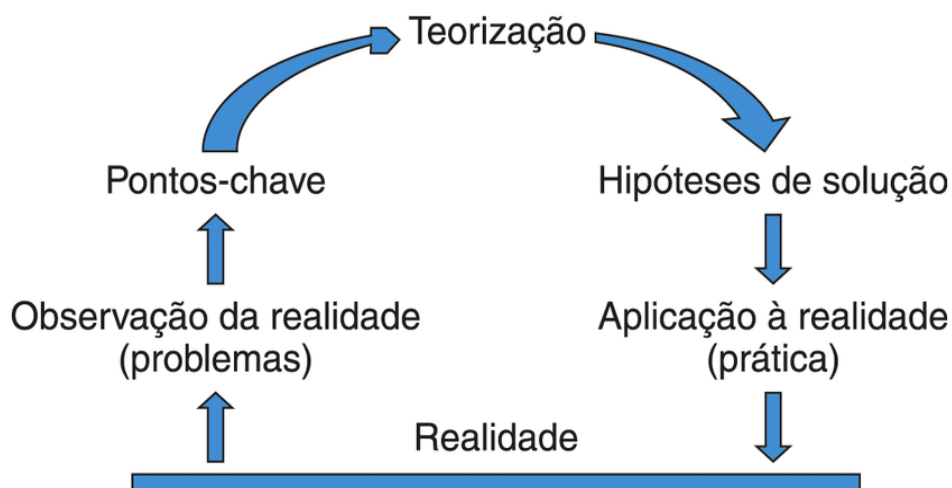
A riqueza do Arco de Maguerz está em suas características e etapas, mobilizadoras de diferentes habilidades, demandando, disposição e esforços para desenvolver e seguir metodicamente a sua orientação básica, para alcançar os resultados educativos pretendidos (BORDENAVE; PEREIRA, 2014).

A metodologia da problematização com o Arco de Maguerz pressupõem um educando ativo, protagonista do processo de construção do conhecimento, e tem como ponto de partida a realidade observada, permite ao estudante identificar os problemas existentes até a realização de certa intervenção naquela parcela da realidade (BERBEL, 2016).



Partindo desses princípios do método de resoluções de problemas, a figura 1 representa o esquema do Arco de Maguerez, conforme Bordenave e Pereira (2014), no qual, será fundamentada uma Sequência Didática (SD), como instrumento norteador para a condução e planejamento da intervenção ambiental desta pesquisa.

**Figura 1-** Arco de Maguerez



Fonte: Adaptado a partir de Bordenave; Pereira (2014).

De acordo com Bordenave e Pereira (2014), o Arco Maguerez está dividido em cinco etapas: iniciando pela observação da realidade (etapa 1) que fornece subsídios para os pontos-chaves (etapa 2), levando a terceira etapa denominada de teorização (reflexão) do problema, seguindo para a elaboração de uma hipótese (etapa 4) para solucionar este problema. E a partir daí aplicar a hipótese à realidade vivenciada (etapa 5).

A seguir uma breve descrição das etapas do Arco de Maguerez.

**a) Observação da realidade (Etapa 1):** é dada pela definição do problema. É o início do processo de apropriação de informações pelos sujeitos participes, que são estimulados a observar a realidade em si, e a identificar as características, para posterior mediante aos estudos, possam contribuir para a transformação da realidade observada. Os educandos sob mediação do docente selecionam uma das situações e a problematizam. Tal reflexão resultarão nos postos-chaves.

**b) Pontos-chaves (Etapa 2):** corresponde a etapa, cuja investigação permitirá uma nova reflexão sobre eles. Os pontos-chaves podem ser explanados de forma variada como: síntese dos aspectos que precisam ser conhecidos e compreendidos, objetos de conhecimentos a serem investigados e quais materiais e recursos devem ser adotados para possibilitar essa

reflexão, criatividade e flexibilidade sem perder a essência da vivência da realidade observada.

**c) Teorização (Etapa 3):** é o momento de construir resposta mais adequada para o problema. É o momento em que os sujeitos passam a perceber o problema e investigar o porquê dos acontecimentos observados nas fases anteriores. Esses processos estão baseados nas experiências ou situações, e em princípios teóricos, científicos e técnicos que os explicam. Essa situação problema, desencadeia operações mentais analíticas que favorecem o crescimento intelectual dos educandos envolvidos no processo.

**d) Hipóteses de solução (Etapa 4):** Esta etapa do Arco de Charles Maguerez consiste na elaboração de alternativas viáveis para solucionar os problemas identificados, de modo crítico e criativo, a partir do confronto entre a teoria a realidade. Bordenave e Pereira (2014), ressaltam ao aluno a realidade para aprender com ela, ao mesmo tempo em que se prepara para transformá-la.

**e) Aplicação à realidade (Etapa 5):** é momento em que os sujeitos envolvidos são levados a construção de novos conhecimentos e informações para transformar a realidade. Possibilitando o intervir, o praticar, o manejar situações associados à solução do problema.

Partindo dos pressupostos apresentados sobre o Arco de Charles Maguerez, pode-se assegurar que trabalhar o tema sobre “Descarte de pilhas e baterias”, sobre ótica da problematização de Berbel (2016), ajustada na educação problematizadora de Paulo Freire e complexidade ambiental de Leff (2014) e Loureiro (2006), através de uma SD, permitirá aos educandos a difusão de informações e conhecimento para atuarem frente ao problema ambiental.

Para Zabala (1998, p.18), a Sequência Didática é definida como um “*conjunto de atividades ordenadas, estruturadas, articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos educadores como pelos educandos*”, com a finalidade de organizar e orientar o processo de ensino.

Em geral, os educadores discorrem sobre um tema, e desenvolve um conteúdo e, por fim, o aluno empenha-se em colocar em prática o que foi aprendido. Em termos pedagógicos, a Sequência Didática é dividida em três partes: abertura, desenvolvimento e fechamento (MACHADO; CRISTOVÃO, 2006).

Os autores mencionados anteriormente, evidenciam que desde a abertura da SD, os educadores devem tentar motivar os educandos na aprendizagem. Com o desenvolvimento da sequência didática é informado e descrito o tema em questão. O fechamento da sequência consiste em sintetizar e reiterar o conteúdo, tudo isso acompanhado por uma avaliação.

Conseqüentemente as atividades devem estruturar-se de modo a atender ao(s) objetivo(s) a que se propõem nos processos de ensino e de aprendizagem e produzir sentido para o aluno. É importante observar como o discente se apropria do conhecimento e o contextualiza, assim, tornando o desejo de aprender um fator motivacional para o desenvolvimento significativo da aprendizagem (SIMÃO, 2014).

### **3.4 Tecnologias Educacionais - Produto Educacional.**

Os processos educativos são complexos e estão diretamente relacionados a questões institucionais, metodológicas e contextuais dentre outras. Conseqüentemente, não devem ser considerados apenas transferência de conhecimentos, mas sim oportunidades de construção, que associados aos saberes locais preexistentes garantem a qualidade (BACICH; MORAN, 2018).

Assunção *et al.* (2013), declaram que as tecnologias educacionais são componentes do ambiente educacional que estimulam os educandos, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem e sua utilização manifesta-se como uma opção, para as lacunas deixadas pelo ensino tradicional, assegurando aos educandos a ampliação de seus conhecimentos (NICOLA; PANIZ, 2016).

O termo tecnologia não deve ser entendido apenas como produto ou procedimento técnico, mas também como produto e procedimento sociais, originado a partir de vivências entre sujeitos em que conhecimentos são gerados e compartilhados (TEIXEIRA, 2010).

Segundo Vital e Guerra (2017), é fato que a educação possui a capacidade de promover o acesso a informações possibilitando uma reflexão sobre os procedimentos para prática social; entretanto, para alcançar tais objetivos são necessárias ações pedagógicas para auxílio das problemáticas escolares.

Dessas problemáticas surgem as técnicas educacionais, com o intuito de auxiliar ou contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, propiciando ao educador uma prática diferenciada que resulta em processo de mediação mais eficaz do conhecimento (ZABALA, 1998).

Nesse contexto, as técnicas educacionais podem ser desenvolvidas através de produtos instrumentais ou vivenciais. Entre diversos produtos, temos os educacionais que podem ser materializados na forma de aplicativos, de cartilhas didáticas e instrucionais, de produção de mídia, *softwares* entre outros (NICOLA; PANIZ, 2016). Neste trabalho enfatizaremos a importância das cartilhas ou manuais de caráter educacional ou informativo.

Oliveira e Trivelato (2006, p. 2) afirmam que “*a utilização de recursos didáticos pedagógicos diferentes dos utilizados pela maioria dos educadores (quadro e giz), deixam os educandos mais interessados em aprender*”. Possibilitando aos educandos participarem ativamente e expressarem suas opiniões, interagindo com as informações.

As cartilhas ou manuais educacionais impressos ou digitais, têm sido utilizados como meio diferenciado do processo de ensino e de aprendizagem, pois atuam também como facilitador e complemento da verbalização do conteúdo e segundo Oliveira, Lopes e Fernandes (2014, p.612) “*Recomenda-se o uso do material educativo escrito como ferramenta de reforço das orientações verbalizadas*”.

Zabala (1998), defendem a utilização de cartilhas ou manuais em forma de livros didáticos, ressaltando a complementação por meio de outros materiais como vídeos, imagens, revistas, propagandas, ou seja, estratégias que permeiem uma visão irrestrita e diversificada da temática trabalhada, no caso, sugerimos a construção de uma cartilha educativa como complemento.

As cartilhas educativas são consideradas um gênero que utiliza imagens e recursos gráficos, repassando as informações por de frases curtas e palavras de uso comum, com o intuito de facilitar o acesso à informação de pessoas oriundas de diferentes contextos socioculturais, com diferentes graus de escolaridade (MENDONÇA, 2008).

Mas de nenhuma forma, não substituem as atividades construtivas do educador e educandos na aquisição das aprendizagens, todavia são recursos importantíssimos, que não apenas potencializam o processo como também permeiam novas ideias, propostas e sugestões que enriquecem ambas as partes (ZABALA, 1998).

### **3.5 Validação do Produto Educacional.**

Ao planejar o método de coleta de dados, deve-se pensar em procedimentos que garantam indicadores confiáveis. A decisão vai depender do desenho da pesquisa e da seleção de instrumentos de medidas adequados e precisos. O pesquisador deve permanecer atento para a escolha de um instrumento adequado e preciso, de modo a garantir a qualidade de seus resultados (ALEXANDRE; COLUCI; 2011).

Teixeira e Mota (2011), relatam que cada vez mais a literatura tem alertado os pesquisadores sobre uma correta avaliação das qualidades dos instrumentos de coleta de dados. Os mais importantes atributos desses instrumentos são: validade, confiabilidade, praticabilidade, sensibilidade e responsividade (POLIT; BECK; 2011).

Segundo Pasquali (1998), o conceito de validade deve ser aplicado em todas as medidas como testes educacionais objetivos e discursivos, inventários de personalidade, questionários entre outros. Costa (2011), mostra que a validade se refere ao fato de um instrumento medir exatamente o que se propõe a medir, ou seja, avalia a capacidade de um instrumento medir com precisão o fenômeno a ser estudado.

