



**ESTADO DE RORAIMA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI**



**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL**

**ESTERLINE FÉLIX DOS REIS**

**ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DA ORLA  
TAUMANAN EM BOA VISTA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE  
CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS EDUCATIVOS PARA  
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, A LUZ DA  
TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

**BOA VISTA – RR**  
**2020**

ESTERLINE FÉLIX DOS REIS

**ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DA ORLA  
TAUMANAN EM BOA VISTA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE  
CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS EDUCATIVOS PARA  
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, A LUZ DA  
TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

Dissertação e o produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em ensino de ciências.

Linha de pesquisa: Espaços não formais e a divulgação científica no ensino de Ciências

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> DSC. Juliane Marques de Souza.

Copyright © 2020 by **Esterline Félix dos Reis**

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Coordenação do Sistema de Bibliotecas  
Multiteca Central  
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho  
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR  
Telefone: (95) 2121.0945  
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R375e Reis, Esterline Félix dos.  
Estudo dos impactos ambientais no entorno da Orla Taumanan em Boa Vista como ferramenta de ensino de ciências em espaços não formais educativos para alunos do 7º ano do ensino fundamental, a luz da teoria histórico-cultural. / Esterline Félix dos Reis. – Boa Vista (RR) : UERR, 2020.  
178 f. : il. Color 30 cm.

Dissertação e Produto Educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, tendo como linha de pesquisa: Espaços não formais e a divulgação científica no ensino de Ciências sob a orientação da Profa. Dra. Juliane Marques de Souza.

Inclui Produto (Produto Educacional).  
Inclui Apêndices.

1. Ensino de Ciências 2. Educação Ambiental 3. Teoria Histórico-Cultural  
4. Orla Taumanan I. Souza, Juliane Marques de (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2020 CDD – 372.357

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária  
Letícia Pacheco Silva – CRB 11/1135 – RR

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DA ORLA TAUMANAN EM BOA VISTA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS EDUCATIVOS PARA ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, A LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

ESTERLINE FELIX DOS REIS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Espaços não-formais e a divulgação científica no Ensino de Ciências.

Aprovado(a) em: **10/12/2020**

Banca Examinadora



Profa. Dra. Juliane Marques de Souza  
Universidade Estadual de Roraima- UERR  
Orientadora



Prof. Dr. Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira  
Universidade Estadual de Roraima - UERR  
Membro Titular Interno



Profa. Dra. Lucia Helena Sasseron  
Universidade de São Paulo - USP  
Membro Titular Externo

Boa Vista, 10 de Dezembro de 2020.

“Dedico esse trabalho a minha família, em especial a minha querida filha Manuela Cecília Félix Gomes e minha querida mãe Raimunda Félix de Deus, que me acompanharam nesta etapa da minha vida. Vocês são muito importantes em minha vida e em minha caminhada rumo ao conhecimento”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me presentear com a vida me concedendo força, sabedoria e paciência para superar cada obstáculo a mim imposto.

Agradeço a minha mãe Raimunda Félix de Deus, minha filha Manuela Cecília Félix Gomes, minhas irmãs Eline Félix dos Reis e Erbenia Félix dos Reis, meu porto seguro, pelo apoio, colaboração, presença, carinho e paciência nesta caminhada que perdurou por muitos dias e noites desde 2018.

À professora Dr<sup>a</sup>. Juliane de Souza Marques por ter sido uma excelente orientadora, me conduzindo no caminho da aprendizagem. Seus ensinamentos foram um divisor de águas em minha vida enquanto mestranda, oportunizando alavancar meus estudos e me certificar de que estava no caminho certo.

À professora Dr<sup>a</sup>. Ivanise Maria Rizzatti por sua colaboração, seu olhar atento, sua disposição em ajudar, orientar, colaborar, ensinar. Sua presença no mestrado foi, é e sempre será essencial.

À minhas amigas colaboradoras que o mestrado me apresentou, Dilce dos Santos Alves e Maria Iranete Mineiro Pinho por serem companheiras de caminhada, colaborando com seus conselhos e orientações, dando-me forças nos momentos difíceis.

Aos colegas de mestrado pelos momentos felizes que vivemos durante a convivência nas aulas e nas atividades desenvolvidas.

A todos os professores do mestrado que contribuíram com seus ensinamentos por meio da socialização nas aulas, palestras e estágio.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC por oportunizar que muitos professores tenham acesso a formação continuada.

“É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2016, p. 24).

## RESUMO

Esta pesquisa foi fundamentada na teoria da aprendizagem Histórico-Cultural. Apresentando como problemática como a utilização de uma sequência didática envolvendo a Orla Taumanan como espaço não formal para o ensino de Ciências contribuiu no desenvolvimento da habilidade pretendida para o estudo de impactos ambientais proposta na Base Nacional Comum Curricular. Com objetivo principal de investigar a contribuição de uma sequência didática utilizando a Orla Taumanan como espaço não formal educativo para o desenvolvimento de habilidades e competências próprios para o ensino de Ciências presentes na Base Nacional Comum Curricular. A partir do objetivo geral elaborou-se os objetivos específicos que visaram diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos impactos ambientais na área em torno da Orla Taumanan no município de Boa Vista; descrever a interação dos alunos com a sequência didática aplicada, a luz da teoria de Vygotsky, que incluiu visita ao espaço não formal de ensino Orla Taumanan; descrever a efetividade da sequência didática baseada na teoria Histórico-Cultural e no método de ensino de Ciências por investigação por meio da interpretação dos dados coletados durante a pesquisa; disponibilizar um produto educacional da pesquisa contendo a sequência didática aplicada que poderá ser utilizada como ferramenta de ensino. Esta pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa com objetivo descritivo tendo como procedimentos a pesquisa participante e como instrumentos de coleta de dados o questionário diagnóstico e avaliativo, a observação direta, registros fotográficos e em vídeo e atividades complementares, tendo como público alvo alunos do 7º ano do ensino fundamental. O resultado revelou que os conhecimentos prévios presentes na zona de desenvolvimento real dos alunos eram suficientes para oportunizar um avanço na aprendizagem. Mediante o resultado aplicou-se as demais atividades propostas iniciando pela visita de contextualização a Orla Taumanan, onde foi aplicada a questão disparadora da pesquisa, que deu início as etapas da sequência de ensino de Ciências por investigação. O resultado da pesquisa aponta que os conhecimentos internalizados pelos alunos sobre impactos ambientais, com especificações para impactos positivos, negativos e consciência socioambiental foram ampliados. Diante do exposto, vimos que uma sequência didática envolvendo espaços não formais, pautada na teoria Histórico-Cultural e no ensino de Ciências por investigação contribui como recurso facilitador para o desenvolvimento da habilidade da BNCC voltada para o estudo dos impactos ambientais, promovendo-se ainda o desenvolvimento de competências gerais e específicas voltadas para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e preocupados com as ações sobre o meio ambiente que possa impactá-lo negativamente. Enfatiza-se que a sequência didática foi desenvolvida no segundo semestre do ano letivo de 2019, período anterior a pandemia pelo vírus covid-19.

**Palavras-chave:** Meio ambiente. Sequência didática. Vygotsky. BNCC. Produto educacional.



## ABSTRACT

This research was based on the Historical-Cultural learning theory. Presenting as problematic how the use of a didactic sequence involving the Ornamental Taumanan as a non-formal space for the teaching of Sciences contributed to the development of the intended skill for the study of environmental impacts proposed in the Common National Curricular Base. With the main objective of investigating the contribution of a didactic sequence using the Ornamental Taumanan as a non-formal educational space for the development of skills and competences specific to the teaching of Sciences present in the National Common Curricular Base. From the general objective, the specific objectives were elaborated that aimed at diagnosing the students' previous knowledge in relation to the environmental impacts in the area around the Ornamental Taumanan in the municipality of Boa Vista; describe the interaction of students with the applied didactic sequence, in the light of Vygotsky's theory, which included a visit to the non-formal teaching space Orla Taumanan; describe the effectiveness of the didactic sequence based on the Historical-Cultural theory and the method of teaching Science by investigation through the interpretation of the data collected during the research; provide an educational research product containing the applied didactic sequence that can be used as a teaching tool. This research was carried out through a qualitative approach with a descriptive objective having as participant research procedures and as instruments of data collection the diagnostic and evaluative questionnaire, direct observation, photographic and video records and complementary activities, targeting students 7th grade of elementary school. The result revealed that the previous knowledge present in the students' real development zone was sufficient to provide an opportunity for advancing learning. Through the result, the other proposed activities were applied, starting with the contextualization visit to Orla Taumanan, where the triggering question of the research was applied, which started the stages of the sequence of teaching Science by investigation. The result of the research points out that the knowledge internalized by the students about environmental impacts, with specifications for positive, negative impacts and socio-environmental awareness, has been expanded. In view of the above, we saw that a didactic sequence involving non-formal spaces, based on Historical-Cultural theory and Science teaching by investigation, contributes as a facilitating resource for the development of the BNCC's ability to study environmental impacts, promoting itself the development of general and specific skills aimed at the formation of critical, reflective and concerned citizens with actions on the environment that may negatively impact it. It is emphasized that the didactic sequence was developed in the second semester of the academic year 2019, the period before the pandemic caused by the covid-19 virus.

**Keywords:** Environment. Following teaching. Vygotsky. BNCC. Educational product.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Dois níveis de conhecimento: nível de desenvolvimento real; nível de desenvolvimento potencial e a distância entre esses dois níveis: zona de desenvolvimento proximal.....	28
<b>Figura 2:</b> Mapa conceitual da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky.....	31
<b>Figura 3:</b> Fases do ensino por investigação.....	35
<b>Figura 4:</b> Sede da fazenda Boa Vista ao lado da Igreja Matriz em 1905.....	58
<b>Figura 5:</b> Imagem do Porto do Cimento em Boa Vista no ano de 1940.....	59
<b>Figura 6:</b> Escadaria e anfiteatro as margens do Rio Branco em 1996.....	60
<b>Figura 7:</b> (A) Acesso à orla ; (B) Orla em enchente de 2011; (C) Orla Taumanan revitalizada em 2015; (D) Orla Taumanan em nova interdição em 2019.....	61
<b>Figura 8:</b> (A) Porto do Cimento em 1940 e (B) Plataforma Wequepá em 2018, com acesso ao Porto Cimento.....	62
<b>Figura 9:</b> Fluxograma simplificado da pesquisa.....	64
<b>Figura 10:</b> Imagem da frente da Escola Estadual São José.....	67
<b>Figura 11:</b> Localização da Escola Estadual São José e Orla Taumanan.....	68
<b>Figura 12:</b> Conceitos de impactos ambientais apresentados pelos alunos.....	80
<b>Figura 13:</b> Situações de IA apontados pelos alunos participantes da pesquisa.....	82
<b>Figura 14:</b> Análise da questão 3 “Você saberia me dizer a diferença de um impacto ambiental positivo e um impacto ambiental negativo?” .....	84
<b>Figura 15:</b> Impactos ambientais negativos visualizados.....	86
<b>Figura 16:</b> Desenhos apresentados pelos alunos sobre impactos ambientais.....	91
<b>Figura 17:</b> Desenhos dos alunos apresentados no diagnóstico inicial: (A) e (B) representando impactos ambientais positivos e (C) e (D) representando impactos ambientais negativos.....	92
<b>Figura 18:</b> Material fornecido aos alunos a ser utilizado durante a pesquisa.....	95
<b>Figura 19:</b> Visita de contextualização a Orla Taumanan.....	96
<b>Figura 20:</b> Montagem do quebra-cabeça do Porto do Cimento e da Orla Taumanan.....	100
<b>Figura 21:</b> Imagem obtida pela ferramenta Google Earth, onde é possível avistar a Escola Estadual São José, a Orla Taumanan e o Parque Rio Branco.....	102
<b>Figura 22:</b> Sala de informática da Escola Estadual São José, onde aconteceu pesquisa em sites (a), uso da ferramenta Google Earth (b) e roda de conversa (c).....	103