Oliveira (2006), afirma que uma tecnologia educativa só tem validade quando está relacionada “*a qualidade ou condição de válido, valor, confiável legitimidade, valimento*”. Polit e Beck (2011) corroboram, afirmando que validade é a capacidade que o instrumento tem de mensurar com precisão o fenômeno que se deseja medir.

Assim, Costa (2011), estabelece que quando se submete um instrumento ao procedimento de validação, na realidade não é o instrumento em si que está sendo validado, mas sim o propósito pelo qual o instrumento está sendo usado medidas são utilizadas para responder a uma dada questão da pesquisa.

Pasquali (1998), relata que para validar um instrumento, utiliza-se um modelo trinário que corresponde: a Validade de Construto, Validade Aparente e a Validade do Conteúdo.

A validade de construto é definida como a extensão em que um conjunto de variáveis realmente representa o construto a ser medido. Polit e Beck (2011), estabelecem que a validade de construto, geram-se previsões com base na construção de hipóteses, e essas previsões são testadas para dar apoio à validade do instrumento. Quanto mais abstrato o conceito, mais difícil é estabelecer a validade de construto.

Sobre a validação de aparência, semântica ou de face é considerada uma forma subjetiva de validar o instrumento, consistindo no julgamento de um grupo de juízes quanto à clareza dos itens, facilidade de leitura, compreensão e forma de apresentação do instrumento (PASQUALI, 1998).

Enquanto a validade de conteúdo, Pasquali (1998) afirma que se refere ao grau em que o conteúdo de um instrumento reflete adequadamente o construto que está sendo avaliado, ou seja, é a avaliação do quanto uma amostra de itens é representativa de um universo definido ou domínio de um conteúdo medido.

Ainda sobre a validade de conteúdo, Cassiani (1987) afirma que esse método é baseado, necessariamente, no julgamento. Para esse julgamento, é chamado um grupo de juízes ou peritos com experiência na área de conteúdo, ao qual caberá analisar os itens e verificar se eles representam adequadamente o universo hipotético em proporções corretas.

Portanto, os juízes devem avaliar um conjunto de itens abrangentes e representativos do conteúdo em foco, ou, ainda, se o conteúdo de cada item se relaciona com aquilo que deseja medir. Durante o processo de validade de conteúdo de um instrumento é necessário medidas quantitativas para destacar o grau de concordância entre os juízes (POLIT; BECK; 2011).

Para medir o grau de concordância entre os juízes, faz-se necessário de um indicador de confiança dessa medida. O Índice de Validade de Conteúdo (IVC) é uma excelente opção, e segundo Thomas e Nelson (2002), esse indicador mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância sobre determinados aspectos do instrumento, permitindo analisar cada item individualmente e depois o instrumento como um todo.

O IVC emprega uma escala tipo Likert, com pontuação que geralmente é variável, e fica entre um e quatro, tem uma afirmação auto descritiva. Para a avaliação das relevâncias do construto uma escala de pontos com descrições verbais pode ser construída, tais como 1 = Inadequado; 2 = Parcialmente Adequado; 3 = Adequado; 4 = Totalmente Adequado. Desse modo, é possível medir a intensidade do traço representado nos itens (NUNES *et al.*, 2008)

O escore do índice é calculado por meio da soma de concordância dos itens que foram marcados por “3” ou “4” pelos especialistas, dividido pelo número total de resposta. Os itens que receberam pontuação “1” e “2” devem ser descartados ou revisados (POLIT; BECK, 2011).

Nunes *et al.* (2008), recomenda, para garantir que todos sejam bons indicadores do mesmo construto, que tenham variância alta e que estejam correlacionados com os demais, preconizam um valor mínimo para IVC de 0,7 (70%). A equação que calcula o IVC é mostrado na Figura 2.

Figura 2- Fórmula

do IVC

$$IVC = \frac{\text{número de respostas "3" ou "4"}}{\text{número total de respostas}}$$

Fonte: Alexandre e Coluci (2011)

Para avaliar o instrumento como um todo, não existe um consenso na literatura. Polit e Beck (2011) recomendam que os pesquisadores devem descrever como realizaram o cálculo. Esses autores apresentam três formas que podem ser usadas: a) Primeira: definida como a “média das proporções dos itens considerados relevantes pelos juízes”; b) Segunda é a “média dos valores dos itens calculados separadamente, isto é, soma-se todos os IVC calculados separadamente e divide-se pelo número de itens considerados na avaliação”; c) Terceira seria dividir o “número total de itens considerados como relevantes pelos juízes pelo número total de itens”.

Autores como Costa (2011) e Polit e Beck (2011), defendem que no processo de avaliação dos itens individualmente, deve-se considerar o número de juízes. Com a participação de cinco ou menos sujeitos, todos devem concordar para ser representativo. No caso de seis ou mais, recomenda-se uma taxa não inferior a 0,7 (70%) e para verificar a validade de novos instrumentos de uma forma geral, os mesmos autores sugerem uma concordância mínima de 0,8 (80%).

A partir desses princípios e na tentativa de sistematizar ações a serem desenvolvidas, para promover práticas educativas intervencionais, apresenta-se a seguir o percurso metodológico delineado para o desenvolvimento desta pesquisa estudo.

## 4 METODOLOGIA

O desenho de estudo aqui apresentado, para o desenvolvimento desta estratégia metodológica, tendo em vista o ensino de Ciências Ambientais, está embasado nas concepções de problematização de Freire (2019), e incorporado a estratégia da metodologia do Arco de Magueréz, discutido por Berbel (2016) e Bordenave e Pereira (2014), que foi referenciado na construção do referencial teórico desta pesquisa.

A pesquisa teve como base para seu desenvolvimento, a elaboração de uma Sequência Didática como estratégia educacional para promoção da prática educativa ambiental no ensino de Ciências Ambientais. A SD foi embasada no método de problematização com o Arco Magueréz, caracterizada em uma prática de intervenção, tendo em vista a temática sugerida “**Descarte de Pilhas e Baterias**”.

Desta forma, discutirá o desenvolvimento e interesses das etapas desta pesquisa, resultando em produto pedagógico (Cartilha) no final de sua intervenção. A princípio foi caracterizado o público e o local de aplicação da SD. Em seguida serão delineadas as etapas da sequência didática, conforme modelo do Arco de Magueréz de Bordenave e Pereira (2014), para o alcance dos resultados desta pesquisa.

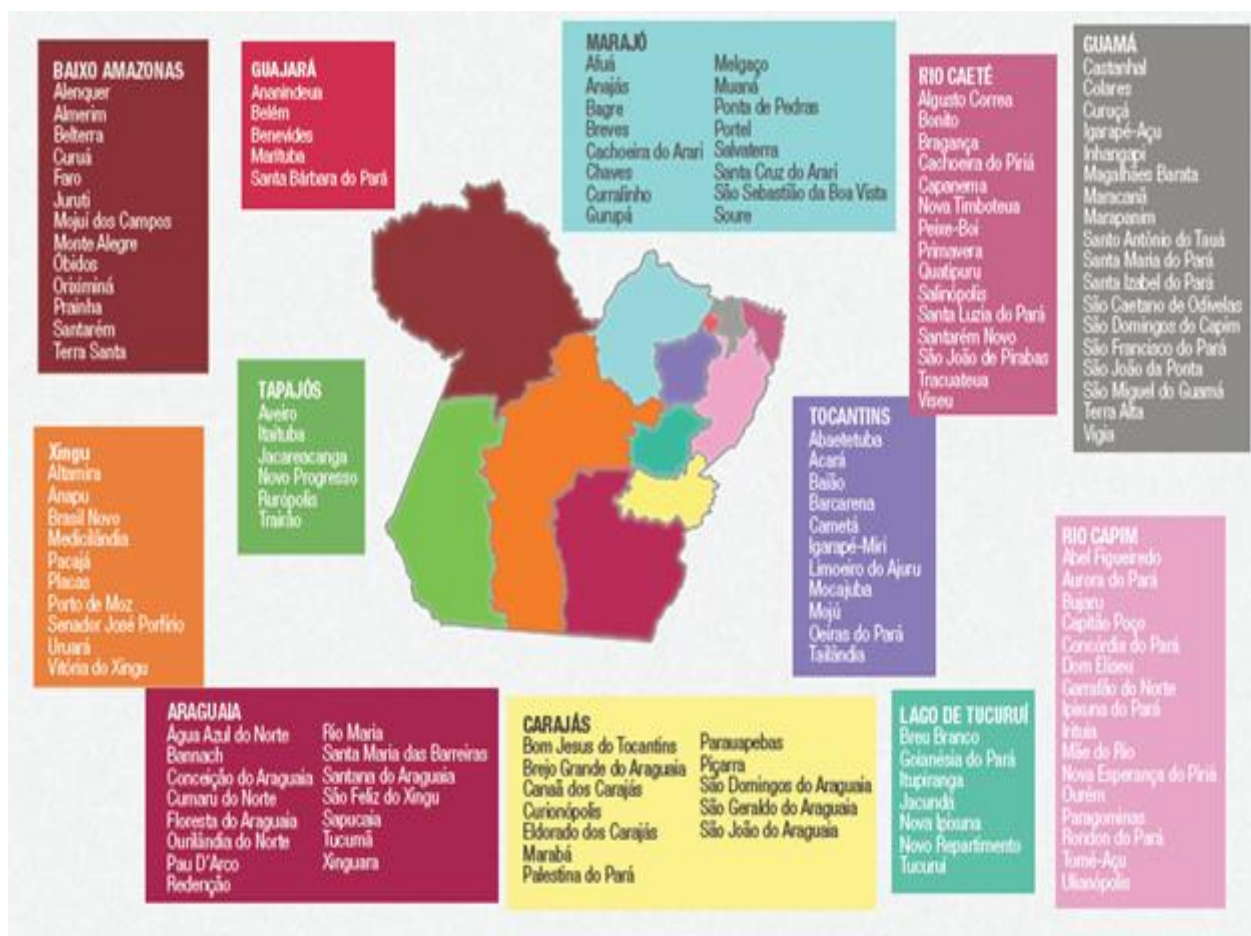
O tema descarte de pilhas e baterias surgiu após conversa informal com os educandos no período letivo de 2019 no momento da interatividade, momento de diálogo sobre as atividades proposta na aula, assunto abordado nessas aulas era geradores elétricos: tipos função básicos, elementos característicos, balanço energético e suas associações, as diversas comunidades do estado do Pará.

### 4.1 Caracterização do local e o público-alvo da pesquisa.

A Sequência Didática (SD) transcorreu em quinze comunidades rurais do estado do Pará, localizadas em seis (6) regiões das doze (12) regiões integradoras (Figura 3). Estas comunidades são constituídas por municípios limítrofes que exibem algum tipo de integração de suas dinâmicas geográficas, ambientais, políticas e que possuem algum nível de complementariedade funcional, compondo um quantitativo de cento e vinte (120) educandos aproximadamente, distribuídos em diversas comunidades pertencentes as seis (6) regiões de integração do estado do Pará.



Figura 3- Região de integração do estado do Pará



Fonte: PRODEPA-PA (2021).

Essas comunidades são assistidas pelo Sistema de Ensino Interativo (SEI), por meio da qual a Secretaria do Estado de Educação do Pará (Seduc-PA) disponibiliza Ensino Médio Regular em comunidades rurais do estado do Pará.

O Sistema de Ensino Interativo (SEI) que trabalha com uma metodologia de Ensino Médio Presencial, com Mediação Tecnológica, por meio da qual a Secretaria do Estado de Educação do Pará (Seduc-PA) disponibiliza Ensino Médio Regular em comunidades rurais do estado do Pará. Este projeto foi implantado no ano 2017, e possui como seu maior propósito atender os educandos concluintes do Ensino Fundamental em comunidades rurais em que não há oferta da rede estadual, ou em que a demanda é superior ao número de vagas oferecidas.

As aulas são ministradas ao vivo em tempo real para as comunidades, através da plataforma *Internet Protocol Television* (IPTV), em um estúdio de televisão localizado na cidade de Belém/PA, com interatividade e áudio, imagem e dados.

Ressaltando que, as aulas são estruturadas em três momentos importantes que totalizam 55 minutos, detalhada no Quadro 4:

Quadro 4-Estrutura da aula.

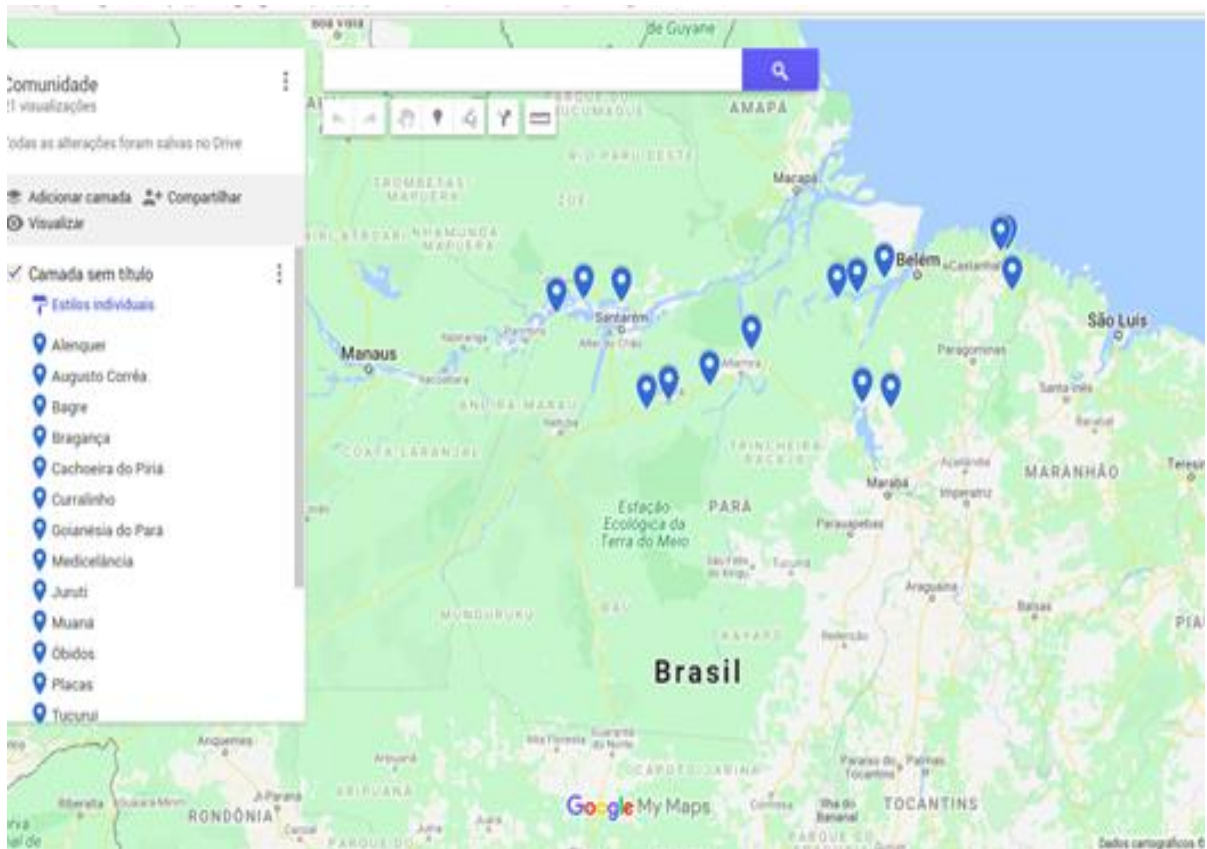
<b>Atividade</b>	<b>Tempo</b>	<b>Característica</b>
Mediação do conhecimento	25 minutos	Aula conduzidos pelo educador ministrante com o objeto de conhecimento previamente selecionado. Sendo desenvolvida em tempo real pelo educador ministrante diretamente do estúdio do SEI.
Atividade	15 minutos	Execução das atividades previamente fornecidas aos educandos pelo educador ministrante da mediação do conhecimento, que são desenvolvidas juntamente com um educador em sala de aula.
Interatividade	15 minutos	Momento de diálogo sobre as atividades propostas e interação educador com os educandos. Ocorrendo entre a comunidade e o estúdio através de web cam ou chat, sendo o feed back, fixação e revisão do conteúdo trabalhado.

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Devido aos problemas sanitários proveniente da pandemia da Covid-19 e a necessidade de isolamento físico, as aulas deixaram de ser transmitidas às comunidades pelo sistema IPTV. E o contato com a continuidade, durante o período letivo, ocorreu através de cadernos de atividade disponibilizados semanalmente aos educandos em suas localidades. A SD foi executada de forma remota em atividades disponibilizadas aos educandos em suas localidades.

Deste modo, o público-alvo participante, composto por educandos do período vespertino, regularmente matriculados no segundo ano do Ensino Médio da Educação Básica, destacando-se pelo fato dos educandos terem diferentes faixas etárias. Destaca-se que em muitas comunidades é possível observar discrepâncias de idade e série, fato que ocorre devido a comunidade, ou o município, não possuírem o ensino médio implantados, e nem serem anteriormente assistidos por projetos educacionais da rede estadual de educação, a localização e a comunidade estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4- Localidades de aplicação da pesquisa, estado do Pará.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Ressalta-se ainda que a seleção dos educandos e comunidade, ocorreu no momento do planejamento anual dos componentes curriculares, associadas às competências e habilidades da BNCC, e alinhadas ao tema da Sequência Didática.

## 4.2 Desenvolvimento da Pesquisa

Para estimular o ensino das Ciências Ambientais e subsidiar a elaboração da Sequência Didática, cujo tema central é o descarte de pilhas e baterias, a pesquisa foi estruturada em seis etapas apresentadas na figura 5.

Cada etapa da pesquisa foi alinhada com a metodologia da problematização com o Arco de Maguerez, com auxílio de Sequência Didática, visando alcançar o resultado esperado de promoção do ensino de Ciências Ambientais, com enfoque no descarte adequado de pilhas e baterias, ou lixo eletrônico, e que sirva de reverberação do conhecimento para outros profissionais da área educacional e demais áreas do conhecimento.

Figura 5- Etapas da Pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

### 4.3 Proposta Metodológica – Sequência Didática.

Conforme Zabala (1998), a Sequência Didática (SD) é uma estratégia metodológica que visa melhoria do aprendizado do educando sobre um determinado objeto de conhecimento, por meio de um conjunto de atividades sistematizadas em etapas, e intervenções planejadas seguido por uma sequência lógica.

Logo, para a implementação da Sequência Didática nesta pesquisa, se fez necessário a definição da estratégia a ser desenvolvida, empoderamento dos referenciais teóricos, reflexões, produção de material teórico; atividades e avaliação.

A estrutura básica da Sequência de Didática que fomentou a prática educativa, baseou-se na teoria da problematização defendida por Freire (2019), e o Arco de Magueréz reformulado e descrito por Berbel (2016) e Bordenave e Pereira (2014), apresentando demandas acerca de cenários problematizadores propostos aos educandos.

A SD proposta está dividida em cinco (5) etapas: Observação da realidade (2 aulas), Pontos-chave (2 aulas), Teorização (10 aulas), Hipótese de Soluções (2 aulas) e por final a Aplicação na realidade (2 aulas), totalizando o quantitativo de 18 aulas, interligadas ao planejamento pedagógico bimestral de 2020, ano da realização da pesquisa e aplicação da sequência didática.

O quadro 5 mostra as atividades e objetivos em cada etapa do Arco de Magueréz.

Quadro 5 - Objetivo e atividades em cada etapa do Arco de Magueréz.

<b>Etapa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Atividade</b>
Observação da realidade	Observar a realidade circundante em sua comunidade	Observar e registrar a presença de pilhas e baterias em sua realidade.
Pontos-chaves	Refinar as informações provenientes da observação.	Socialização das diversas realidade e aplicação um questionário para averiguar a concepção prévia.
Teorização	Fomentar a reflexão sobre o tema central.	Aulas expositivas com temas sobre os resíduos de pilhas e baterias, embasado na avaliação do questionário e a sensibilização nas comunidades.
Hipótese de Soluções	Estimular os educandos a refletirem sobre prováveis soluções e bons hábitos da problemática apresentada.	Exemplos de algumas soluções de problemas ambientais que fomente a reflexão de prováveis soluções para problemática anteriormente apresentada.
Aplicação na realidade	Incentivar os educandos a apresentarem soluções e bons hábitos sobre a problemática das pilhas e baterias em sua comunidade	Formulação de tarefas a serem desenvolvidas em suas localidades mostrando soluções ou bons hábitos sobre a problemática abordada.

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Importante ressaltar que devido aos problemas sanitários provenientes da pandemia da Covid-19, apenas a etapa de observação da realidade e pontos-chaves foram desenvolvidas através da plataforma IPTV, as demais etapas tiveram desenvolvimento de forma remota, conforme protocolo adotados pela secretaria estadual de educação.

#### 4.3.1 Etapa 1 – Observação do Problema Social (Observação da realidade)

Para Freire (1996), a educação conscientizadora implica em uma metodologia que não contesta o diálogo, pois tem o intuito de fazer com que o educando seja um ser crítico, que perceba a realidade a sua volta, e se perceba enquanto ser histórico capaz de transformá-la. Assim, a proposta da prática educativa ambiental conscientizadora, deve proporcionar ao

mesmo tempo apreensão do tema *gerador* e tomada de consciência dos sujeitos em torno deles.

Sendo assim, a partir do tema gerador e as trocas dos saberes por meio do diálogo é possível desencadear a discussão problematizadora, explicitando as diferenças holística de mundo e saber científico, gerando novos níveis de racionalidade da realidade problematizada, oportunizando a cada sujeito a ressignificação da aprendizagem (FREIRE; FAUNDEZ, 2012).

Inicialmente os educandos foram levados a observar a realidade circundante, com suas próprias experiências e vivências, ocorrendo esse processo no período da aula (2 aulas de 50 minutos cada).