<b>Figura 23:</b> Pesquisa (A) e (B); produção de murais informativos (C) e (D).....	107
<b>Figura 24:</b> Apresentações orais dos alunos com a sistematização das pesquisas.	109
<b>Figura 25:</b> Mural com sistematização da pesquisa do grupo 1 (A) e do grupo 4 (B).	110
<b>Figura 26:</b> Respondendo à questão disparadora.....	115
<b>Figura 27:</b> Produção de protótipos por meio da ferramenta STEAM (A) E (B).....	117
<b>Figura 28:</b> Segunda visita à Orla Taumanan.....	118
<b>Figura 29:</b> Exposição do vídeo “Impactos ambientais causados pelo homem”.....	122
<b>Figura 30:</b> Questão norteadora da aula em slide.....	122
<b>Figura 31:</b> Slides apresentando exemplos de IA negativos e positivos.....	123
<b>Figura 32:</b> Gráfico representando o avanço conceitual dos participantes da pesquisa referente ao comparativo da questão 1 presente no diagnóstico e na avaliação.....	126
<b>Figura 33:</b> Respostas dos alunos a questão: “Sobre a Orla Taumanan ela sempre esteve nesse local? Havia alguma outra coisa antes lá?”.....	134
<b>Figura 34:</b> Respostas dos alunos a questão “Quais os possíveis impactos ambientais percebidos na Orla Taumanan?”.....	135
<b>Figura 35:</b> Respostas dos alunos aos impactos ambientais negativos percebidos na Escola Estadual São José. ....	136
<b>Figura 36:</b> Sugestões de práticas para reduzir os impactos negativos na escola apontados pelos alunos .....	138
<b>Figura 37:</b> Respostas a pergunta: “Qual das atividades foi mais interessante para você?”.....	143
<b>Figura 38:</b> Texto do aluno A1 que representa suas percepções sobre a SD.....	145
<b>Figura 39:</b> Texto apresentado pelo aluno A17 sobre impactos ambientais e sequência didática.....	146

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Situações que podem promover a aprendizagem dos alunos por meio do ensino por investigação.....	32
<b>Quadro 2:</b> Competências Gerais da BNCC.....	39
<b>Quadro 3:</b> Competências Específicas de Ciências da Natureza para o ensino fundamental presentes na BNCC.....	41
<b>Quadro 4:</b> Demonstrativo das diferenças entre os campos educacionais.....	47
<b>Quadro 5:</b> Classificação dos espaços educativos.....	49
<b>Quadro 6:</b> Espaços não formais analisados em pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Ciências (PPGEC/UERR).....	51
<b>Quadro 7:</b> Tipos de impactos ambientais.....	54
<b>Quadro 8:</b> Características gerais da sequência didática da pesquisa com base na BNCC.....	71
<b>Quadro 9:</b> Resumo dos objetivos específicos e os procedimentos para trabalhar a zona de desenvolvimento proximal dos alunos.....	72
<b>Quadro 10:</b> Sequência didática aplicada.....	73
<b>Quadro 11:</b> Parâmetros avaliativos do questionário diagnóstico da pesquisa.....	74
<b>Quadro 12:</b> Interpretação das categorias de percepção criadas a partir dos desenhos.....	76
<b>Quadro 13:</b> Parâmetros avaliados no questionário avaliativo da pesquisa.....	76
<b>Quadro 14:</b> Respostas vagas dos alunos a questão “O que você entende por impacto ambiental?”. As citações dos alunos foram corrigidas.....	81
<b>Quadro 15:</b> Exemplos de impactos positivos e negativos apontados pelos alunos participantes da pesquisa na terceira questão. Alguns alunos apresentaram mais de um exemplo.....	84
<b>Quadro 16:</b> Respostas dos alunos a questão “O que fazer para minimizar o impacto negativo citado na questão anterior?” Alguns alunos apresentaram mais de um exemplo.....	87
<b>Quadro 17 :</b> Respostas dos alunos as imagens apresentadas.....	88

<b>Quadro 18:</b> Justificativas fornecidas pelos estudantes para escolha do tipo de impacto ambiental presente no trecho canalizado do Igarapé Mirandinha, a partir de suas percepções. As respostas sofreram correções de língua portuguesa. ....	89
<b>Quadro 19:</b> Síntese dos papéis desempenhados pelos estudantes e suas respectivas atribuições durante as aulas da sequência didática.....	93
<b>Quadro 20:</b> Criando hipóteses à questão disparadora.....	97
<b>Quadro 21:</b> Percepções dos grupos em roda de conversa.....	104
<b>Quadro 22:</b> Respondendo à questão disparadora: comparativo com as hipóteses apresentadas na primeira visita. As citações foram corrigidas quanto a língua portuguesa e as citações coloridas representam avanço conceitual do aluno.....	112
<b>Quadro 23:</b> Protótipos produzidos pelos alunos na oficina STEAM.....	119
<b>Quadro 24:</b> Respostas dos alunos a primeira questão presente no questionário diagnóstico e avaliativo. A cor amarelo representa a categoria avanço conceitual abrangente, cinza representa a categoria avanço conceitual insatisfatório e azul representa a categoria regresso conceitual. A resposta não marcada representa o aluno que faltou aula, não sendo avaliado o seu avanço conceitual.....	124
<b>Quadro 25:</b> Respostas dos alunos a segunda questão do questionário avaliativo.	128
<b>Quadro 26:</b> Exemplos de IA+ apresentados pelos alunos no questionário diagnóstico e avaliativo.....	131
<b>Quadro 27:</b> Impactos ambientais negativos citados pelos alunos.....	133
<b>Quadro 28:</b> Respostas dos alunos a questão “ O que as aulas sobre impactos ambientais contribuíram para a sua vida?”.....	139
<b>Quadro 29:</b> Percepções dos alunos com a visita a Orla Taumanan.....	142
<b>Quadro 30:</b> Resumo das atividades desenvolvidas na sequência didática da pesquisa.....	150

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BNCC:** Base Nacional Comum Curricular
- CAER:** Companhia de água e esgoto de Roraima
- CAF/UFRR:** Centro Amazônico de Fronteira da Universidade Federal de Roraima.
- CEP:** Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
- CF:** Constituição Federal
- CNE:** Conselho Nacional de Educação
- CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- DCN:** Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.
- DCR:** Documento Curricular de Roraima
- EA:** Educação Ambiental
- EJA:** Educação de Jovens e Adultos
- ENEM:** Exame Nacional do Ensino Médio
- EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- ENCI:** Ensino de Ciências por Investigação
- IA +/-:** Impactos Ambientais positivos e negativos
- LDB:** Lei de Diretrizes e Bases da Educação
- MEC:** Ministério da Educação
- MIRR:** Museu Integrado de Roraima
- PCN:** Parâmetros Curriculares Nacionais
- PNE:** Plano Nacional de Educação
- PPGEC:** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
- ProBNCC:** Programa de apoio à implementação da Base Nacional Comum Curricular
- RR:** Roraima
- SD:** Sequência didática
- SEI:** Sequência de Ensino por investigação
- UERR:** Universidade Estadual de Roraima
- UFRR:** Universidade Federal de Roraima
- ZDP:** Zona de Desenvolvimento Proximal
- TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TALE:** Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1 PRESSUPOSTO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
1.1 CONHECENDO A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	22
1.1.1 A mediação cognitiva e o processo de internalização.....	25
1.1.2 Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP.....	27
1.1.3 Formação de conceitos segundo Vygotsky.....	29
1.2.4 O Ensino de Ciências por Investigação - ENCI.....	31
1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS E CURRÍCULO.....	37
1.2.1 O objetivo do ensino de Ciências no Ensino Fundamental II.....	37
1.2.3 Espaços não formais no ensino de Ciências em Roraima.....	46
1.2.4 Conceitos e espaços utilizados na sequência didática.....	52
1.2.4.1 Orla Taumanan como espaço educativo não formal.....	57
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>64</b>
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	65
2.2 LOCAIS DA PESQUISA.....	66
2.3 PÚBLICO ALVO E SUBMISSÃO AO CEP.....	68
2.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	70
2.5 ETAPAS DA PESQUISA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA.....	71
2.6 QUINTA ETAPA: TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	74
2.7 PRODUTO EDUCACIONAL.....	78
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>79</b>
3.1 ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO INICIAL PARA LEVANTAMENTO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL DOS ESTUDANTES.....	79
3.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - ORIENTAÇÃO.....	94
3.3 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - CONCEITUALIZAÇÃO.....	97
3.4 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - INVESTIGAÇÃO.....	99
3.5 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - CONCLUSÃO.....	111
3.6 AVALIAÇÃO.....	123
3.7 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC: AVANÇAMOS?.....	147
3.8 PRODUTO EDUCACIONAL.....	150
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>152</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>166</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário aplicado aos alunos da turma 7º B participantes da pesquisa.....</b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE B - Questionário avaliativo aplicado aos alunos da turma 7º B participantes da pesquisa.....</b>	<b>169</b>

<b>APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos.....</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICE D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....</b>	<b>175</b>
<b>APÊNDICE E - Instruções para visita assistida a Orla Taumanan.....</b>	<b>178</b>



## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências é importante pelo fato de contribuir para que o aluno conheça o mundo que o cerca, podendo entender a linguagem da natureza e interpretar situações diversas, pensando com criticidade em meio aos fatos aos quais é exposto para tomada de decisões oportunas e assertivas. Para isso, se faz necessário promover situações de aprendizagem que permitam ao aluno desenvolver-se cognitivamente.

Pensar nesta forma de promoção de aprendizagem exige mudanças na dinâmica de ensino pautada no método tradicional o qual se desenvolve a partir de aulas expositivas atreladas ao uso do livro didático e do quadro branco como ferramentas centrais de ensino. Devendo-se propiciar meios que contribuam para uma melhora na atuação do professor possibilitando ao aluno desenvolver competências e habilidades, como as citadas no novo documento educacional denominado Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

Nesta perspectiva, evidencia-se a contribuição dos espaços não formais educativos para o ensino de Ciências, por oportunizar ao aluno um novo olhar sobre uma determinada temática abordada. Pois ao deslocar o aluno do ambiente de sala de aula ao qual está familiarizado para um espaço não formal, o professor cria uma atmosfera de curiosidade, que poderá atrair de forma intencional a atenção do aluno para o assunto a ser estudado.

Assim, o presente trabalho surgiu após reflexões sobre a minha postura enquanto professora e a responsabilidade sobre a aprendizagem dos alunos. Após anos ministrando aulas de Ciências e Biologia para o ensino fundamental, médio regular, médio técnico, aceleração e educação de jovens e adultos (EJA) nas escolas públicas do interior e capital do estado de Roraima, senti a necessidade de ir em busca de me reinventar, de desenvolver um novo olhar sobre a educação e me reconstruir como educadora.

As mudanças no ambiente educacional exigem do professor mecanismos para adaptação, visando um ensino de qualidade com foco no ensino e na aprendizagem do aluno. Os desafios e obstáculos para o estabelecimento do ensino de qualidade são inúmeros, mas a motivação para superá-los necessita ser

exponencialmente crescente, devido ao compromisso do professor com a mediação do aluno no caminho do conhecimento.

Desta forma, em 2016 fiz a primeira tentativa para ingresso no programa de mestrado profissional em ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima - UERR, tendo escolhido a linha de pesquisa I “Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no ensino de Ciências”, não tendo sido aprovada. Determinada a fazer uma segunda tentativa iniciei os planos para reescrever o projeto. Foi quando a escolha da linha de pesquisa mudou após uma experiência motivadora de uso de espaço não formal para aprendizagem.

Essa experiência ocorreu em 2017 durante a visita a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA a convite de uma mestranda, na época, do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências que eu almejava ingressar. A mesma estava desenvolvendo sua pesquisa em espaços não formais e naquela ocasião surgiu em mim motivação e curiosidade por uma pesquisa voltada para esta temática. Pois de fato, em nove anos de experiência educacional na época, todos atuados em sala de aula, recordei-me de ter feito uso em raras oportunidades de espaços não formais como espaço de aprendizagem.

Tendo percebido essa lacuna em minha experiência educacional desenvolvi o projeto na linha de pesquisa II “Espaços não formais e a divulgação científica no ensino de Ciências”, onde escolhi como espaço não formal educativo o Parque Ecológico Bosque dos Papagaios. Como cenário de aplicação da pesquisa escolhi a Escola Estadual São José pelo fato de estar lecionando na escola mencionada e ter recebido da comunidade escolar total apoio para desenvolver as atividades da pesquisa do mestrado.

Após ter sido selecionada para ingressar no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências obtive orientações que, somadas a reflexões individuais e coletivas, culminou com a substituição do Bosque dos Papagaios pela Orla Taumanan como espaço não formal educativo. Essa escolha se deu pela proximidade entre a escola e a orla, que favoreceu a logística da pesquisa e principalmente possibilitou a valorização de um espaço conhecido dos alunos.