A primeira atividade foi realizada em sala de aula, a partir de diálogos a respeito do tema da pesquisa, objetivando identificar conhecimentos prévios dos educandos e levá-los a refletir sobre a realidade que os cerca. Sendo lançadas algumas perguntas (Quadro 6), com a intenção de envolver os educandos e promover a diálogos com a participação de todos.

Quadro 6-Perguntas norteadoras

Perguntas Norteadoras	
1	Pilhas e baterias são utilizadas em sua comunidade?
2	Após o término da utilização das pilhas e baterias como são descartadas?
3	Pilhas e baterias podem causar algum malefício a sua comunidade?

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Nessa fase a participação dos educandos foi primordial, pois diante das respostas foi possível identificar o conhecimento prévio e interesses para um melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Ao término da aula, os educandos foram orientados a realizarem observações em suas comunidades, sobre a presença de pilhas e baterias, quais os aparelhos que utilizam esses dispositivos como fonte de energia e o processo de descarte, registrando em seus cadernos para diálogo na próxima aula. Ressalta-se que no início das atividades, as aulas ocorriam ao vivo, pela plataforma IPTV, promovendo uma participação ativa dos educandos.

#### 4.3.2 Etapas 2 –Levantamento da Percepção Ambiental (Pontos-chave).

Partindo da temática apresentada, deu-se o momento de separação das informações gerais, provenientes da observação da realidade circundante para os conceitos primordiais, identificando, os pontos-chave, sendo uma forma de promover a pluralização do conhecimento.

Ao adentrar na etapa exploratória, a partir da interação com os educandos em suas respectivas comunidades (em momento anterior que antecede a suspensão das aulas por causa da pandemia de Covid19), foi compartilhado com todas as comunidades os resultados das observações feitas sobre o tema em suas localidades.

Após esses primeiros momentos de socialização das diversas realidade, aplicou-se um questionário (Apêndice A), para averiguar a concepção prévia dos educandos em relação a temática tratada, ocorrendo esse processo no período da aula (2 aulas de 50 minutos cada).

Foi aplicado um questionário estruturado binário (SIM e NÃO), com cinco questões objetivas, com finalidade de obter informações sobre o conhecimento preliminar dos educandos referente à problemática ambiental, auxiliando na elaboração e escolha dos objetos de conhecimento das aulas e atividades, com o intuito de alavancar uma melhor qualidade na aprendizagem dos educandos.

Ressalta-se, que após a análise das respostas dos questionários aplicados ao vivo com algumas comunidades no momento da interatividade (antes da suspensão do contato com as comunidades), foram observados pontos de atenção, para reforço no momento de teorização do conteúdo. Como mostrado logo em seguida:

a) Conceito de pilhas e baterias: Reforçar junto ao público-alvo, o conceito de pilhas e baterias e sua classificação, de forma simples e objetiva

b) Importância dos dispositivos: Ressaltar a importância das pilhas, baterias e aparelhos que necessitam desses dispositivos e seus principais componentes;

c) Danos ambientais: Apontar alguns dos danos ambientais que são causados pelos componentes presentes nas pilhas e baterias;

d) Danos à saúde: Mostrar os malefícios à saúde humana como câncer; disfunções digestivas (náusea, vômito, diarreia); problemas pulmonares causados pelos elementos químicos presentes nas pilhas e baterias etc.

e) Destinação correta de pilhas e baterias: Estimular e convidar os educandos ao descarte correto de pilhas e baterias, propagando a ideia para seus amigos, familiares e dos órgãos públicos para a necessidade de suporte para que o problema seja solucionado, para que estes também façam o descarte nos lugares corretos.

Desta forma, o objetivo do questionário junto as comunidades foi de caracterizar e avaliar o conhecimento prévio sobre o tema, desenvolvendo a estratégia para as próximas etapas do método desenvolvido por Berbel (2016) e Bordenave e Pereira (2014), escolhido para o desenvolvimento e aplicação de uma SD sobre o tema de descarte de pilhas e baterias.

### 4.3.3 Etapa 3 - Aprendendo a Aprender (Teorização).

Nesta etapa foi versado aulas expositivas (em nosso caso aulas em ambientes virtuais/remotas) com temas sobre os resíduos de pilhas e baterias, embasado na avaliação do questionário e a sensibilização nas comunidades. As aulas elaboradas tiveram como objetivo fomentar a reflexão sobre o tema central, e foram desenvolvidas em tempo simulado de 100 minutos, e alinhada com a habilidade EM13CNT207 do BNCC: identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (BRASIL, 2018). Esta habilidade constitui a competência específica que se relaciona com a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmo, sendo abordado os seguintes tópicos em cada aula, como mostra o quadro 7.

Quadro 7- Planejamento das Ações de Intervenções na Etapa Teorização.

Habilidade	Tema da aula	Objetivo da aula	Objetos de co	Identificação da aula
EM13CNT207	O homem em sociedade e os grandes avanços das ciências na produção e armazenamento de energia	Conhecer os conceitos físicos e químicos para o funcionamento de pilhas e baterias	Definições e funcionamento de pilhas e baterias	1 e 2 (Aulas Remotas)
EM13CNT207	O homem em sociedade e a importância de dispositivos acumuladores de carga elétrica	Compreender a importância de pilhas e baterias para a nossa sociedade	Pilhas e baterias em nosso cotidiano	3 e 4 (Aulas Remotas)
EM13CNT207	O homem em sociedade e os danos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias	Conhecer os danos que as pilhas e baterias podem causar ao meio ambiente no caso de descarte não adequado	Perigos do descarte irregular de pilhas e baterias ao meio ambiente	5 e 6 (Aulas Remotas)
EM13CNT207	O homem em sociedade e os Riscos à saúde humana pelo descarte inadequado de pilhas e baterias	Conhecer os riscos que as pilhas e baterias podem causar a saúde humana no caso de descarte não adequado	Riscos à saúde humana causado pelo descarte inadequado de pilhas e baterias	7 e 8 (Aulas Remotas)
EM13CNT207	O homem em sociedade descarte correto de pilhas e baterias	Desenvolver o descarte correto de pilhas e baterias	Descarte correto de pilhas e baterias	9 e 10 (Aulas Remotas)

Fonte: Adaptado pelo autor do trabalho a partir da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).



Partindo desta contextualização, dar-se o momento as operações mentais analíticas que favorecem o crescimento intelectual dos educandos, pois de acordo com Berbel (2016), a apropriação do conhecimento bem desenvolvido leva o sujeito a compreender o problema, não somente em suas manifestações baseadas nas experiências ou situações, mas também nos princípios teóricos que os explicam.

#### 4.3.4 Etapa 4 –Planejamento das Ações Educacionais (Hipótese de Soluções).

Freire e Faundez (2012) ressaltam que a prática pedagógica precisa levar em conta as potencialidades dos educandos, contribuindo para a formação de profissionais mais bem qualificados e mais humanos, tornado capazes de construir a sua própria aprendizagem.

A hipótese de solução, ocorreu em conjunto com as aulas teóricas (no caso através de tarefas enviadas para as comunidades), e foi o momento de provocar o educando por meio de tarefas e atividades, com o objetivo de promover reflexão e construção da sua percepção.

A instrumentalização dos educandos na etapa da teorização permitiu que em cada aula e com execução das tarefas propostas, promova a reflexão sobre as suas práticas em relação ao descarte de pilhas e baterias em sua localidade. Essa etapa possibilitou a construção das hipóteses-soluções para a problemática, deixando-os livres para a escolha do método de trabalho.

#### 4.3.5 Etapa 5 –Propostas de Intervenção Educacional (Aplicação na realidade).

Bordenave e Pereira (2014) descrevem a etapa de aplicação à realidade do Arco Magueres, onde os sujeitos envolvidos são levados à construção de novos conhecimentos para transformar a realidade observada, por meio das hipóteses anteriormente planejadas.

Assim, os educandos foram levados a refletir sobre o problema proposto inicialmente e com base em atividades educacionais aplicadas em fases anteriores para fundamentação teórica sobre a problemática, e estimulados a apresentar soluções e bons hábitos sobre a problemática das pilhas e baterias em sua comunidade.

#### 4.4 Elaborações do Produto Didático.

Concluído o processo de elaboração, aplicação da SD, criou-se uma cartilha como produto desta pesquisa, a cartilha foi elaborada na plataforma Canva ([https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)), contendo orientações para a utilização da Sequência Didática sobre o tema descarte irregular de pilhas e baterias, tornando-se instrumento de promoção e conscientização ambiental, voltado para profissionais da área educacional.

Para a elaboração desta cartilha foram selecionados os conteúdos de maior interesse e relevância dentro da problemática do descarte de pilhas e utilizado na aplicação da SD e encontrados na literatura disponível e pertinente sobre o assunto.

Desta forma, o conteúdo teórico foi extraído mediante levantamento bibliográfico e sistemático em diversas fontes como livros, artigos científicos atuais e outras fontes bibliográficas. A seguir, apresenta-se de forma sistemática e resumida a operacionalização dessa cartilha de orientação, que foi realizado nas seguintes etapas:

- a) Levantamento bibliográfico sobre a temática escolhida;
- b) Seleção das referências relacionadas com a temática;
- c) Leitura das referências selecionadas sobre o assunto;
- d) Elaboração dos textos que compõem a cartilha;
- e) Escolha e criação dos infográficos que constituíram a cartilha;
- f) Junção dos textos e ilustrações da cartilha;
- g) Formatação e configuração das páginas.

Para sintetizar e facilitar a leitura, a cartilha foi dividida em quatro (4) blocos intitulados: Introdução; Método de Ensino; Desenvolvimento da Metodologia; Conhecendo Pilhas e Baterias. Os conteúdos foram divididos em bloco com o objetivo de alinhar-se a Sequência Didática aplicada.

Enquanto a forma, o produto educacional possui o título **Cartilha de Orientação**, para a utilização da Sequência Didática, sobre o tema descarte irregular de pilhas e baterias. Esta cartilha foi construída com 22 páginas, orientação paisagem e dimensão 50,79 cm x 28,57 cm, sendo composto por elementos pré-textuais (Capa, Folha de Rosto com a Ficha

Catalográfica e Licença Creative Commons, Apresentação e consequentemente o Sumário); textuais (Introdução; Explicação sobre a Sequência Didática; Objetivos; Metodologia de Ensino; Desenvolvimento da Metodologia e Conhecimentos Adicionais) e pós-textuais (Referência).

Os textos foram elaborados em língua portuguesa, na plataforma Canva, em forma de infográficos com fonte Nunito para a redação, com tamanho de fonte variando de 23 a 47 e no caso dos títulos dos tópicos fonte Kollektiv variado do tamanho 52 a 103. Objetivando torná-las coerente e compreensível ao leitor, utilizou-se uma linguagem simples, com frases breves e acessíveis ao público a que se destina.

Na capa (Figura 6), apresenta-se a figura de uma pilha e duas folhas, além de ambiente com flores, borboleta e estrelas, com o objetivo de mostrar a interação “amigável” entre o dispositivo e o meio que nos cerca. Tem-se também o título “*Cartilha de Orientação*” e o nome do autor e da orientadora do trabalho.

Figura 6 - Capa da Cartilha de Orientação.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Na Folha de rosto, figura 7, apresenta-se a ficha catalográfica aonde apresentamos informações fundamentais do documento, tais como: autor, título, local, assunto, número de folhas, gerada de forma automática pelo sistema de Geração da Ficha Automática (FICAT 2.0) da biblioteca central da UFPA, complementando as informações bibliográficas da cartilha

observa-se a licença da Creative Commons que é um tipo de licença de atribuição em que os autores podem especificar a forma que o seu trabalho pode ser utilizado por outras pessoas.

Figura 7 – Ficha Catalográfica e Licença da Creative Commons.

## Cartilha de Orientação da Sequência Didática Acerca do Descarte de Pilhas Baterias

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)


---

S237c Santos, Charles Lima dos.  
Cartilha de Orientação : sequencia didática acerca do descarte de pilhas e baterias / Charles Lima dos Santos. — 2021.  
22 f. : il. color.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dra. Karla Tereza Silva Ribeiro  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2021.

1. Cartilha . 2. Pilhas e Baterias. 3. Orientação. 4. Descarte. I. Título.

CDD 370.7081



Todo o conteúdo da Cartilha de Orientação da Sequência Didática em Ciências Ambientais está sob Licença Creative Commons - Atribuição- Não Comercial 4.0 Internacional. Está licença só permite que outros façam downloads dos matérias aqui postado e os compartilhe deste que atribuem créditos aos autores,mas sem que possam alterá-los de nenhuma forma ou utiliza-los para fins comerciais.

**Autoria: Charles Lima dos Santos e Karla Tereza Silva Ribeiro.**

A apresentação aponta problemática do descarte de pilhas e baterias de forma inadequada, e posteriormente traz em sua estrutura o esclarecimento e a relevância de aplicar a referida SD e os objetivos do trabalho, conforme é destacado na figura 8.

Figura 8- Apresentação, Orientação e Objetivo da Cartilha.

### Apresentação

Esta Cartilha Orientadora e resultante da aplicação da Sequência Didática intitulada "Sequência Didática Acerca do Descarte de Pilhas e Baterias: com o uso da metodologia da problematização", sendo direcionada a todos os profissionais da área educacional.

Seu desenvolvimento objetiva levar orientações para a utilização da SD e posterior replicação por profissionais da área, propondo torna-se um instrumento de promoção e conscientização ambiental.

Em nossa cartilha temos sugestão da aplicação e desenvolvimento da teoria de problematização com estratégia do Arco de Magueres oportunizando uma aprendizagem efetiva e transformadora de atitude se hábitos de vida bem como informação sobre a constituição, utilização e impactos a saúde e ao meio ambiente provocados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias.

Tornando-se uma ferramenta educativa que permitem processo educacional mais agradáveis aos educandos, motivando-os a quererem participar ativamente do seu processo de aprendizagem, através de ações de caráter individual e coletivo.

### SUMÁRIO

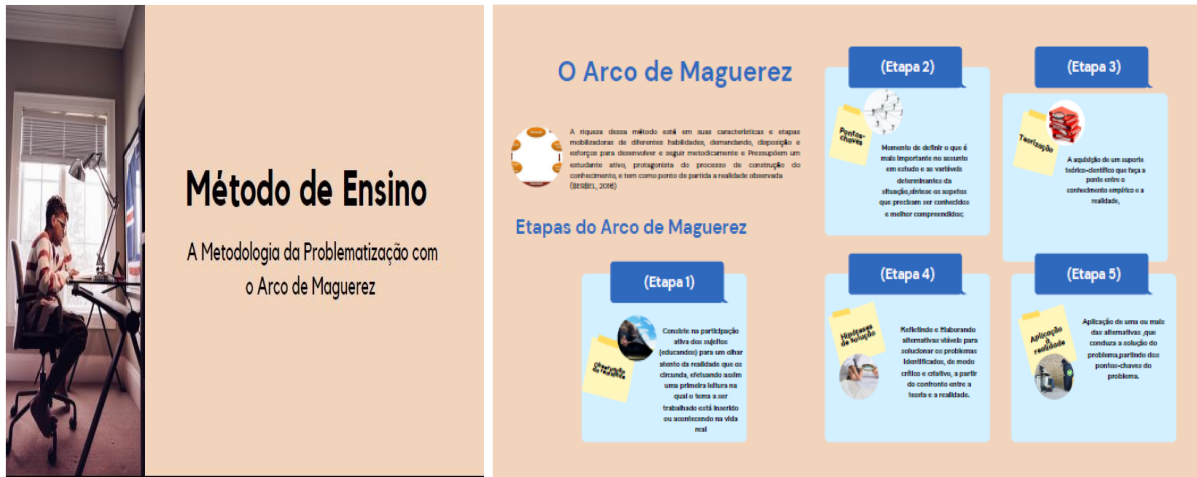
Sequência Didática em Ciências Ambientais:  
sobre o descarte de pilhas e baterias

<p><b>Página 5-6:</b> Seja bem-vindo à nossa turma <b>Aplicação da Sequência Didática</b></p> <p style="font-size: x-small;">Orientação para aplicação da Sequência Didática em Ciências Ambientais: sobre o descarte de pilhas e baterias.</p>	<p><b>Página 7:</b> Nossos Objetivos</p> <p style="font-size: x-small;">Apresenta os objetivos da aplicação da Sequência Didática.</p>	<p><b>Páginas 8-9:</b> Método de Ensino</p> <p style="font-size: x-small;">Apresenta e desenvolve a metodologia escolhida para aplicar a Sequência Didática</p>
<p><b>Páginas 10-15:</b> Desenvolvendo a Metodologia</p> <p style="font-size: x-small;">Como desenvolver uma Sequência Didática?</p>	<p><b>Páginas 16-21:</b> Conhecendo as Pilhas e Baterias</p> <p style="font-size: x-small;">Desenvolve conceitos básicos sobre pilhas e baterias e seus impactos no meio ambiente e na saúde humana.</p>	<p><b>Página 22:</b> Referencias</p> <p style="font-size: x-small;">Autores utilizados para desenvolver a Sequência Didática</p>

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Quanto ao conteúdo da cartilha, inicia-se pelo método de ensino, onde constam explicações sobre a riqueza do método aplicado na construção e aplicação da SD bem como as características e etapas de desenvolvimento do método escolhido, observado na figura 9.

Figura 9 -Método Utilizado na Aplicação da SD.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Na figura 10, apresenta-se o desenvolvimento da aplicação da SD, onde sugere-se algumas propostas de intervenções que podem ser utilizadas em cada etapa da metodologia escolhida.

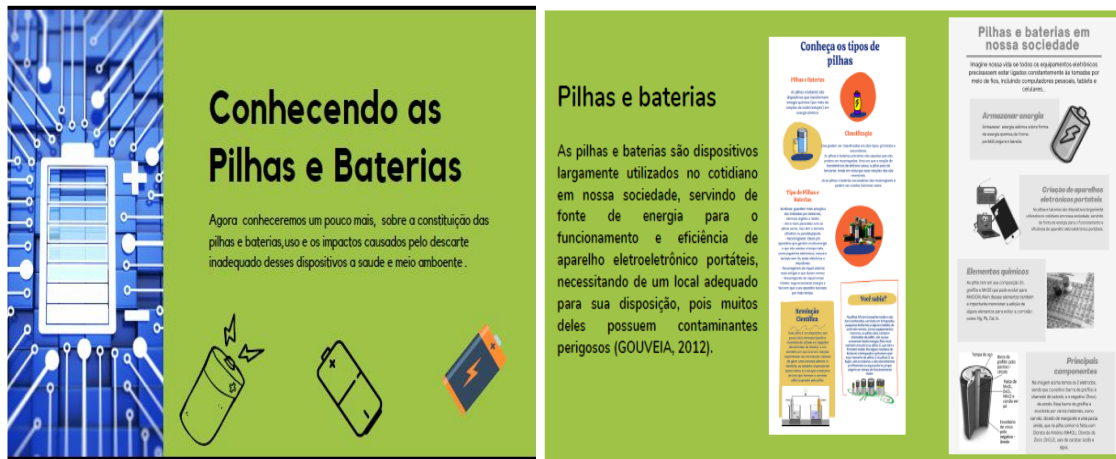
Figura 10 -Sugestões de Intersversões para Aplicação da SD.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Adentrando nas informações adicionais, prossegue-se com o título, “Conheça os Tipos Pilhas” e “Pilhas e Baterias em nossa Sociedade”, no qual foram repassadas informações sobre os tipos de pilhas e baterias e a sua influência em nossa sociedade (Figura 11). Conforme a figura 11, foi também enfatizado os principais tipos de baterias encontradas no mercado e algumas das funções desses dispositivos em nossa sociedade.

Figura 11 - Conhecendo Pilhas e Baterias



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Em “Doenças causadas pelos descartes irregulares de pilhas e baterias”, foram abordadas as principais patologias que podem ocorrer, caso o descarte desses dispositivos aconteça de forma irregular. Na figura 12, sob o título “Os impactos ambientais causados pelo descarte de pilhas e baterias”, foram enfatizados os principais impactos que o descarte não apropriado causa ao meio ambiente.

Figura 12 - Pilhas e Baterias, Meio Ambiente, Saúde e Descarte.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

O próximo tema, denominado “O que é logística reversa e como funciona”, mostra a importância da logística reversa como uma ferramenta que visa o direcionamento das embalagens pós-consumo e de materiais, como pilhas, pneus e lâmpadas, para a reciclagem ou para a obtenção de energia (Figura 13).

Figura 13 - Logística Reversa.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

A cartilha finaliza com o infográfico denominado “Como fazer o descarte de pilhas e baterias?”. Esse infográfico apresenta a orientação sobre o descarte seguro de pilhas e baterias (Figura 14).

Figura 14 - Como Fazer o Descarte de Pilhas e Baterias.



Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Quanto às ilustrações utilizadas, resume-se a fotos disponibilizadas pela própria plataforma Canva, de forma gratuita, atentando para a correlação com as informações textuais. Além de buscar as mais atrativas, pois ilustrações facilitam a memorização e a compreensão dos textos.

A “Cartilha de Orientação” para a Sequência Didática: descarte de pilhas e baterias (Apêndice D), foi produzida com a pretensão de servir de ferramenta pedagógica para auxiliar a prática educacional de educadores de várias componentes curriculares.

#### **4.5 Critérios de Validação do Produto Didático.**

No desenvolvimento metodológico para validação da Sequência Didática sobre o descarte irregular de pilhas e baterias, foi composto por um grupo de educadores juízes que jugaram o conteúdo e temático da sequência didática e a aparência do guia didático, no que se refere ao grafismo, diagramação, comunicação visual e linguagem expressiva do material.