Verificou-se nesse ambiente potencialidades para a aplicação de uma sequência didática envolvendo impactos ambientais, propiciando ao aluno um novo

olhar sobre aquele ambiente de lazer por eles já conhecido e visitado. As alterações pelas quais o ambiente onde foi construída a orla passou oferecem inúmeras possibilidades de aprendizagem, visto que tratam das relações do homem com o meio, dos impactos gerados e as possíveis ações para mitigar esses impactos.

Essa proposta vai ao encontro do esperado na habilidade EF07CI08 da BNCC para o ensino fundamental, que propõe avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migrações, etc. Sendo importante frisar que o espaço não formal selecionado para esta pesquisa, a Orla Taumanan, fica nas proximidades de três escolas o que eleva as potencialidades desse local como espaço de aprendizagem.

No referencial teórico deste trabalho apresentam-se as explicações sobre a teoria escolhida para a pesquisa, a teoria Histórico-Cultural. Trazendo em seu corpo metodológico a relação entre esta teoria e sua aplicabilidade através de uma sequência didática. Onde o nível de desenvolvimento real dos alunos foi estabelecido, ou seja, seus conhecimentos prévios foram verificados, para a partir deste ponto trabalhar a zona de desenvolvimento proximal, elevando o nível de desenvolvimento potencial dos participantes da pesquisa. Usando-se, para tanto, da mediação, interação social, entre outros aspectos inerentes a teoria histórico-cultural e relevantes para o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o professor tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ao diagnosticar o conhecimento que o aluno já possui e está consolidado, para verificar o conhecimento que este aluno poderá construir mediante auxílio. Podendo, a partir de então, propiciar a formação de novos conceitos, habilidades e competências por meio da interação social.

Foi o objetivo da pesquisa fazer uma análise da contribuição da sequência didática elaborada e aplicada com intuito de promover o desenvolvimento da habilidade relacionada com a temática de impactos ambientais. Na mesma oportunidade foram observadas as competências gerais e específicas presentes na BNCC e que poderiam ser estimuladas pela sequência didática proposta. Pois sendo esse documento uma proposta nova que está sendo implementada no ensino

fundamental II a partir do ano de 2018, verificou-se a necessidade de pesquisas que contribuam para uma melhor eficácia na utilização prática do documento em questão.

Para tanto, selecionou-se para esta pesquisa o Ensino por Investigação pelo fato de propor que o aluno seja protagonista no processo de construção do aprendizado, desvinculando o ensino de Ciências da aquisição de conceitos prontos e acabados transmitidos através do método tradicional de ensino. Contribuindo para que o aluno exercite maneiras de pensar e aprenda a construir uma visão crítica de mundo relacionando conhecimentos do cotidiano com os conceitos científicos estudados.

Como alicerce para esta pesquisa, fez-se uso dos pensamentos de importantes pesquisadores, dentro os quais cita-se: Vygotsky (1991) e (2008), Ghon (2006), Jacobucci (2008), Zabala (2008), Rocha e Terán (2010), Luckesi (2011), Carvalho (2013), Ursi e Scarpa (2016).

A sequência didática aplicada esteve voltada para o estabelecimento de habilidades e competências presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) partindo da averiguação dos conhecimentos prévios que os alunos possuíam e que são necessários para a interação com os conteúdos selecionados que se pretendia aplicar. Enfatizando-se que a sequência didática foi aplicada no segundo semestre de 2019, sendo portanto anterior ao período da pandemia por covid-19 ocorrida em 2020.

Diante do exposto elaborou-se o seguinte problema: *“de que maneira a utilização de uma sequência didática envolvendo a Orla Taumanan como espaço não formal para o ensino de Ciências contribuiu no desenvolvimento da habilidade pretendida para o estudo de impactos ambientais proposta na Base Nacional Comum Curricular?”*

## **OBJETIVO GERAL**

Analisar de que maneira a utilização de uma sequência didática envolvendo a Orla Taumanan como espaço não formal para o ensino de Ciências contribuiu no desenvolvimento da habilidade pretendida para o estudo de impactos ambientais proposta na Base Nacional Comum Curricular.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos impactos ambientais e a área em torno da Orla Taumanan no município de Boa Vista;
- Descrever a interação dos alunos com a sequência didática aplicada, a luz da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, que inclui visita ao espaço não formal de ensino Orla Taumanan;
- Descrever a efetividade da sequência didática baseada na teoria Histórico-Cultural e no método de ensino de Ciências por investigação por meio da interpretação dos dados coletados durante a pesquisa;
- Disponibilizar um produto educacional da pesquisa contendo a sequência didática aplicada que poderá ser utilizada como ferramenta de ensino.

A partir dos objetivos pontuados foram delineados três capítulos e as considerações finais. O primeiro capítulo denominado “Pressuposto Teórico” aborda a teoria da aprendizagem utilizada no embasamento da pesquisa, a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e o ensino de Ciências por investigação - ENCI. Foi pontuado o entendimento sobre os instrumentos e os signos no desenvolvimento da linguagem, a interação social como primordial para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, o nível de desenvolvimento real, a zona de desenvolvimento proximal, o nível de desenvolvimento potencial e a formação de conceitos.

Neste mesmo capítulo foi pontuado o ensino de Ciências e currículo que envolve o objetivo de se ensinar Ciências no ensino fundamental II; espaços não formais no ensino de Ciências em Roraima; conceitos e espaços utilizados na sequência didática; Orla Taumanan como espaço educativo não formal para o ensino e aprendizagem sobre impactos ambientais, educação ambiental no ensino de Ciências.

O segundo capítulo denominado “Procedimentos Metodológicos” fundamenta a pesquisa aplicada que envolve os seguintes elementos básicos da investigação: Caracterização da pesquisa; locais da pesquisa; descrição do público alvo e submissão ao CEP; instrumentos de coleta de dados utilizados; etapas da sequência didática aplicada; transcrição e análise dos dados.

Para o terceiro capítulo “Resultados e Discussão” apresentou-se os dados, a discussão e análise dos resultados alcançados. Neste capítulo pontuou-se ainda o produto educacional. A elaboração do produto educacional foi desenvolvida a partir das discussões e dos resultados da pesquisa, e consiste em um vídeo contendo orientações e sugestões de como utilizar a Orla Taumanan no estudo de impactos ambientais para o desenvolvimento de habilidades e competências presentes na BNCC.

Nas considerações finais apontam-se a sistematização dos resultados alcançados com a aplicação da pesquisa que inclui a disponibilização do produto educacional citado.

## 1 PRESSUPOSTO TEÓRICO

Neste primeiro capítulo evidenciam-se as concepções a respeito da teoria Histórico-Cultural e o processo de ensino e aprendizagem de Ciências através da sequência didática que inclui um espaço não formal urbano e o desenvolvimento de uma habilidade referente à temática impacto ambiental presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

### 1.1 CONHECENDO A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A teoria Histórico-Cultural foi criada por Lev Semenovich Vygotsky<sup>1</sup>. Sendo oportuno conhecer um pouco sobre esse importante personagem da história, que contribuiu em muitas áreas do conhecimento e mesmo muitos anos após a sua morte continua sendo uma referência positiva na área da educação.

Vygotsky nasceu em 17 de novembro de 1896 na cidade de Orsha, próximo a Minsk, capital da Bielorrússia, país da hoje extinta União Soviética atual Rússia (IVIC, 2010). Crescendo em um ambiente de grande estimulação intelectual interessou-se pelo estudo e pela reflexão em várias áreas do conhecimento. Como descreve Ivic (2010, p. 12-13)

Após a escola secundária (Gymnasium), na cidade de Gomel, Vygotsky fez seus estudos universitários em direito, filosofia e história em Moscou, a partir de 1912. Durante seus estudos secundários e universitários, adquiriu excelente formação no domínio das ciências humanas: Língua e linguística, estética e literatura, filosofia e história. Aos 20 anos de idade, escreveu um volumoso estudo sobre Hamlet. Poesia, teatro, língua e problemas dos signos e da significação, teorias da literatura, cinema, problemas de história e de filosofia, tudo o interessava vivamente, antes de ele se dedicar à pesquisa em psicologia. [...] após a universidade, Vygotsky retorna a Gomel, onde se dedica a atividades intelectuais muito diversificadas: Ensina psicologia, começa a se preocupar com os problemas das crianças deficientes, continua seus estudos sobre teoria literária e da psicologia da arte. Após os primeiros sucessos profissionais em psicologia (palestras em congressos nacionais), instala-se em Moscou, em 1924, tornando-se colaborador do instituto de psicologia.

A partir do ano de 1924 até 1934, Vygotsky viveu uma prodigiosa década onde esteve cercado por colaboradores, entre eles, Lúria, Leontiev e Sakharov que, como ele, estavam ávidos por uma reconstrução da psicologia, resultando na criação por Vygotsky da teoria Histórico-Cultural como é referenciada frequentemente (IVIC, 2010).

<sup>1</sup> Na literatura encontram-se diferentes grafias para o nome de Vygotsky, tais como, Vigotski, Vigotsky, entre outros. Desta forma optou-se pelo uso da grafia Vygotsky. Porém, quando o nome aparece em citações de outros autores ou referenciados nos textos, manteve-se a grafia original.

Sendo relevante destacar o contexto histórico no qual Vygotsky esteve imerso e que contribuiu significativamente na construção da sua teoria. Segundo relatam Bortolanza e Ringel (2016, p. 1039)

[...] os estudos e pesquisas de Vygotsky nascem de sua atividade revolucionária, cuja finalidade era criar algo novo, um método novo, uma ciência humana, um novo método para responder as demandas do momento histórico. Vivendo, portanto, na transição do Czarismo para o comunismo e numa conjuntura internacional cujo principal cenário era a primeira guerra mundial, Vygotsky constituiu-se como pessoa e profissional, influenciado pelas demandas desse contexto histórico. Nessa perspectiva, as origens de sua obra e a criação da teoria histórico-cultural desenvolvem-se no processo dialético de construção do novo homem, da nova sociedade, da nova educação, ideais perseguidos pela revolução russa.

Vygotsky morreu em 11 de junho de 1934 aos 37 anos de idade, devido a uma tuberculose deixando uma produção escrita vasta composta de aproximadamente 200 trabalhos científicos resultado de seu intenso trabalho durante sua breve carreira como pesquisador, que foi continuada e refinada por seus colaboradores, destacando-se Aleksei Nikolaievitch Leontiev e Alexander Romanovich Lúria (OLIVEIRA, 2008).

Dentre os importantes trabalhos de Vygotsky estão alguns que foram traduzidos para o português, como: A formação social da mente; Psicologia e pedagogia; Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem; A construção do pensamento e linguagem; Teoria e método em psicologia; Psicologia pedagógica (CHAVES, 2017).

Entendendo-se que a teoria Histórico-Cultural foi concebida dentro dos seus estudos no quadro teórico do materialismo dialético e da concepção materialista da história, como referem Barbosa, Miller e Mello (2016, p. 26):

O paradigma histórico-cultural de pesquisa de Vygotsky assumiu a posição de que a realidade é inerentemente material e dialética. Ou seja, toda a natureza e todos os seres vivos estão em constante movimento, mudança, e estão, portanto, em constante transformação. Deste ponto de vista, cada estágio do desenvolvimento humano é o produto de contradições que são inerentes ou implícitas em fases anteriores.[...] Ele usou uma abordagem materialista dialética para ajudar a explicar como funções mentais elementares tais como atenção elementar e percepção se transformam em processos psicológicos superiores humanos, tais como atenção voluntária, formação de conceitos, pensamento abstrato, generalização e imaginação.

Em continuidade, seguindo a abordagem Histórico-Cultural, Vygotsky define que a natureza da personalidade dos indivíduos se estabelece de forma social:

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e,



sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VYGOTSKY, 1991, p. 24).

Neste interim, segundo ênfase dada por Vygotsky, a relação das funções psicológicas está geneticamente ligada às relações reais entre as pessoas, onde para ele as relações sociais atuam como forças motrizes das funções psicológicas superiores. Desta forma, demonstra ser o ser humano produto da sua maturação biológica, bem como, da aprendizagem que possibilita o despertar de processos internos, como consciência, intenção, planejamento, ações voluntárias e deliberadas, entre outras, que poderão, assim, se desenvolver por meio do contato com o ambiente cultural (CASTORINA, et. al. 2000).

Para Vygotsky, segundo Oliveira (2008, p. 24), “o homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana”. Neste aspecto, ao relacionar-se com os indivíduos onde esteja inserido socialmente o sujeito passa a ter acesso à maneira de viver e conviver daquele local, incluindo o tipo de alimentação, língua materna, vestimenta, sotaque, costumes, etc.

A autora acrescenta que a cultura não é pensada por Vygotsky como algo acabado, um sistema imóvel, ao qual o indivíduo se submete, mas como uma espécie de cenário de negociações, em que seus membros estão em constante fluxo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, atuando como protagonistas do seu desenvolvimento social.

Neste segmento, Taille, Oliveira e Dantas (1992) esclarecem que Vygotsky esteve interessado fundamentalmente no que se denomina de funções psicológicas superiores, tendo produzido seus trabalhos dentro das concepções materialistas de uma época singular, após a revolução de 1917 na União Soviética. Apresentando como uma de suas concepções ou pilares, a rejeição de funções mentais fixas e imutáveis trabalhando a noção de que o cérebro funciona como um sistema aberto, de grande plasticidade cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual (TAILLE, OLIVEIRA E DANTAS, 1992).

Para Vygotsky segundo Rego (2009, p. 42) “o cérebro é produto de uma longa evolução, é o substrato material da atividade psíquica que cada membro da espécie traz consigo ao nascer”. Sendo um órgão plástico, ou seja, passível de ser moldado, o cérebro pode modificar-se cognitivamente sem ser necessário alterar-se organicamente, pelo fato de se adaptar a circunstâncias diferentes propiciando desenvolvimento de acordo como o que o ambiente oferece.

Apresentando-se a seguir a importância da interação social, dos instrumentos e signos no desenvolvimento da linguagem. Em que Vygotsky aponta a relevância destes termos na mediação cognitiva e no processo de internalização.

### **1.1.1 A mediação cognitiva e o processo de internalização**

Uma das concepções de Vygotsky está voltada para a ênfase na mediação a qual o indivíduo é exposto por meio da interação social. Entendendo-se por mediação “o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (OLIVEIRA, 2008, p. 26). Nesse sentido a mediação acontece por meio de instrumentos e sistemas de signos, que promovem a interação de seres humanos entre si e com o mundo, tendo como exemplo de signo mediador de destaque, a linguagem.

Os instrumentos e os signos são, portanto, construções sócio históricas e culturais, que permitem ao sujeito desenvolver-se cognitivamente por meio da interação social. Sendo o instrumento um objeto social que atua como mediador na relação do indivíduo com o mundo. Instrumentos técnicos e elementos simbólicos fazem parte da história social. É através dos instrumentos que a natureza se torna passível à ação humana (VYGOTSKY, 1991, 2008; OLIVEIRA, 2008; REGO, 2009; MOREIRA, 2014).

Segundo Vygotsky (1991, p. 40) “a função do instrumento é servir como um fio condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado necessariamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos”. Ao desenvolver um determinado trabalho, o homem busca auxílios de instrumentos que possam facilitar seu desempenho, possibilitando o controle e domínio das leis essenciais da natureza, sendo um processo contínuo.

A utilização de signos auxilia o indivíduo nas tarefas que exigem memória, atenção e percepção. Vygotsky (1991, p. 38) explica que:

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. Mas essa analogia, como qualquer outra, não implica uma identidade desses conceitos similares. Não devemos esperar encontrar muitas semelhanças entre os instrumentos e aqueles meios de adaptação que chamamos signos. E, mais ainda, além dos aspectos similares e comuns partilhados pelos dois tipos de atividade, vemos diferenças fundamentais.

Conforme se avança o desenvolvimento do indivíduo, as marcas externas, os objetos do mundo real vão sendo substituídos por signos internos, ou seja, representações mentais de objetos, eventos e situações que possibilitam ao indivíduo libertar-se do tempo e espaço presentes e fazer relações mesmo na ausência do objeto podendo imaginar e planejar (VYGOTSKY, 1991).

As relações sociais passam a ser uma necessidade para a caracterização cultural do homem, o que só é possível mediante a mediação por instrumentos técnicos e por sistemas de signos. As relações de mediação que cada indivíduo desenvolve, tanto no âmbito físico como no âmbito representativo são determinantes no desenvolvimento das funções psicológicas superiores (SILVA, 2017). Como explica Tiburtino (2020, p. 24)

Ao longo do percurso as funções elementares que são inatas do ser humano, as ações reflexas, as associações simples, vão sendo substituídas por ações mais sofisticadas, mais complexas, que são as funções psicológicas superiores, são exemplos dessas funções, articulação do mundo externo com o pensamento e a linguagem, a capacidade de planejamento, de observação, a imaginação e o uso da memória voluntária.

Sendo de extrema importância proporcionar à criança oportunidades de se relacionar com outras pessoas para que estas possam auxiliá-la na apropriação de significados e da linguagem. Os significados são contextos construídos socialmente e necessários para a internalização de signos. Nesse sentido, Moreira (2014, p. 111) acrescenta que “para internalizar signos, o ser humano tem que captar os significados já compartilhados socialmente, ou seja, tem que passar a compartilhar significados já aceitos no contexto social em que se encontra, ou já construídos social, histórica e culturalmente”. Ficando evidente o papel importante e fundamental da interação social, em virtude de propiciar que o indivíduo capte

significados e certifique-se de que esses significados captados por ele são os mesmos compartilhados socialmente para o signo em questão.

A respeito da internalização Vygotsky (1984) esclarece tratar-se da transformação de um processo interpessoal em intrapessoal. Onde “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre as pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica)” (VYGOTSKY, 1984, p. 64). O que demonstra mais uma vez a importância da interação social, por possibilitar o desenvolvimento do indivíduo através do contato com outro mais capaz.

Com relação à linguagem Vygotsky a considera como o mais importante sistema de signos para possibilitar o desenvolvimento cognitivo da criança, pois permite que a mesma se afaste do contexto concreto possibilitando a expressão do pensamento bem como a organização desse pensamento (REGO, 2009). Além disso, a linguagem está imersa em conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana que inclui as habilidades da fala, escrita e leitura.

Outro aspecto relevante da teoria de Vygotsky é a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), relacionada com o nível de desenvolvimento das pessoas e que busca evidenciar aspectos relacionados a aprendizagem dos indivíduos, sendo apresentado a seguir.

### **1.1.2 Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP**

O processo de aprendizagem, segundo Vygotsky (2008), é resultante da relação entre o conhecimento que a pessoa possui e o que ela poderá vir a ter. Desta forma, nomeou os níveis de desenvolvimento real e potencial e a zona de desenvolvimento proximal, conforme a figura 1.

Entendendo-se como nível de desenvolvimento real as conquistas já consolidadas na pessoa, sendo aquelas que a mesma já realiza sozinha sem precisar de ajuda. Ao passo que o nível de desenvolvimento potencial configura o que a pessoa ainda não sabe, mas que está presente em semente. Podendo ser algo que ela realiza com ajuda, mas ainda não consegue realizar sozinha.

**Figura 1:** Dois níveis de conhecimento: nível de desenvolvimento real; nível de desenvolvimento potencial e a distância entre esses dois níveis: zona de desenvolvimento proximal.



Fonte: <https://psicoeduca.com.br/psicologia/teorias-e-sistemas/84-introducao-a-teoria-de-vygotsky>

Em relação a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) Vygotsky (2008, p. 128) afirma ser “a discrepância entre a idade mental real de uma criança e o nível que ela atinge ao resolver problemas com auxílio de outra pessoa”. Vygotsky acrescenta ainda em relação à zona de desenvolvimento proximal, que:

[...] o que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha amanhã. Portanto, o único tipo de aprendizado é aquele que caminha à frente do desenvolvimento, servindo-lhe de guia; deve voltar-se não tanto para as funções já maduras, mas principalmente para as funções em amadurecimento [...] o aprendizado deve ser orientado para o futuro, e não para o passado (VYGOTSKY, 2008, p. 129-130).

Neste caso, a pessoa poderá realizar a atividade com auxílio de outras pessoas com mais experiência. Esse auxílio pode ser manifestado através de um diálogo, colaboração, experiência compartilhada ao realizar tarefas ou resolver problemas. Como por exemplo, a criança que sabe amarrar os sapatos com a ajuda de seus pais, mas não sozinha.

Em continuidade Vygotsky (2008) destaca ainda a importância do nível de desenvolvimento potencial, que é uma capacidade que não pode ser desenvolvida de forma independente, mas esse nível de desenvolvimento potencial contribui para aproveitar o momento em que as novas informações devem ser inseridas dentro da zona de conhecimento da criança e posteriormente torná-las de nível de desenvolvimento real consolidadas.

Sendo assim, de acordo com o pensamento de Vygotsky (2008, p.127) “o aprendizado precede o desenvolvimento”, ou seja, a aprendizagem promove o desenvolvimento do indivíduo e essa aprendizagem ocorre a partir do meio externo para o interno, portanto, de fora para dentro. Conforme o indivíduo vai aprendendo vai sendo definido o caminho do seu desenvolvimento, sendo, portanto, um caminho aberto às experiências e interações do indivíduo.

Entendendo-se por aprendizagem na teoria Histórico-Cultural, segundo Tiburtino (2020, p 31)

[...] como processos de mudanças qualitativas mais ou menos estáveis na personalidade, efetivados pela internalização de significados sociais, especialmente saberes científicos, procedimentais e valorativos, por mediações culturais e interações sociais entre o aprendiz e outros parceiros, que promovem o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos indivíduos.

Assim, a escola tem um papel primordial e importante em promover experiências interativas ao estudante, pois interferir intencionalmente na aprendizagem do aluno é essencial e necessário para o seu desenvolvimento cognitivo e formação de conceitos. Podendo estes serem classificados como espontâneos ou científicos como apresentado no próximo tópico.

### **1.1.3 Formação de conceitos segundo Vygotsky**

Os conceitos são determinados por um processo histórico cultural presentes em um sistema de relações e generalizações contidas em palavras (Rego, 2009). Sendo estes conceitos construídos desde o nascimento mediante interação com o grupo social e cultural ao qual o indivíduo está inserido.

Nesse contexto segundo Vygotsky, é possível distinguir dois tipos de conceitos: os conceitos cotidianos ou espontâneos e os conceitos científicos. No qual em conformidade com o autor os conceitos espontâneos se originam “da experiência pessoal da criança”, enquanto os conceitos científicos se originam “do aprendizado em sala de aula” (VYGOTSKY, 2008 p.108). Castro (2019, p. 3) acrescenta que

Há uma notória diferença, portanto, entre os dois conceitos, na medida em que o espontâneo, como o próprio nome expressa, nasce da experiência concreta e não formal, enquanto o científico, também como o indica a nomenclatura, direciona-se especificamente aos conhecimentos obtidos de forma sistematizada e nas sendas das interações propiciadas pelo ensino formal.

Em continuidade, conforme Vygotsky o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos são processos intimamente interligados, que exercem influência um sobre o outro. Referindo-se ao desenvolvimento de um processo único de formação de conceitos, que se realiza sob diferentes condições internas e externas, contínua e única por sua natureza e não se constitui da luta, do conflito e do antagonismo entre duas formas de pensamento (VYGOTSKY, 2008).

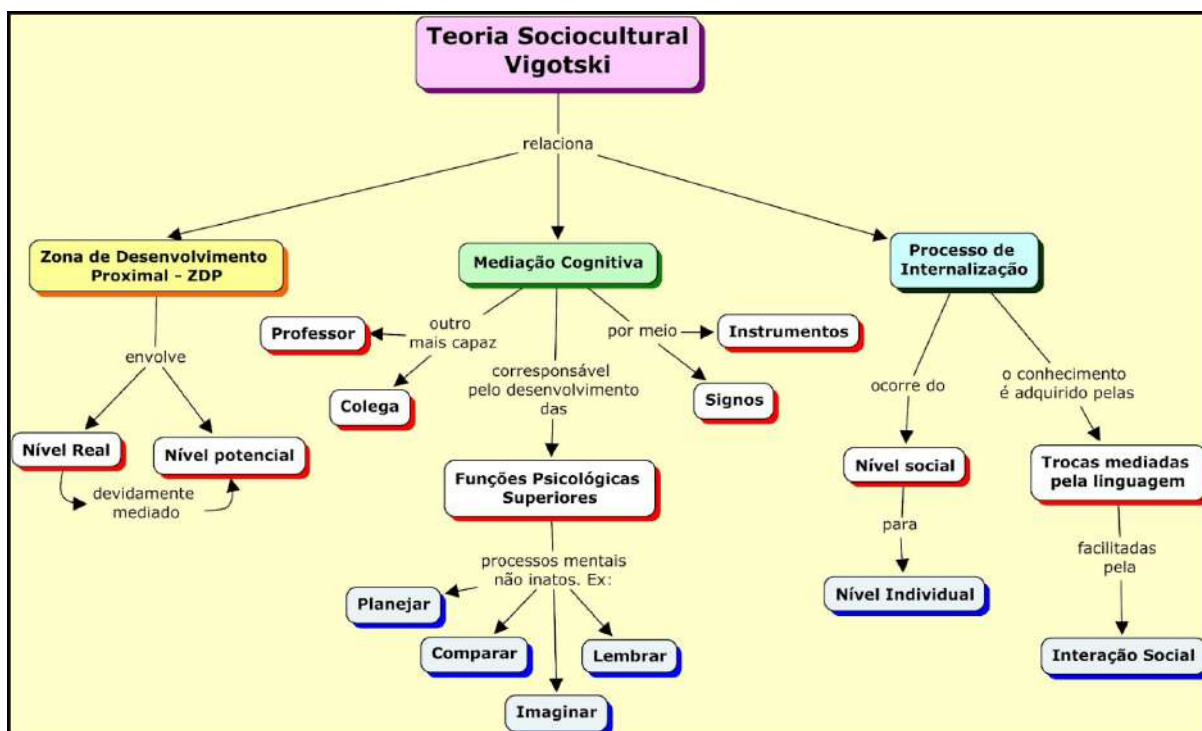
Em conformidade ao que tange aos conceitos espontâneos os mesmos podem ser entendidos como aqueles relacionados com o dia a dia da pessoa quando entra em contato com situações corriqueiras como, por exemplo, uma criança ao entrar em contato com um animal. Ao avistar, por exemplo, um gato e entender que se trata de um animal poderá generalizar esse conceito para outros tipos de gatos, sendo de outras cores, tamanhos, raças e etc.

Neste segmento em relação aos conceitos científicos eles são adquiridos por meio de interações escolarizadas (REGO, 2009). É onde o aluno poderá associar o conceito espontâneo para poder aprofundar seu entendimento sobre ele. Usando o animal do exemplo anterior a partir do entendimento do que seja um gato, a criança agora inserida no contexto escolar poderá entender que o gato faz parte do reino animal, que se inclui e organiza-se em categorias taxonômicas, que pode ser um transmissor de doenças como toxoplasmose ou raiva, etc. Promovendo uma abrangência da abstração do conceito gato e relação com outros conceitos.

Por meio de um mapa conceitual (Figura 2), apresenta-se um resumo da teoria Histórico-Cultural onde é possível visualizar os pontos norteadores que para Vygotsky são essenciais para o desenvolvimento das pessoas.

Conforme demonstra o mapa conceitual aspectos relevantes da teoria Histórico-Cultural colaboram para o processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar. Sendo oportuno que os professores conheçam esta teoria e observem o ambiente escolar sob a perspectiva de Vygotsky valorizando a interação social, buscando mediar os alunos e conduzi-los no caminho da aprendizagem e desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores.

**Figura 2:** Mapa conceitual da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky



Fonte: <http://professordenyssales.blogspot.com/2012/04/mapa-conceitual-sobre-teoria.html>

Outro aspecto a ser mencionado é o protagonismo do aluno que adentra à escola munido de conhecimentos prévios, que necessitam serem utilizados pelo professor mediador em suas práticas educativas enquanto atua na zona de desenvolvimento proximal do aluno. Sendo esta a área onde o professor mediador poderá atuar por meio de estratégias metodológicas e atividades educativas propícias para o aprendizado e desenvolvimento do aluno, como a utilizada na presente pesquisa, o Ensino de Ciências por Investigação.

#### 1.2.4 O Ensino de Ciências por Investigação - ENCI

O ensino de Ciências por investigação e a teoria Histórico-Cultural se conectam em muitos aspectos, em virtude da estratégia metodológica citada envolver pontos inseridos na teoria, que juntas promovem um ambiente de aprendizagem democrático e propenso a descobertas e a construção de conceitos científicos. Entre esses pontos, destaca-se a mediação cognitiva por meio de instrumentos e signos; a internalização de significados por meio da interação social, a ZDP e as funções psicológicas superiores.

A respeito dos conhecimentos científicos, de acordo com a BNCC é relevante que os alunos tenham acesso aos conhecimentos científicos produzidos ao longo do



tempo, mas também aos principais processos envolvidos nesses conhecimentos, bem como, as práticas e procedimentos relacionados com a investigação científica (BRASIL, 2017). Sendo assim, importante propiciar meios para que os alunos possam refletir sobre as temáticas construindo seu conhecimento enquanto investigam situações e problemas propostos.

Carvalho (2017, p. 1) salienta que “não é mais possível ensinar tudo a todos”. Devendo-se buscar “privilegiar os conhecimentos fundamentais dando atenção ao processo de obtenção desses conhecimentos”. Assim a BNCC acrescenta em seu documento ser imprescindível que os alunos sejam motivados para a participação no planejamento e na realização de atividades investigativas envolvendo questões desafiadoras que estimulem a curiosidade científica dos alunos possibilitando que definam problemas, analisem e apresentem resultados, conclusões e intervenções (BRASIL, 2017).

Desta forma, o ensino de ciências deve promover de acordo com o quadro 1 (BRASIL, 2017, p. 322):

**Quadro 1:** Situações que podem promover a aprendizagem dos alunos por meio do ensino por investigação

<p><b>Definição de problemas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas.</li> <li>➤ Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações.</li> <li>➤ Propor hipóteses.</li> </ul>
<p><b>Levantamento, análise e representação</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.).</li> <li>➤ Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.).</li> <li>➤ Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado).</li> <li>➤ Elaborar explicações e/ou modelos.</li> <li>➤ Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos.</li> <li>➤ Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico.</li> <li>➤ Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.</li> </ul>
<b>Comunicação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organizar e/ou extrapolar conclusões.</li> <li>➤ Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal.</li> <li>➤ Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.</li> <li>➤ Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.</li> <li>➤ Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.</li> </ul>
<b>Intervenção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos.</li> <li>➤ Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.</li> </ul>

Fonte: Brasil (2017)

Orlandi, et al. (2009, p. 79) enfatiza que o ensino por investigação utiliza o “questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação”. Contribuindo para os alunos aprenderem Ciência por utilizar processos de investigação científica e conhecimentos científicos (ORLANDI et al., 2009). Os autores acrescentam ainda que usar este método de ensino requer dos professores mudanças de atitudes e comportamentos, implicando tomada de decisões e quebras de rotina.

Carvalho (2017, p. 8) explica que as sequências de ensino investigativas (SEIs) dizem respeito a

Sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: Condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Indo ao encontro do pensamento de Vygotsky em sua teoria Histórico-Cultural onde, segundo ele, deve-se considerar o conhecimento que o aluno carrega consigo, como evidência do seu nível de desenvolvimento real. E a partir deste ponto explorar a aprendizagem de conceitos científicos que corresponde a sua zona de desenvolvimento proximal, em que conforme receba auxílio do professor mediador

ou de colegas mais capazes possa aprender a temática proposta, desenvolvendo assim suas potencialidades ( VYGOTSKY, 2004) .

Fazendo um paralelo entre a teoria Histórico-Cultural e o ensino de Ciências por investigação os instrumentos apresentados na teoria Histórico-Cultural correspondem a sequência didática investigativa abordada, ao possibilitar que os alunos se relacionem com o ambiente internalizando significados para os signos aprendidos, como a linguagem de termos relacionados a pesquisa, aos procedimentos aplicados e ao pensamento científico. Em que os alunos à medida que interagem com a temática da aula aprimoram seu conhecimento.

Ursi e Scarpa (2016) esclarecem que o ensino por investigação leva os alunos a questionar seus conhecimentos produzindo, assim, novos conhecimentos enquanto são guiados pelo professor. As autoras acrescentam que o trabalho em grupo é importante nesse processo por oportunizar discussões entre iguais, propiciando o compartilhamento de ideias e habilidades com objetivo de resolver um determinado problema ou mesmo a construção de explicações referentes a questões em que não seria possível resolver sozinho. Evidenciando-se nesse ponto a interação social comumente trabalhada por Vygotsky e seus colaboradores.

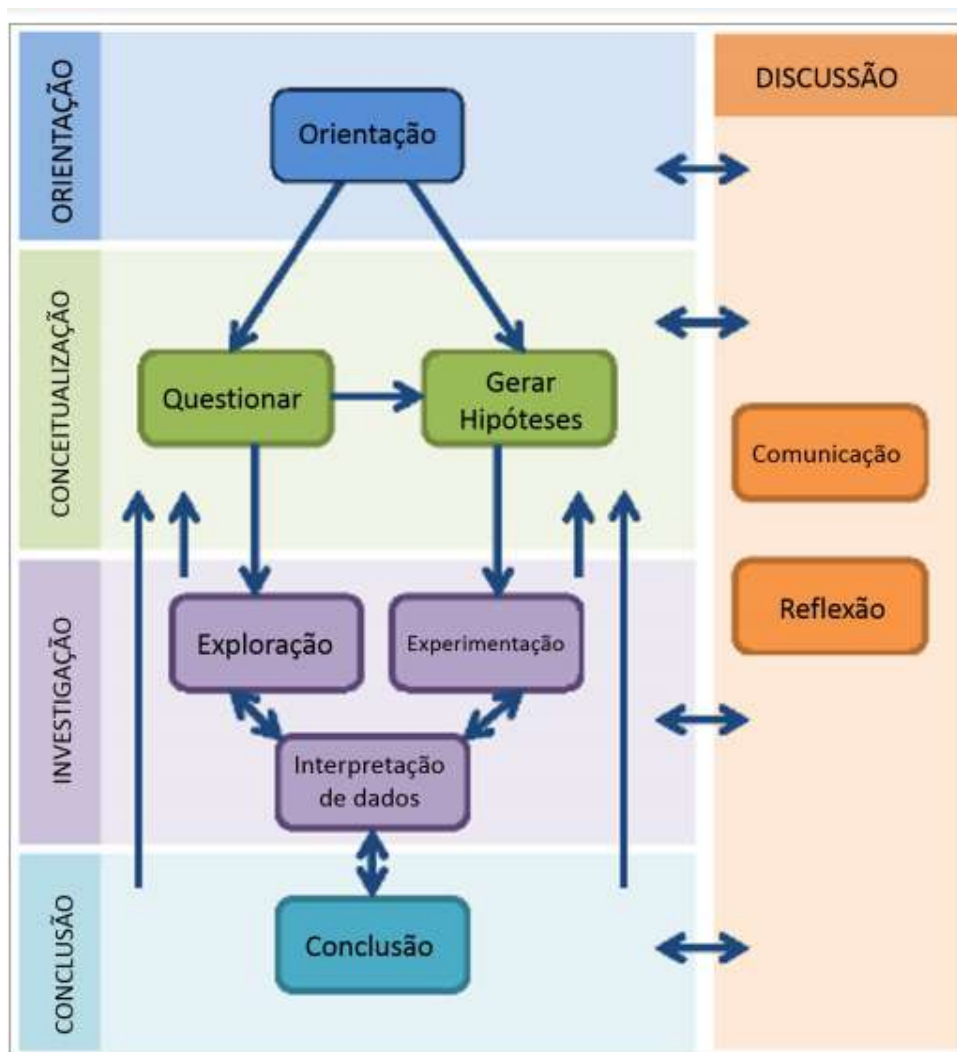
Assim, Ursi e Scarpa (2016, p. 6) disponibilizaram “as fases do ensino por investigação que são conectadas em ciclo investigativo”. Acreditando-se, segundo as autoras, que a compreensão dessas fases e do ciclo investigativo pode contribuir para que o professor contemple os elementos do ensino por investigação ao planejar suas aulas. As fases apontadas pelas autoras são: Orientação, conceituação, investigação e conclusão conforme apresentado na figura 3. Sendo oportuno conhecer detalhes de cada uma dessas fases.

A primeira fase, denominada de *orientação*, busca definir o problema da pesquisa através do estímulo a curiosidade dos alunos sobre uma determinada temática ou de sua contextualização (Ursi e Scarpa, 2016). Em que os alunos são motivados para as próximas fases que se seguem.

A segunda fase, denominada *conceitualização*, permite que os alunos formulem questões de pesquisa e explicações provisórias para essas questões, expondo os seus conhecimentos prévios. Conhecimentos estes importantes para verificação do conhecimento que o aluno já possui e que pode colaborar para o

desenvolvimento de novos conhecimentos. Nesse sentido, Carvalho (2017, p. 11) avalia que “o problema não pode ser uma questão qualquer”. Precisa ser uma questão relacionada a temática objeto de estudo e que faça o aluno pensar e refletir a respeito do que está sendo ensinado, construindo assim, um cenário favorável ao estudo de situações sob a ótica científica (CARVALHO, 2017).

**Figura 3:** Fases do ensino por investigação.



Fonte: Pedaste et al. (2015)

A autora acrescenta que ao propor um problema, a ação do professor não é mais de expor conhecimentos e sim orientar e encaminhar as reflexões dos alunos na construção de novos conhecimentos, passando a tarefa de raciocinar para o próprio aluno (CARVALHO, 2017).

A terceira fase, denominada *investigação*, envolve o delineamento e planejamento de formas de coletar e analisar informações que permitam responder

as questões propostas. Podendo ser desenvolvido por meio da exploração e da experimentação, sendo seguida da interpretação dos dados para construção de sínteses dos novos conhecimentos.

A última e quarta fase, diz respeito à *conclusão*, onde as questões da pesquisa são respondidas tendo o cuidado de comparar com as explicações iniciais. Sendo este processo não linear onde as conclusões podem levar a novas questões gerando novos ciclos investigativos, sendo o processo permeado pela discussão, comunicação e reflexão (URSI E SCARPA, 2016).

Um ponto relevante a ser considerado é o fato de que

O ensino por investigação não é sinônimo de experimentação. A realização de experimentos e o uso de laboratório são estratégias importantes no ensino de ciências, mas não são as únicas nem as mais necessárias para a realização de atividades investigativas. A coleta de dados e informações para responder a questões de pesquisa pode ser realizada por meio de diferentes estratégias didáticas: Observações, comparações entre fenômenos, livros, internet, filmes, jogos, simulações, etc. O importante é contextualizar a situação de pesquisa para que questões possam ser efetivamente respondidas por meio da construção conjunta de explicações sustentadas em evidências coletadas de diversas fontes (Ursi e Scarpa, 2016, p. 7).

Sendo importante pontuar que com o desenvolvimento das etapas da sequência de ensino por investigação em Ciências possibilita-se nos alunos o desenvolvimento de funções psicológicas superiores como afirma Vygotsky, citando-se como exemplo o pensamento e a linguagem. Em que a linguagem é responsável pela interação entre as partes envolvidas, desempenhando o papel de elemento mediador, construindo no aluno a capacidade de formação de conceitos científicos enquanto investiga, questiona, pesquisa e busca responder as questões ou problemas propostos na sequência didática envolvendo o ensino de Ciências por investigação.

Outras funções psicológicas superiores que podem ser apontadas são a capacidade de planejamento, de observação, a imaginação e o uso da memória voluntária, além do letramento científico, buscando desenvolver aspectos da leitura, interpretação, etc. Em que o professor poderá conduzir os alunos em suas descobertas favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento, com deslocamento do nível de desenvolvimento potencial dos alunos enquanto trabalha didaticamente na zona de desenvolvimento proximal deles.

## 1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS E CURRÍCULO

A reflexão apresentada nesse tópico acerca da temática selecionada para a pesquisa, denominada impactos ambientais, busca enfatizar o objetivo do ensino de Ciências, bem como, o novo documento educacional, Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017), que garante os conteúdos básicos que os estudantes deverão ter acesso, mediante o desenvolvimento de habilidades e competências. Apresenta, ainda, as concepções e destaques que fundamentam o estudo dos impactos ambientais urbanos por meio da utilização de espaços não formais.

### 1.2.1 O objetivo do ensino de Ciências no Ensino Fundamental II

Ensinar é possibilitar ao aluno desenvolver um novo olhar sobre o mundo a sua volta, compreendendo fenômenos da natureza, experimentando situações que permitam uma postura crítica, reflexiva e não ingênua sobre determinada temática. Como aponta Brasil (2017, p. 323) na Base Nacional Comum Curricular:

Ao estudar ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no sistema solar e no universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem.

No entanto, ensinar Ciências não deve envolver apenas o ensino de conteúdos, mas sim provocar no aluno a vontade de investigar um fenômeno, de resolver um problema, buscando entender como acontecem determinados processos científicos (CARVALHO, 2017). Embora seja primordial que o aluno aprenda um conceito científico em Ciências, é relevante considerar como aquele conceito foi construído, que estudos e experimentos estão inseridos na sua elaboração. Sendo assim, o aluno poderá aguçar sua capacidade de raciocínio e avançar no seu desenvolvimento (CARVALHO, 2017).

Com isso passam a ser de extrema relevância reflexões sobre a estrutura de ensino atual que valoriza a busca por práticas educativas centradas em resultados quantitativos e classificatórios, minimizando a importância do processo de promoção da aprendizagem do aluno (LUCKESI, 2011). Sendo oportuno que o professor promova o desenvolvimento de sequências didáticas de Ciências que sejam

investigativas e que permitam ao aluno desenvolver habilidades e competências, que possam utilizá-las em outras situações do cotidiano.

Neste sentido o ensino de Ciências da natureza se justifica pelo fato de contribuir para a tomada de decisões frente a temáticas relacionadas. Como aponta Brasil (2017, p. 310):

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de ciências da natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos.

O papel do professor, embora difícil em função da sobrecarga de trabalho, é oportunizar ao aluno durante suas aulas formas de pensar e repensar o mundo fazendo uso de estratégias que contribuam para o objetivo proposto, que instiguem o aluno motivando-o a aprender. Pois como afirma Zabala (2008 p. 98) aprender “significa elaborar uma representação pessoal do conteúdo objeto da aprendizagem, fazê-lo seu, interioriza-lo nos próprios esquemas de conhecimento.”

Sanmartí (2009, p. 42) acrescenta que aprender “não é apenas incorporar conhecimentos a uma mente vazia, mas sim reconstruí-los a partir de outros já conhecidos, revisando concepções iniciais e refazendo práticas”. Sendo importante entender que cada aluno tem sua individualidade e sua bagagem de conhecimento que deve ser valorizada no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ciências propostos.

De acordo com a Constituição Federal - CF em seu artigo 205 “a educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988, p. 123). De maneira mais direta e com função normativa, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC é o documento que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da educação básica terão que aprender.

É uma resolução que define legalmente o mesmo direito de aprendizagem para todos os alunos do Brasil tanto de escolas públicas como particulares na forma de conteúdos mínimos que deverão ser disponibilizados, além de competências e habilidades. Conforme apresentado por Brasil (2017, p. 7):

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do artigo 1º da lei de diretrizes e bases da Educação Nacional (LDB, lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

A BNCC é resultado de um debate que envolveu o campo educacional e a sociedade brasileira com intuito de guiar o desenvolvimento escolar dos estudantes. Embora seja um documento novo estava previsto em documentos legais anteriores, como a Constituição de 1988, na LDB de 1996 e também no Plano Nacional de Educação de 2014 (BRASIL, 2017).

A base aponta a presença de dez competências gerais que guiarão os estudantes no processo de desenvolvimento conforme o quadro 02. Entendendo-se que a BNCC define competência como sendo “[...] a mobilização de conhecimentos (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, 2017, p. 8).

Esperando-se com isso que as dez competências colaborem para que os alunos possam desenvolver atitudes e valores próprios para uma sociedade justa, tolerante e que tome decisões corretas para si e para a coletividade, atuando com responsabilidade frente aos desafios da vida em sociedade.

#### **Quadro 2: Competências Gerais da BNCC.**

<b>COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>
1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.



3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil (2017).

Em relação ao ensino fundamental a área de Ciências da natureza está voltada para “[...] o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e

tecnológico), mas também transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 319).

A BNCC visa assegurar que os alunos do ensino fundamental tenham acesso aos diversos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, assim como promover o conhecimento gradativo relacionado a processos de investigação científica. Para tanto foi disponibilizado no plano oito competências específicas para o ensino de Ciências, sendo apresentadas no quadro 3.

**Quadro 3:** Competências Específicas de Ciências da Natureza para o ensino fundamental presentes na BNCC.

<b>COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL</b>
1. Compreender as ciências da natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das ciências da natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das ciências da natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das ciências da natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo

aos conhecimentos das ciências da natureza e às suas tecnologias.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das ciências da natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil (2017).

Em relação ao ensino fundamental II é importante frisar a progressiva capacidade de abstração e autonomia do pensamento. Sendo importante ao aluno continuar a explorar vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e material, possibilitando o desenvolvimento de aspectos relativamente mais complexos das relações sociais. Incluindo nesse processo a consciência sobre valores éticos e políticos, ter respeito socialmente, senso de justiça e responsabilidade, ser solidário e ser contra aspectos nocivos da sociedade (BRASIL, 2017).

A partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, em dezembro de 2017, para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, foi iniciado o processo de construção do Documento Curricular de Roraima – DCR. Estando alinhado à política de qualidade da educação, considerando o que preconiza o Programa de Apoio à implementação da Base Nacional Comum Curricular - ProBNCC, definiu as aprendizagens essenciais que os alunos deverão aprender assegurando-se a estes o direito de aprendizagem e desenvolvimento, garantindo uma formação humana integral (RORAIMA, 2019).

Em continuidade, segundo Roraima (2019, p. 387)

O presente documento traz ao Estado de Roraima, referências para a implementação do currículo da área Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, a partir da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Tem caráter normativo, consolida o compromisso com o letramento científico do aluno, a fim de que este seja capaz de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), e consiga ainda desenvolver as habilidades e competências necessárias para transformá-lo.

Os conteúdos a serem trabalhados presentes no Documento Curricular de Roraima - DCR apresentam-se organizados em unidades temáticas, objetos de conhecimento, habilidades, orientações didáticas e metodológicas (RORAIMA, 2019).

Para o presente projeto foi selecionado o sétimo ano do ensino fundamental II, a unidade temática - vida e evolução; o objeto de conhecimento - diversidade de

ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais; programas e indicadores de saúde pública; e a habilidade (EF07CI08) - avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

Entendendo-se por habilidade, segundo o Brasil (2017) “[...] as aptidões desenvolvidas ao longo de cada etapa de ensino e que contribuem para o desenvolvimento das competências gerais e específicas da base”.

### **Críticas à Base Nacional Comum Curricular - BNCC**

Sobre a BNCC é oportuno esclarecer que muito tem se debatido sobre a relevância deste documento. Entre os quais cita-se o fato deste documento normativo estar envolto e “[...] sob a égide da influência do empresariado e de interesses de órgãos internacionais e, por sua vez, do capital” (BRANCO et al., 2019, p. 273). O que causa preocupação e cautela se essa influência está realmente voltada aos interesses educacionais das crianças, jovens e adolescentes de todo o Brasil.

Visto que a sociedade, segundo Branco et al. (2019) coexiste com traços perenes de desigualdade, consequência das políticas que atendem sobretudo as demandas do capitalismo. Revelando diferenças entre as classes sociais que vão além do acesso à riqueza, mas também no acesso à cultura e ao conhecimento. “[...] sendo verificável a estratificação, inclusive, entre as próprias escolas públicas, principalmente, no que diz respeito à questão da qualidade do ensino” (BRANCO et al. 2019, p. 273).

Os autores acrescentam que é válido conceber que a produção e a implantação da BNCC se assenta como mais um avanço do predomínio e dos ideais neoliberais, como ocorrido com os PCNs, na década de 1990. Voltando-se para atender aos interesses da classe empresarial, ao contrário do que se espera das escolas públicas, que é assegurar os conhecimentos historicamente estruturados às novas gerações. Centrando na reorganização curricular ao invés de superar as demandas que impossibilitam uma educação com equidade e qualidade.

Sobre a BNCC do ensino fundamental que é objeto desta pesquisa cita-se ausências encontradas no conteúdo do texto que não contemplam aspectos para

muitos considerados de extrema relevância. Como o fato de não contemplar questões relacionadas a formação do cidadão crítico e reflexivo que se almeja, as questões de gênero, a pluralidade religiosa, entre outros aspectos. Desta forma, percebe-se a ausência de temas considerados relevantes para o alcance das competências propostas no próprio documento normativo.

Nesta perspectiva Cara (2017) aponta que se deseja impor para a composição da sociedade a concepção desatualizada de família, pautada na submissão da mulher ao homem, a exclusão de identidades de gênero e de orientações sexuais diferentes da heterossexualidade. A autora afirma ainda estar ocorrendo a escolha por posições que agridem os valores presentes na Constituição Federal de 1988 e na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, que destoam, portanto, do pressuposto mínimo de respeito as pessoas.

Em favor da BNCC está Ricardo Coelho, membro da secretaria executiva do ministério da educação, que participou de partes da construção da BNCC, onde em palestra ocorrida em agosto de 2018 no grande encontro da educação em São Paulo enfatizou nas palavras dele que a BNCC é uma janela de oportunidades e defendeu uma reforma da educação, pois segundo suas concepções no futuro o sistema educacional será radicalmente diferente do que se tem atualmente (MARINI, 2018). Coelho acrescentou que “dentro da sociedade há quem se sinta ameaçado pela base [...] os que estão contra a base dizem que é uma intromissão inadmissível na autonomia da escola e do professor” (MARINI, 2018).

No mesmo encontro o professor Wagner Cipriano apresentou suas considerações durante palestra com foco no olhar pedagógico sobre a BNCC. Ele afirmou entre outras coisas que, o novo documento vai direcionar a educação no Brasil, pois para ele a educação nunca foi pensada para todos, ocorrendo então, uma tentativa de correção (MARINI, 2018). Percebe-se uma concordância entre os dois autores sobre a necessidade de implementar mudanças no processo de ensino dos alunos. No entanto, essas mudanças devem ser tomadas com cautela para não influenciar negativamente na educação de gerações de crianças e adolescentes.

De acordo com Freitas (2016) destaca o fato de que a BNCC fixa padrões, onde uma determinada porcentagem, cerca de 60% do que deve ser ensinado está padronizado, restando 40% para tratar da diversidade do local. Comportando-se desta forma, como uma imposição vertical, que limita a autonomia do professor para

trabalhar de acordo com a realidade da cidade, escola e sala de aula em que atua ou mesmo a realidade de outras cidades, estados e regiões do Brasil. Imposição esta que não é bem vista, em função da escola ser um local para o desenvolvimento do pensamento crítico.

Acrescenta-se o fato das realidades educacionais serem muito distintas. Como delimitar essas diferenças locais sem ser incipiente e superficial? Discussões essas que devem ou deveriam ter ocorrido durante a produção da BNCC. O fato é que a comunidade escolar, que inclui professores, alunos, pais e demais representantes atuaram na produção da BNCC não de maneira satisfatória, pois somente para legitimar o que já havia sido posto como certo pelos reais estabelecedores do documento em questão (BRANCO, 2019).

Outro ponto a ser revelado e apontado por Freitas (2016) é o fato dos estudantes, de uma maneira geral, serem conduzidos para realizarem seus estudos em função de provas nacionais como o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, que selecionam os estudantes que irão ingressar em faculdades pelo Brasil. Sendo assim os alunos e professores voltam seus estudos e ensinamentos para os conteúdos que poderão ser cobrados efetivamente na prova. Isso revela que, na verdade, 100% dos conteúdos que deverão ser efetivamente ministrados aos estudantes poderão ser de fato os chamados conteúdos padronizados. Podendo com isso, comprometer o desenvolvimento e aplicação de metodologias diferenciadas e inovadoras para dar espaço para as já conhecidas aulas teóricas e conteudistas com finalidade de aprovação no vestibular.

Entende-se, então, o olhar crítico existente sobre a BNCC em função da sua importância para o futuro do país, pois este documento passou a ser a bússola dos docentes na prática pedagógica, sendo relevante entender o que se pretende mudar na formação de crianças e adolescentes e com qual objetivo, podendo desta forma utilizá-lo de forma esclarecida, consciente e comprometida. Visto que, essas mudanças no processo educativo poderão ser vistas a médio e longo prazo quando as primeiras gerações oriundas da implementação da BNCC ingressarem no mercado de trabalho e poderem ser percebidos os efeitos sobre sua educação.

### 1.2.3 Espaços não formais no ensino de Ciências em Roraima

Para entender a contribuição dos espaços não formais para o ensino de Ciências é relevante conhecer a sua definição, características gerais, bem como, as pesquisas desenvolvidas no estado de Roraima relacionadas a temática espaços não formais, sua relação com os espaços formais e a definição das modalidades de ensino denominadas educação formal, não formal e informal.

Sendo importante compreender o que entende-se por educação, que segundo a lei de diretrizes e bases da educação (LDB) nº 9394/96, art. 1, informa 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” (LDB, 2017, p.8).

A educação, nesse sentido, envolve além da aprendizagem de conteúdos escolares, o desenvolvimento dos alunos como cidadãos aptos a viver, conviver e colaborar com a sociedade, tendo como mediadores dessa aprendizagem professores, como também familiares, amigos, parentes, colegas, etc. Como afirma o artigo 22 da mesma lei que acrescenta que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (LDB, 2017, p. 17).

Segundo Gohn (2006) a **educação formal** é uma educação escolarizada, com conteúdos organizados sistematicamente; a **educação informal** é descrita como uma educação que ocorre enquanto o aluno socializa com os membros de sua família, comunidade, amigos, em espaços como residência, bairro, clube, parques, etc; enquanto que a **educação não formal** caracteriza-se por ocorrer por meio de processos de compartilhamento de experiências, em espaços e ações coletivas cotidianas por meio de processos interativos intencionais.

O quadro 4 sistematiza o papel dos diferentes atores envolvidos nos processos educativos relacionados à educação formal, informal e não formal, a partir do que é delineado por Gohn (2006) e Praxedes (2009).

**Quadro 4:** Demonstrativo das diferenças entre os campos educacionais.

<b>Quem é o educador em cada campo educacional?</b>	Educação formal	São os professores.
	Educação não formal	O outro, aquele com quem interagimos ou nos integramos.
	Educação informal	Os pais, família, amigos, vizinhos, colegas de escola, igreja, meios de comunicação.
<b>Qual é o espaço físico onde se educa?</b>	Educação formal	Instituições regulamentadas por lei.
	Educação não formal	Fora das escolas em locais onde há processos interativos intencionais.
	Educação informal	A casa, rua, bairro, condomínio, clube, igreja, etc.
<b>Como se educa?</b>	Educação formal	Em ambientes com regras e padrões comportamentais definidos.
	Educação não formal	Ambientes e situações interativos construídos coletivamente.
	Educação informal	Ambientes espontâneos onde as relações sociais se desenvolvem segundo preferências.
<b>Qual a finalidade de cada um dos campos de educação?</b>	Educação formal	Ensino e aprendizagem de conteúdos historicamente sistematizados, dentre os quais destacam-se o de formar o indivíduo como um cidadão ativo.
	Educação não formal	Capacitar os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo abrindo janelas de conhecimento sobre o mundo.
	Educação informal	Socializar os indivíduos, desenvolver hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, segundo valores e crenças.
<b>Quais são os principais atributos?</b>	Educação formal	Requer tempo, local específico, pessoal especializado, organização, sistematização, regulamentos e leis, órgãos superiores, etc.
	Educação não formal	Não é organizada, os conhecimentos não são sistematizados e são



		repassados a partir das práticas e experiência anteriores. É um processo permanente e não organizado.
	Educação informal	Atua sobre aspectos subjetivos do grupo trabalhando e formando a cultura política de um grupo. Desenvolve laços de pertencimento e ajudando na construção da identidade coletiva.
<b>Quais são os resultados esperados em cada campo?</b>	Educação formal	Aprendizagem efetiva, certificação e titulação.
	Educação não formal	Consciência e organização de como agir em grupos coletivos; forma o indivíduo para a vida e suas adversidades; aprendem a ler e interpretar o mundo que os cerca
	Educação informal	Os resultados não são esperados, eles simplesmente acontecem a partir do desenvolvimento do senso comum dos indivíduos.

Fonte: Adaptado de Gohn (2006, p. 28-31); Praxedes (2009, p. 25).

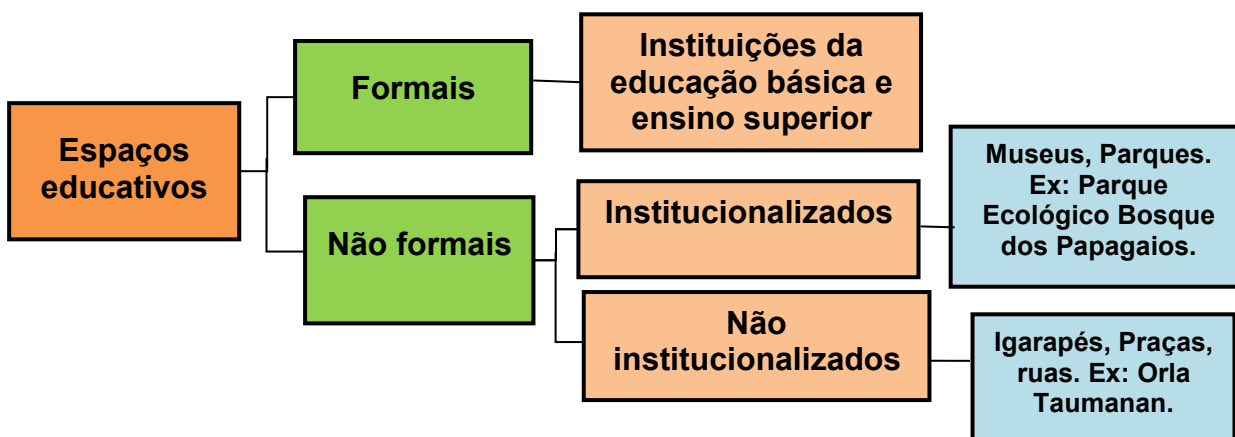
Embora tenha sido apontada suas diferenças é relevante dizer que os diferentes campos educacionais colaboram em conjunto para o desenvolvimento das pessoas. Sobre os espaços físicos onde se educa é relevante citar os espaços formais e não formais. Os **espaços formais** são descritos por Jacobucci (2008) como sendo a escola, com todas suas dependências, que incluem as salas de aula, laboratórios, quadras de esporte, biblioteca, pátio, cantina, refeitório, etc. Sendo assim, o espaço escolar está relacionado às instituições escolares da educação básica e do ensino superior, definidas na lei 9394/96 de diretrizes e bases da educação nacional (JACOBUCCI, 2008).

Entendendo-se então que, o espaço formal recebe esta denominação pelo fato de ser um local garantido por lei para que a educação aconteça, recebendo para tanto, uma padronização nacional (JACOBUCCI, 2008). No entanto, “apesar da definição de que espaço formal de educação é a escola, o espaço em si não remete à fundamentação teórica e características metodológicas que embasam um determinado tipo de ensino” (CARDOSO, 2019, p. 31).

Sobre os **espaços não formais** Jacobucci (2008, p. 56) diz se tratar de “todo local onde pode ocorrer uma prática educativa”. Sugerindo a classificação em espaços **institucionalizados** e **não institucionalizados**. Os espaços institucionalizados são os regulamentados que possuem equipe técnica responsável, tendo como exemplo, museus, zoológicos, jardins botânicos, parques ecológicos. Enquanto os espaços não institucionalizados são os ambientes sem estrutura física delimitada e sem pessoas qualificadas para o atendimento das funções educativas, podendo ser espaços naturais, como igarapés, florestas, rios e lagos ou urbanos como praças e ruas (Quadro 5).

O principal objetivo do uso de espaços não formais no ensino de Ciências, segundo Cardoso (2019) é contribuir para o avanço no processo de ensino e aprendizagem de Ciências nas escolas, por meio de uma aprendizagem significativa, que promova o “despertar da curiosidade, paixões, emoções, possibilitar situações investigadoras, instigar o aluno a novos questionamentos que proporcione a sua evolução e não somente dar respostas às questões que são colocadas pelo ensino formal” (CARDOSO, 2019, p. 31).

**Quadro 5:** Classificação dos espaços educativos.



Fonte: Jacobucci (2008).

Para fazer uso desses espaços em suas práticas educativas ressalta-se a importância do professor conhecer previamente a realidade do ambiente e fazer um planejamento detalhado da aula a ser desenvolvida no local, sendo ele institucionalizado ou não. No caso do ambiente não institucionalizado deve-se estar atento aos imprevistos que podem se fazer presentes, como por exemplo, a

ausência de monitores, banheiros, bebedouros, segurança, entre outros (QUEIROZ et. al., 2010).

Neste sentido, faz-se necessário receber apoio pedagógico da escola de maneira que se valorize a prática de ensino em espaços não formais, pois mesmo na presença de alguns entraves na sua utilização, não se deve renegá-los pelo fato de promoverem, de acordo com Reis (2018, p. 32), “um aprendizado mais enriquecedor em todos os sentidos, instigando a formulação de hipóteses por parte dos alunos no momento em que os mesmos estão diante da realidade que os cercam”.

Nesta perspectiva, Santos e Terán (2013) defendem o uso dos espaços não formais no ensino ao pontuarem ser difícil a formação de um cidadão crítico sem este ter um real contato com a dimensão dos problemas sociais. Acrescentam ainda que, o uso dos espaços não formais no ensino já acontece, mas com designações diferentes como, aulas práticas extraclases, espaços socioambientais, educação não formal, entre outros termos.

Sobre as práticas educativas ocorridas nesses espaços educativos, Rocha e Terán (2010, p. 20) apontam que

Tanto os espaços formais como os espaços não-formais ganham com a relação de parceria que precisa ser ampliada entre eles: Os primeiros encontram nos segundos recursos relevantes para o ensino de ciências, desde que os professores usem estratégias que considerem a preparação, execução e encerramento da visita; e os segundos encontram nos primeiros uma oportunidade de ampliar seu público e de que os professores ajudem a criar uma cultura de visitação dos espaços não-formais como um elemento importante da ampliação da cultura científica.

Observando esse cenário que busca valorizar os espaços não formais educativos evidencia-se o papel do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Estadual de Roraima - UERR, que apresenta como uma de suas linhas de pesquisa “Espaços não formais e a divulgação científica no ensino de ciências”, que possibilitou a realização de pesquisas nessa temática.

Percebe-se, a partir da análise da produção acadêmica no âmbito do PPGEC/UERR, que inúmeros locais no estado de Roraima foram analisados como espaços não formais educativos em pesquisas de dissertação (Quadro 6).

**Quadro 6:** Espaços não formais analisados em pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Ciências (PPGEC/UERR).

<b>ANO</b>	<b>ESPAÇO NÃO FORMAL</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
<b>2020</b>	Espaços presentes na Vila Vilena, Bonfim: Malocção comunitário, Laje do Maranhão, área abrangida pela ponte do Rio Urubu, Igarapé Mutum e Lixão local de Vilena.	Não-institucionalizado
	Museu de solos de Roraima	Institucionalizado
<b>2019</b>	Feira do Produtor Rural de Boa Vista.	Não-institucionalizado
<b>2018</b>	Feira de Ciências na comunidade indígena Três corações em Amajari.	Não-institucionalizado
<b>2017</b>	Embrapa	Institucionalizado
	Parque Municipal Germano Augusto Sampaio	Não-institucionalizado
<b>2016</b>	Exposição no CAF/UFRR (Centro Amazônico de Fronteira da Universidade Federal de Roraima).	Institucionalizado
	Exposição na Semana Nacional de Ciências e Tecnologia 2015 na UFRR.	Institucionalizado
	Comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco - RR.	Não-institucionalizado
<b>2015</b>	Igarapé Mmirandinha	Não-institucionalizado
	CAER	Institucionalizado
	Museu Integrado de Roraima - MIRR	Institucionalizado
	Entorno da escola estadual Ayrton Senna	Não-institucionalizado
<b>2014</b>	Museu Integrado de Roraima	Institucionalizado
	Zoológico do 7º BIS	Institucionalizado
	Parque Ecológico Bosque dos Papagaios	Institucionalizado
	Feira do Produtor Rural de Rorainópolis - RR.	Não-institucionalizado

Percebeu-se por meio do quadro 6 uma redução na quantidade de espaços não formais estudados ao longo dos anos. Essa diminuição pode estar relacionada ao desinteresse na área de pesquisa em espaços não formais. Refletindo a realidade escolar em que os professores não são habituados a fazer uso de espaços não formais, devido a inúmeras causas. Dentre as quais cita-se, dificuldades de logística, administrativas, pedagógicas, financeiras e motivacionais (PRAXEDES, 2009). Entendendo-se que para os professores “falta apoio para dividir a responsabilidade de organizar, promover e realizar as saídas da escola” (XAVIER LUZ, 2015, p. 307).

As dificuldades de logística apontadas por Praxedes (2009) são o planejamento, organização locomoção ou transporte dos alunos, bem como a nutrição e viabilização da visita. A respeito das dificuldades administrativas aponta-se a burocracia em torno do agendamento das visitas e a falta de tempo. Sobre as dificuldades pedagógicas encontram-se os obstáculos como a quantidade de alunos que podem visitar as instituições por vez, falta de inclusão no currículo escolar, falta de interdisciplinaridade. As dificuldades financeiras referem-se às condições financeiras dos alunos e da escola. Sobre a dificuldade motivacional, refere-se a falta de motivação dos alunos para aprender em meio aos espaços visitados.

Paralelo a isso, percebe-se que muitos espaços no estado de Roraima podem ser utilizados como espaços não formais educativos. Sendo importante a divulgação das pesquisas realizadas na área, para que possam ser aproveitadas por docentes em suas práticas educativas. Observa-se também, que algumas áreas com potencial para uso enquanto espaço não formal de aprendizagem ainda não foram abordadas em pesquisas desenvolvidas em Roraima. A exemplo tem-se a Orla Taumanan, objeto de análise nesta dissertação, e que é apresentada em detalhes no tópico a seguir.

#### **1.2.4 Conceitos e espaços utilizados na sequência didática**

O meio ambiente tem sofrido profundas alterações em decorrência das ações antrópicas, sendo pauta para inúmeras discussões sobre como minimizar os efeitos dessas ações que estão prejudicando os ecossistemas e os recursos naturais. Diante disso, é importante que a escola busque propiciar aos alunos meios de reconhecer essas alterações e pensar em alternativas para proteger o meio

ambiente, desenvolvendo um pensamento ecológico crítico, reflexivo e assertivo frente às questões ambientais.

Sendo assim, torna-se oportuno esclarecer o entendimento acerca de termos considerados relevantes para a presente pesquisa, dentre os quais estão: Meio ambiente, educação ambiental e a relação destes termos com os impactos ambientais na Orla Taumanan.

A começar pelo termo **meio ambiente** que de acordo com o artigo 3, inciso I da lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é entendido como o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981, p. 1).

Em se tratando de um termo complexo como este, Pereira e Curi (2012) pontuam que o meio ambiente inclui o homem e tudo a sua volta. Constituindo-se em um processo dinâmico e que está sempre sendo modificado em virtude de alterações ocasionadas por fatores externos, sem a influência do homem, como também provocada por ações do ser humano em processos de transformação da matéria-prima que o homem manuseia.

Os autores acrescentam que o meio ambiente estando em contínua transformação provoca alterações que beneficiam ou prejudicam os seres que nele habitam. Sendo assim, Pereira e Curi (2012, p. 40) salientam que, “[...] o meio ambiente, como construção da mente e ação humana poderá servir de fator engrandecedor ou destruidor da própria humanidade que o manipula”. Podendo-se entender que o próprio homem tem responsabilidade sobre suas ações frente ao meio ambiente em virtude das consequências que podem atingi-lo direta ou indiretamente, podendo ocasionar consequências graves inclusive a morte de pessoas atingidas.

A respeito dos **impactos ambientais**, a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986) em seu artigo 1º descreve como sendo impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (BRASIL 1986, p. 1). Podendo afetar a saúde, segurança, bem-estar da população, atividades sociais e

econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Embora os impactos ambientais sejam vistos comumente como negativos devido ao fato de serem facilmente relacionados a danos e destruição existem em torno de 13 diferentes classificações para os impactos ambientais, dentre eles, os impactos ambientais positivos, que dizem respeito aos impactos que de alguma forma causam benefícios ao meio ambiente. Sendo os outros impactos ambientais descritos como: diretos, indiretos, locais, regionais, estratégicos, imediatos, a médio ou longo prazo, temporários, permanentes, cíclicos e reversíveis, conforme o quadro 7 (SILVA, 2011).

**Quadro 7:** Tipos de impactos ambientais.

<b>TIPOS DE IMPACTOS</b>	<b>CONCEITO</b>
<b>1. Impacto positivo</b>	Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (ex.: Deslocamento de uma população residente em palafitas para uma nova área adequadamente localizada e urbanizada);
<b>2. Impacto negativo</b>	Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (ex.: Lançamento de esgotos não tratados em um lago);
<b>3. Impacto direto</b>	Resultante de uma simples relação de causa e efeito (ex.: Perda de diversidade biológica pela derrubada de uma floresta);
<b>4. Impacto indireto</b>	Resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações (ex.: Formação de chuvas ácidas);
<b>5. Impacto local</b>	Quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações (ex.: Mineração);
<b>6. Impacto regional</b>	Quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação (ex.: Abertura de uma rodovia);
<b>7. Impacto estratégico</b>	Quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional (ex.: Implantação de projetos de irrigação em áreas como o nordeste brasileiro, flageladas pela seca);

<b>8. Impacto imediato</b>	Quando o efeito surge no instante em que se dá a ação (ex.: Mortandade de peixes devido ao lançamento de produtos tóxicos);
<b>9. Impacto a médio ou longo prazo</b>	Quando o impacto se manifesta certo tempo após a ação (ex.: Bioacumulação de contaminantes);
<b>10. Impacto temporário</b>	Quando seus efeitos têm duração determinada (ex.: Vazamento de óleo no mar);
<b>11. Impacto permanente</b>	Quando uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido (ex.: Derrubada de um manguezal);
<b>12. Impacto cíclico</b>	Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados (ex.: Anoxia devido à estratificação da coluna da água no verão e reaeração devido à mistura vertical no inverno, num corpo hídrico costeiro que recebe esgotos municipais)
<b>13. Impacto reversível</b>	Quando o fator ou parâmetro afetado, cessada a ação, retorna às suas condições originais (ex.: Poluição do ar pela queima de pneus).

Fonte: Adaptado de Kapusta e Rodriguez (2009)

Acrescenta-se duas propriedades para classificação dos impactos ambientais, sendo eles: Magnitude e Importância. Onde a magnitude diz respeito a grandeza de um impacto enquanto a importância diz respeito ao grau de significância deste impacto. Sobre a magnitude tem-se como exemplo a quantidade de algum produto químico sendo derramado em um corpo hídrico. Sobre a importância pode-se apresentar como exemplo a contaminação de um curso d'água que compromete o abastecimento de uma cidade (KAPUSTA e RODRIGUES, 2009).

Conforme a Constituição Federal de 1988 no capítulo VI que trata do Meio Ambiente no artigo 225 “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p.127).

Na tentativa de garantir que essas obrigações sejam estabelecidas, Brasil (1988, p. 127-128) estabelece ser necessário:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;



II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III – definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Para efetivar o artigo 225 da CF, está a lei 6938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que em seu artigo 2 relata ter como objetivo a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981, p.1). Atendendo princípios que incluem a educação ambiental a todos os níveis do ensino, incluindo a educação da comunidade, com objetivo de capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981) .

Sendo assim, relevante aprofundar os estudos sobre impactos ambientais na escola por meio da **educação ambiental - EA**, que é citada na Constituição Federal de 1988 no art. 225, § 1º, VI ao estabelecer que a EA seja promovida em todos os níveis de ensino para conscientização das pessoas buscando a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988). Citada também na lei de Política Nacional do Meio Ambiente, onde preceitua que a EA busca permitir que a comunidade tenha acesso a uma educação que possibilite capacitá-los para participar de forma ativa na defesa do meio ambiente.

Entendendo-se por educação ambiental, segundo (BRASIL, 1999, p. 1) na lei 9795 em seu art. 1

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Tendo como objetivos fundamentais que as pessoas desenvolvam uma compreensão integrada do meio ambiente, possibilitando o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre as questões ambientais. Incentivando a participação de todos de forma