##### **4.5.1 Seleção dos Educadores Juízes.**

Para a validação da cartilha com orientações sobre a Sequência Didática, ora apresentada, os profissionais de diversas áreas de conhecimentos, foram escolhidos através dos critérios: qualificação profissional, experiência na área educacional, participação na aplicação da sequência didática e atuação em ambientes educacionais com a tarefa de julgar se os itens estão se referindo ou não ao tema em questão.

Fizeram parte do grupo de educadores juízes cujo perfil preenchia pelo menos três ou mais critérios (Quadro 8), para compor este grupo de educadores juízes. Um total de 22 juízes foram selecionados, em um total de 30 convites, para realizar esta tarefa, sendo destes quinze (15) educadores juízes participantes da aplicação da sequência didática e sete (7) educadores juízes externo, com experiência na área educacional.

Itens com concordância dos juízes de pelo menos 0,8 (80%) foi considerado critério de decisão sobre a pertinência do item a que teoricamente se refere. No caso de Itens que não atingirem uma concordância de aplicação aos fatores 0,8 (80%) obviamente apresentam problemas, nesse caso deve ser revisto em reelaborado.



**Quadro 8-Critérios para a Seleção dos Educadores Juízes**

<b>Critérios de Seleção para os Educadores Juízes</b>
Possuir licenciatura em área de conhecimento que permita o exercício do magistério em qualquer nível de ensino;
Ter experiência na área educacional de pelo menos 5 anos;
Ser educador da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC);
Ser técnico educacional da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC);
Ser lotado em espaço de Educação formal ou não formal.

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

O convite para a participação da pesquisa (Apêndice B), para 30 educadores, aconteceu por meio do e-mail institucional de cada convidado pelo app WhatsApp Messenger no grupo de educadores. Onde explana-se o título, objetivo, condição de risco e confidencialidade.

Ao aceitar participar dessa etapa do estudo, cada educador juiz, recebeu uma cópia da cartilha a ser contemplada e avaliada, mediante um questionário avaliativo (Apêndice C) que foi preenchido pelo examinador. Sendo estabelecido, então, um prazo de sete dias durante o qual cada profissional preencheu o formulário de análise sugerido, para, em seguida, devolvê-lo ao pesquisador, por meio de por meio do e-mail ou pelo app WhatsApp Messenger no grupo de educadores.

A caracterização dos educadores juízes elaborou-se através de dados coletadas com os próprios educadores por meio de conversas informais no momento do aceite do convite para participar da pesquisa.

#### 4.5.2 Material a ser Validado.

O produto educacional avaliado pelos juízes foi a **Cartilha de Orientação** da Sequência Didática elaborada na plataforma Canva ([https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)), contendo orientações para a utilização da Sequência Didática sobre o tema descarte irregular de pilhas e baterias.

#### 4.5.3 Modelo de Validação.

Quanto aos modelos de validação optou-se por trabalhar a validação de conteúdo e de aparência, com base no descrito por Cassiani (1987) e Pasquali (1998). Para a validação de

conteúdo e aparência pelos educadores juízes, foi enviado por e-mail e pelo app WhatsApp Messenger, uma cópia de uma cartilha e um questionário para a caracterização do produto educacional.

No caso de validação de conteúdo e de aparência. Os educadores juízes jogaram a cartilha e, portanto, a Sequência Didática proposta por meio dos seguintes indicadores: Objetivo (propósitos, metas ou fins que se deseja alcançar); Estrutura, ou seja, a forma de apresentar as orientações, estratégia e coerência; Relevância Estrutura, ou seja, a forma de apresentar as orientações, estratégia e coerência.

#### 4.5.4 Coleta e Análise de Dados.

No intuito de conhecer a concepção educadores juízes sobre a cartilha de orientação, foi construído um instrumento de coleta de dados em forma de questionário (Apêndice C) e enviado aos participantes.

O questionário elaborado, foi dividido em três (3) blocos de indicadores (Objetivo, Estrutura e Relevância), como mostra o questionário (Apêndice C), todos os blocos foram constituídos por três (3) itens ou proposições, redigidos de forma simples, totalizando nove (9) itens ou proposições.

Os Indicadores foram elaborados segundo sua importância e relação com o objeto em estudo: Cartilha de Orientação. Enquanto as proposições foram apresentadas aos juízes em blocos de análise, organizados de acordo com a escala de Likert, segundo Costa (2011), que é uma técnica de classificação, que consiste em vários itens que demonstram um ponto de vista sobre um tópico, considerando uma pontuação de 1 a 4, respectivamente corresponde em: 1 = Inadequado, 2 = Parcialmente Adequado, 3 = Adequado, 4 = Totalmente Adequado.

De acordo com a escala de Likert, os valores provenientes da análise das respostas do questionário forneceram, respectivamente, o grau em que juízes acreditam na adequação da cartilha, dando um conceito de acordo com o seu conhecimento prévio ou adquirido.

Enquanto aos dados do questionário, foi analisado de forma quantitativa por meio do Índice de Validação de Conteúdo (IVC), esse índice mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância sobre determinado aspecto do instrumento e de seus itens (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

Conforme Teixeira e Mota (2011), será considerado válido os itens possuídos de concordâncias dos juízes com IVC de no mínimo 0,70 (70%), os itens que possuem

concordância inferior ao esperado serão modificados, levando-se em conta a concordância dos juízes.

Para a validação do produto didática (cartilha orientadora), Costa (2011), Polit e Beck (2001), sugerem uma concordância mínima seja de 0,80 (80%), que será obtido através da média da concordância dos itens dos três (3) blocos de indicadores (Objetivo, Estrutura e Relevância). Caso a concordância mínima seja alcançada a Sequência Didática será considerada válida.

Os dados quantitativos obtidos no questionário foram analisados através de estatística descritiva, interpretados, processados e analisados, utilizando o *software* Excel do Microsoft 365, objetivando obter os resultados que permearam a etapa final da validação. Os dados foram organizados em tabelas.

#### **4.6 Comitê de Ética em Pesquisa.**

A pesquisa teve como fundamento os princípios de autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, estes princípios estão presentes na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que discute sobre pesquisa com seres humanos e visa garantir os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa (BRASIL, 2012).

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Pará. Durante todo o estudo foi mantido total sigilo e anonimato dos participantes.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização dos Educadores Juízes

Em relação as características dos vinte e dois (22) educadores juízes que analisaram e validaram o produto educacional, “Cartilha de Orientação”, foram realizados tratamento numérico, mediante a análise da frequência absoluta e seu percentual, e os dados quantitativos foram organizados de acordo com a frequência, conforme exposto na tabela 1.

Tabela 1- Características dos Educadores Juízes Participantes da Validação .

Variável	Categoria	Frequência	Porcentagem (%)
Área de conhecimento	Linguagens e suas Tecnologias	4	18,2
	Matemática	5	22,7
	Ciências da Natureza	10	45,4
	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	3	13,6
Local de atuação profissional	Espaços educacionais formais	22	10
	Espaços educacionais não formais	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Nota: N=22 e representa o tamanho da amostra.

Quando observado a área de conhecimento dos 22 (100%) educadores juízes nota-se a predominância da área de Ciências da Natureza, com 10 educadores (45,5%) contra 3 (13,6%) educadores de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Essa predominância deve-se ao fato de que o tema da SD ser um dos objetos de conhecimento muito difundido na área de conhecimento de Ciências da Natureza, fato que Behrend, Cousin e Galiuzzi (2018) destacam que a Educação Ambiental se limita às áreas das Ciências da Natureza e da Geografia.

A respeito do local de trabalho, todos educadores juízes estão lotados em espaços educacionais formais (100%), sendo que 15 (68,2%) eram profissionais temporários na Secretaria Estadual de Educação, informação relatada pelos profissionais.

### 5.2 Análise do Conhecimento Prévio dos Educandos

Após a coleta e análise de dados coletados do questionário sobre a percepção prévia dos educandos (Apêndice A) sobre pilhas e baterias, nas quinze (15) comunidades participantes da aplicação da Sequência Didática, foi realizar o tratamento numérico,

mediante a análise da frequência absoluta e seu percentual, e os dados quantitativos foram organizados de acordo com a frequência e expostos na tabela 2.

Tabela 2- Conhecimento Prévio dos Educandos.

PERGUNTAS	Frequência de Resposta			
	Sim		Não	
	n	%	n	%
1. Você sabe o que são pilhas e baterias?	15	100	-	-
2. Pilhas e baterias são importantes para sua vida ou de sua comunidade?	13	86,7	02	13,3
3. Você acha que o descarte incorreto de pilhas e baterias podem trazer algum tipo de dano ao meio ambiente?	04	26,7	11	73,3
4. Você sabe que o descarte irregular de pilhas e baterias podem causar problemas a saúde humana?	02	13,3	13	86,7
5. Você sabe como descartar pilhas e baterias?	01	6,7	14	93,3

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Nota: N=15 e representa o tamanho da amostra.

Ao analisar os resultados da primeira pergunta (Tabela 2), que investiga conhecimento das comunidades sobre pilhas e baterias. As comunidades respondem em sua totalidade 15\15(100%), conhecer as pilhas e baterias, sugerindo que esses dispositivos fazem parte do cotidiano da população. Resultado compatível com outros trabalhos, como o de Morozesk e Coelho (2016), onde foi mostrado que os educandos conhecem os princípios do funcionamento de pilhas e baterias.

Com relação a importância da utilização de pilhas e baterias em suas localidades, foi possível observar que a maioria das comunidades afirmam que elas são importantes 13/15 (86,7%), entretanto, 2/15 (13,3%) comunidades desconhecem a importância desses dispositivos (Tabela 2).

Conjecturamos que o desconhecimento poderia ser causado por desatenção ou por não conhecerem a fonte de energia usada em alguns aparelhos eletrônicos, resultados que corroboram com as ideias de Freire (2008), que a educação deve ser significativa e articulada com os saberes e vivência para desta forma promover o conhecimento.

Quando perguntados sobre conhecimento de prováveis problema do descarte incorreto de pilhas e baterias ao meio ambiente (Tabela 2), as comunidades assinalaram desconhecimento 11/15 (73,3%), e em relação à saúde humana 13/15 (86,7%). Neste sentido

tem-se uma avaliação negativa sobre o tema, já que muitos informaram em conversas informais que possuem despreocupação com essa questão, ou ainda, podem estar armazenando esses resíduos de forma incorreta, correndo riscos de contaminações.

Relatos informais são atestados no trabalho de Reidler e Gunther (2000), que mostram que uma boa parte da população desconhece a legislação e os problemas oriundos do descarte incorreto de pilhas e baterias. E nas pesquisas realizadas por Günther (2008) e Costa (2010), a população argumenta que possui pouco conhecimento dos possíveis impactos ambientais e contaminações à saúde humana que podem ser causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias.

Enquanto ao descarte apropriado de pilhas e baterias, as comunidades relataram o desconhecimento sobre o assunto 14\15 (93,3%). Rocha e Cruz (2004) e Renket *al.* (2011), destacam que muitas vezes as pilhas e baterias são descartadas indevidamente no lixo doméstico pelo desconhecimento de legislações que determinam que esses produtos devem ser devolvidos aos seus fabricantes e por não existir pontos de coletas apropriadas em suas localidades.

Ao analisar as respostas do questionário sobre o conhecimento prévio dos educandos sobre o tema abordado na SD, foi possível observar que os educandos conhecem a importância desses dispositivos para suas comunidades, mas desconhecem os impactos causado ao meio ambiente e à saúde humana, assim como a maneira correta de descartar esses resíduos.

### **5.3 Análise da Sequência Didática-Validação da Cartilha de Orientação.**

Para a apresentação dos resultados da validação da Cartilha de Orientação (Tabela 3) jugadas pelos educadores juízes, as respostas foram apresentadas segundo os blocos de indicadores do questionário (Apêndice C), que são formados por três itens cada, totalizando 66 respostas possíveis, por bloco de indicador.

Para emitir seu parecer, cada educando juiz procedeu leitura da cartilha e depois respondeu os itens conforme a escala de pontos com descrições verbais tais como: 1 = Inadequado; 2 = Parcialmente Adequado; 3 = Adequado; 4 = Totalmente Adequado. Possibilitando a realização do tratamento numérico, mediante a análise da frequência absoluta e seu percentual e os dados quantitativo foram organizados de acordo com a frequência e expostos na tabela 3. Sendo considerado válido os itens que possuem concordância acima de 0,70(70%).

Tabela 3-Frequencia de Concordância dos Blocos de Indicadores.

Itens \ Respostas	Frequência de Resposta									
	1		2		3		4		N	
n	n	%	n	%	N	%	n	%		N
1.1	-	-	-	-	06	27,3	16	72,7	22	
1.2	-	-	-	-	08	36,4	14	63,6	22	
1.3	-	-	-	-	08	36,4	14	63,6	22	
<b>Total:</b>	-	-	-	-	<b>22</b>	<b>33,3</b>	<b>44</b>	<b>66,7</b>	<b>66</b>	
2.1	-	-	-	-	08	36,4	14	63,6	22	
2.2	-	-	02	9,1	04	18,2	16	72,7	22	
2.3	-	-	-	-	04	18,2	18	81,8	22	
<b>Total:</b>	-	-	<b>02</b>	<b>3,0</b>	<b>16</b>	<b>24,3</b>	<b>48</b>	<b>72,7</b>	<b>66</b>	
3.1	-	-	-	-	06	27,3	16	72,7	22	
3.2	-	-	01	4,5	09	41,0	12	54,5	22	
3.3	-	-	-	-	04	18,2	18	81,8	22	
<b>Total:</b>	-	-	<b>01</b>	<b>1,5</b>	<b>19</b>	<b>28,8</b>	<b>46</b>	<b>69,7</b>	<b>66</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Nota: N representa o tamanho da amostra.

1 = Inadequado; 2 = Parcialmente Adequado; 3 = Adequado; 4 = Totalmente Adequado

Quando analisado os objetivos (itens 1.1, 1.2 e 1.3), refere-se aos propósitos, metas ou fins que desejamos atingir com a utilização do produto didático, foi observado que as respostas se comportaram da seguinte maneira: 44 (66,7%) para o Totalmente Adequado e 22 (33,3%). Adequado. Em face das respostas, percebe-se que não houve discordância entre os educadores juízes sobre a validade dos itens, mostrando adequada quando aos objetivos propostos.

Ao analisar a estrutura e apresentação (itens 2.1, 2.2 e 2.3), onde referem-se a forma de apresentar as orientações, incluindo sua organização geral, estrutura e coerência do produto didático, o quantitativo de resposta comportou-se com 48 (72,7%) para o opção de Totalmente Adequado; 16 (24,3%) para o opção Adequado, e apenas 2 (3%) para a opção Parcialmente Adequado. Por conseguinte, das 66 (100%) opções de respostas, neste indicador, 64 (97%) foram favorável a adequação dos itens em relação a sua estrutura e apresentação.

No que tange a relevância (itens 3.1, 3.2 e 3.3), que indica as características que avalia o grau de significação da Cartilha de Orientação, as respostas foram: 46 (69,7%) para

Totalmente Adequado; 18 (27,3%) Adequado; e 1 (1,5%) Parcialmente Adequado. Entre as 66 (100%) opções de respostas, neste indicador, 65 (98,5%) foram favorável a adequação dos itens em relação à sua relevância para os profissionais da área educacional.

A análise do IVC, índice que mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância sobre determinado aspecto do instrumento e de seus itens (ALEXANDRE; COLUCI, 2011), a tabela a seguir representa os índices percentuais de concordância entre os educadores juízes no enunciado de cada indicador e de cada item (Tabela 4). Segundo Polit e Beck (2001), sugerem que como a média dos valores são calculados separadamente, a concordância de cada item e no caso a concordância mínima seja de 0,80 (80%), a Sequência Didática será considerada válida.

Tabela 4- Índice de Concordância da Validação dos Indicadores Segundo os Educadores Juízes.

<b>Grupo de indicadores</b>	<b>Item</b>	<b>IVC</b>
<b>1-OBJETIVO</b>	1.1	1
	1.2	1
	1.3	1
<b>2-ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO</b>	2.1	1
	2.2	0,91
	2.3	1
<b>3-RELEVÂNCIA</b>	3.1	1
	3.2	0,95
	3.3	1
<b>Média</b>		<b>0.98</b>

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Quanto a análise dos objetivos da cartilha, constata-se que todos os três itens foram validados, tendo esses classificados como no mínimo adequado, atingido IVC igual a 1, mostrando que a cartilha, e, portanto, a SD, colabora para a melhor qualidade da educação, favorecendo mudanças de comportamento e atitude em relação ao tema e podendo circular entre o meio educacional.

Quanto avaliação da estrutura e a apresentação do produto educacional, os educadores juízes concordaram totalmente sobre a adequação ao público-alvo e a adequação da redação, ilustração e quantidade de páginas (itens 2.1 e 2.2), pois o IVC desses dois itens foi igual a 1. Apenas o item 2.2 que foi avaliado por dois juízes de forma parcialmente adequado, esse item está relacionado com clareza das informações e a coerência e necessidade



dos educandos. Mesmo assim, o IVC (0,91 ou 91%) é bem superior que o valor mínimo 0,7 (70%) defendidos por Costa (2011) e Polit e Beck (2011).

No que se diz respeito sobre a validação de relevância da Cartilha Orientadora, verificou-se IVC máximo (1 ou 100%) nos itens referentes ao conhecimento chave sobre o tema (3.1) e utilização por outro profissional (3.3). É importante relatar que um dos educadores juiz refutou parcialmente o item 3.2, pertinente a possibilidade de replicação por outros profissionais da área educacional, obtendo IVC de 0,95 (95%), índice também apropriado para a validação a do produto educacional.

Ao analisar a média dos valores calculados separadamente de cada item que compõem os blocos de indicadores, observou-se um IVC médio de 0,98 (98%). E segundo sugestão de Costa (2011) e Polit e Beck (2001), um produto educacional para ser considerado validado deve possuir como a média dos valores calculados separadamente a concordância de cada item uma concordância mínima de 0,80 (80%).

As medias dos IVCs apontam assim que o produto conseguiu atender os propósitos para qual foi elaborado sendo capaz de orientar a produção e aplicação da SD proposta sobre o descarte de pilhas e baterias.

## 6 CONCLUSÃO

A construção do conhecimento é um processo complexo, e a incorporação de novas metodologias no processo de ensino-aprendizagem e na prática cotidiana no ambiente escolar, aliado a temas abordados no Ensino de Ciências Ambientais, e associado aos saberes locais, promovem a oportunidade de buscar a sustentabilidade em nossa sociedade.

Destaca-se que a estratégia metodológica aplicada nesta pesquisa, resultou no desenvolvimento de um produto pedagógico (Sequência Didática), intitulado “Cartilha Orientadora”, contendo orientações para a utilização da SD sobre o tema descarte irregular de pilhas e baterias, voltado para profissionais da área educacional, com finalidade de estimular a replicação do trabalho executado juntos aos educandos.

Os resultados apontaram que a validação realizada com os educadores (Juízes), evidência uma boa aceitação com 97% de aprovação, confirmando que a Sequência Didática potencializa o processo de ensino aprendizagem e caracteriza-se como um instrumento para a formação de cidadãos com percepção socioambiental, contemplando o objetivo do trabalho.

Assim, a Sequência Didática está apta para ser utilizada nas estratégias de enfrentamento e preservação do meio ambiente, possibilitando a replicação por outros profissionais, que busquem formar cidadãos preocupados e responsáveis com às questões ambientais.

Desse modo, a Sequência Didática é uma prática que aguça a investigação científica, valoriza a aprendizagem vivenciada pelos alunos nas diversas modalidades de ensino. Além disso, a pesquisa reafirmou a importância da interação entre os educadores e educandos dentro do ambiente educacional para o sucesso no processo ensino-aprendizagem. Como defende Paulo Freire sobre o diálogo ser um importante instrumento na constituição dos sujeitos.

Por fim, acredita-se que a pesquisa alcançou o objetivo de construir e validar uma Sequência Didática (SD) que vise a promoção do ensino de Ciências Ambientais, com enfoque no descarte adequado de pilhas e baterias ou lixo eletrônico, e que possa ser utilizada por diversos profissionais da área educacional, considerando as diversas realidades enfrentadas na sua prática educacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Júlio Carlos *et al.* PROCESSAMENTO DA PASTA ELETROLÍTICA DE PILHAS USADAS. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 573-577, jun. 2003.

ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; COLUCI, Marina Zambon Orpinelli. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 16, n. 7, p. 3061-3068, jul. 2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.

ASSUNÇÃO, Ana Paula Ferreira de *et al.* PRÁTICAS E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO COTIDIANO DE ENFERMEIRAS DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA. **Revista de Enfermagem UFPE On-Line**, Recife, v. 1, n. 1, p. 6329-6335, nov. 2013.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Grupo A, 2018. 260 p.

BEHREND, Danielle Monteiro; COUSIN, Cláudia da Silva; GALIAZZI, Maria do Carmo. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: o que se mostra de referência à educação ambiental? **Ambiente & Educação**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 74-89, 26 nov. 2018.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **A metodologia da problematização com o arco de Maguerez**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: Eduel, 2016. 217 p.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina**: Ciências Sociais e Humanas, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 09-19, 28 nov. 1998. Universidade Estadual de Londrina.

BOCCH, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sonia Regina. Pilhas e Baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola: QUÍMICA E SOCIEDADE**, São Paulo, v. 1, n. 11, p. 3-9, 11 maio 2000.

BORDENAVE, Juan Diaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 33. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014. 360 p

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. 25. ed. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Altera as Leis n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília (DF): MS, 2012.

BRASIL. Pilhas e Baterias nº 401, de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá. **Pilhas e Baterias - Resolução Conama Nº 401/08**. BRASÍLIA, 5 nov. 2008. Seção 1, p. 108-109. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998. 138 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 17 jan. 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**: Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília (DF): MEC, 1996.

BRASIL. Lei nº 8938, de 1981. DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Dispõe Sobre A Política Nacional do Meio Ambiente, Seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação**. Brasília, 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 10 mar. 2020

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2006.

CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli. **A coleta de dados nas pesquisas em enfermagem: estratégias, validades e confiabilidade**. 1987. 156 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1987.

COSTA, Francisco José da. **Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: aplicações em administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. 408 p.

COSTA, Leonardo M. **Pilhas e baterias usadas em um meio ambiente mais saudável**. 2010. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Pública Aplicada Ao Meio Ambiente, Universidade Candido Mendes, Niterói, 2010.

DANTAS, Edilma Rodrigues Bentes. **Política nacional de resíduos sólidos: a responsabilidade social e empresarial pelo ciclo de vida dos celulares**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 75. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019. 283 p.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 166 p.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2012. 238 p.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232012000600014>.

GUIMARAES, Roberto Pereira. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. **Editora Fundação Perseu Abramo**, São Paulo, p. 43-71, jan. 2001.

GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Resíduos Sólidos no Contexto da Saúde Ambiental**. 2008. 119 f. Tese (Livre docência). Curso de Saúde Ambiental, Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

IPEA. **ODS**. 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: 1 mar. 2021.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-206, mar. 2003.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11. ed. São Paulo: Vozes, 2014.

LOUREIRO, Carlos Fredetico Bernardo. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006. 150 p.

LUCENA, Mycarla Míria Araújo de; FREIRE, Eliza Maria Xavier. Percepção Ambiental e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) em Região Semiárida: estado da arte e perspectivas. **Anais CONADIS**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 1-10, jul. 2018.

MACHADO, Anna Rachel; CRISTOVÃO, Vera Lúcia Lopes. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Linguagem em Discursos**, Santa Catarina, v. 6, n. 3, p. 547-573, dez. 2006.

MELO, Maria Lúcia Gomes Figueira de *et al.* CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 18, p. 16920-16934, set. 2017.

MENDONÇA, Márcia Rodrigues de Souza. **Ciência em quadrinhos: ciência em quadrinhos: recurso didático em cartilhas educativas**. 2008. 295 f. Tese (Doutorado) - Curso de Letras, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001. 111 p.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2000. 116 p.

MOROZESK, Mariana; COELHO, Geide Rosa. Lixo Eletrônico “Uso e Descarte”: uma proposta de intervenção em uma escola pública de Vitória - ES. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 317-338, ago. 2016.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor, Inov. Form.**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 355-381, jul. 2016.

NUNES, Carlos Henrique Sancineto da Silva *et al.* Teoria de Resposta ao Item para otimização de escalas tipo likert: um exemplo de aplicação. **Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación: e Avaliação Psicológica**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 51-79, maio 2008.

OLIVEIRA, M.S. **Autocuidado da Mulher na Reabilitação na Mastectomia: Estudo de Validação de Aparência e Conteúdo de uma Tecnologia Educativa**. 2006. 115f..Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO - ENDIPE, 5., 2006, Recife. *Anais V Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE*. Recife: Endipe, 2006. v. 1, p. 1-10.

OLIVEIRA, Sheyla Costa de; LOPES, Marcos Venícios de Oliveira; FERNANDES, Ana Fátima Carvalho. Development and validation of an educational booklet for healthy eating during pregnancy. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 611-620, ago. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3313.2459>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 17 set. 2020

PASQUALI, Luiz. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 206-213, nov. 1998

PEIXOTO, Maria Clebiana da Silva. **ANÁLISE DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DECORRENTES DO USO DE PILHAS E BATERIAS E DESENVOLVIMENTO DE UMA RO**. 2011. 176 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

POLIT, Denise F.; BECK, Cheryl Tatano. **Fundamentos de Pesquisa Em Enfermagem: avaliação de evidência a para a prática da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PRODEPA. **Regiões de Integração**. Disponível em: <http://www.navegapa.pa.gov.br/regioes-integracao>. Acesso em: 17 jul. 2021.

REIDLER, Nivea Maria Vega Longo; GUNTHER, Wanda Maria Risso. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS CONSTITUÍDOS POR PILHAS E BATERIAS USADAS. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E

AMBIENTAL, 27., 2000, Buenos Aires. *Anais XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Buenos Aires: Aidis, 2000. v. 1, p. 1-12

REIGOTA, Marcos. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 539-570, ago. 2010.

RENK, Juliana Joici *et al.* - DESTINAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DADOS PELOS PRODUTORES RURAIS DE ILHA SOLTEIRA-SP. In: 60 CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA AGRÁRIA/VETERINÁRIA, 6., 2011, Águas de Lindoia. *Anais VI Congresso de Extensão Universitária Agrária/Veterinária*. São Paulo: Proex; Unesp, 2011. p. 1-30.

ROCHA, Rizza Regina Oliveira; CRUZ, Tércio Guilherme de Sousa. O descarte de pilhas e baterias no brasil e o seu impacto no meio ambiente. **Revista Unicamp**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 59-64, jul. 2004.

SALVADOR, C. C. *et al.* **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTINELO, Paulo Cesar Canato; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari. A Educação Ambiental No Contexto Preliminar Da Base Nacional Comum Curricular. **Pedagogia em Foco**, Iturama, v. 6, n. 11, p. 58-66, 2016.

SCHIO, Regiane. Pilhas e Baterias: um lixo perigoso. **Revista Aguapé**, Campo Grande, v. 2, n. 1, p. 26-32, ago. 2003.

SIMÃO, Kátia de Mello. **PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EM CURSOS TÉCNICOS**. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Matemática, Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática, Puc Minas, Belo Horizonte, 2014.

SOUSA, Jorge Luis Umbelino de. Currículo e Projetos de Formação: Base Nacional Comum Curricular e seus desejos de performance. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v. 8, n. 3, p. 323-334, 25 jan. 2016. Portal de Periódicos UFPB.

TEIXEIRA, Elizabeth. Tecnologias em Enfermagem: produções e tendências para a educação em saúde com a comunidade. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 598-600, 29 dez. 2010. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v12i4.12470>.

TEIXEIRA, Elizabeth; MOTA, Vera Maria Saboia de Souza. **Tecnologias Educacionais em foco**. 2. ed. São Paulo: Difusão Editora, 2011. 104 p. (Série Educ).

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2002. 424 p.

VITAL, Abigail; GUERRA, Andreia. Produtos educacionais elaborados no Mestrado Profissional em Ensino: uma reflexão sobre a distância entre a pesquisa e a prática docente.

In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM Ciências, 11., 2017, Florianópolis. ANAIS DO XI ENPEC. Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## APÊNDICE A- Questionário sobre Percepção Ambiental

### Questionário sobre percepção ambiental

Colega Educadores,

Solicito a sua colaboração para a coleta de informação deste questionário. O questionário tem como objetivo, a melhoria da articulação de saberes e conhecimento prévio de nossos educandos, desta forma aproximando os conceitos vivenciados pelos educandos à realidade do ensino em nossas comunidades. O tema central dos itens a serem analisados refere-se ao **conceito de pilhas e baterias e seu descarte**.

As informações serão utilizadas para construção de metodologias para fomentar o conhecimento e a autonomia na busca do saber. Quanto ao resultado do questionário, solicito o envio para o e-mail: [charles.santos@escola.seduc.pa.gov.br](mailto:charles.santos@escola.seduc.pa.gov.br). E caso seja mais conveniente, podemos também estabelecer comunicação através WhatsApp e o Messenger, no grupo do segundo ano 2020.

**Desde já, agradeço sua colaboração.**

Atenciosamente,

Charles Santos

#### **PERGUNTAS:**

*Marque as afirmativas que se aplica a sua comunidade:*

1-Você sabe o que são pilhas e baterias?

(....) Sim (....) Não

2-Pilhas e Baterias são importantes para sua vida ou de sua comunidade?

(....) Sim (....) Não

3- Você acha que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode trazer algum tipo de dano ao meio ambiente?

(....) Sim (....) Não

4-Você sabe que o descarte irregular de pilhas e baterias podem causar problemas a saúde humana?

(....) Sim (....) Não

5-Você sabe como descartar pilhas e baterias?

(....) Sim (....) Não

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

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

Educador(a), em nenhum momento, você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados, mas a sua identidade será preservada. O senhor(a) não terá custo ou ganho financeiros por participar da pesquisa e não há riscos. Os benefícios serão de Natureza acadêmica para a construção de um Cartilha proveniente da sequência didática intitulada de **DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS**.

Desde já agradeço, pois sei o quão é atribulada sua vida, no entanto, devido a sua bagagem teórica, é fundamental contar com a sua participação no engrandecimento deste trabalho.

*Um abraço!*

*Charles Lima dos Santos*

## APÊNDICE C - Questionário de Validação

### QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO

#### PRODUTO: CARTILHA DE ORIENTAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELACIONADA AO DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

### QUESTIONÁRIO

**INSTRUÇÕES:** Leia atentamente o guia didático. Em seguida analise o instrumento educacional marcando com um X em um dos números que estão localizados na frente de cada item.

Valorização:

1 = Inadequado; 2 = Parcialmente adequado;  
3 = Adequado; 4 = Totalmente adequado.

**IMPORTANTE:** Não existe respostas corretas ou erradas. O objetivo é conhecer a sua opinião e melhorar na construção de nosso produto didático. Quanto ao resultado do questionário, temos no final do questionário um cartão resposta, preencha, fotografe e envie através do WhatsApp, no grupo do segundo ano 2021.

Agradecido:

**1- OBJETIVO:** Referem-se aos propósitos, metas ou fins que desejamos atingir com a utilização do produto didático:

1.1-As informações\conteúdos são importantes para a melhor qualidade da educação	1	2	3	4
1.2-Favorece mudança de ideias\comportamento e atitude	1	2	3	4
1.3-Pode circular entre educadores e meio educacional em geral	1	2	3	4

**2-ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO:** Referem-se a forma de apresentar as orientações. Incluindo sua organização geral, estrutura e coerência do produto didático:

2.1-A cartilha é adequada ao público-alvo	1	2	3	4
2.2-As informações estão apresentadas de forma clara e objetiva e com sequência lógica de conteúdo proposto	1	2	3	4
2.3- A cartilha está adequada em relação a redação, ilustrações e número de páginas	1	2	3	4

**3-RELEVÂNCIA:** Referem-se as características que avalia o grau de significação do guia educacional apresentado

3.1-Os temas abordam aspectos chaves que devem ser reforçados.	1	2	3	4
3.2-A cartinha possibilita a replicação da sequência didática.	1	2	3	4
3.3-A cartilha está adequada para ser utilizado por qualquer profissional da área educacional	1	2	3	4

### Cartão Resposta

Itens	Respostas	Itens	Respostas	Itens	Respostas
1.1		2.1		3.1	
1.2		2.2		3.2	
1.3		2.3		3.3	

## APÊNDICE D - Cartilha de Orientação



(SANTOS, 2021)

PARA VISUALIZAR A CARTILHA:

[https://www.canva.com/design/DAEcDxN1ug8/o4U-cpq6Q8vt0qxB8BJ5Wg/view?utm\\_content=DAEcDxN1ug8&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAEcDxN1ug8/o4U-cpq6Q8vt0qxB8BJ5Wg/view?utm_content=DAEcDxN1ug8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton)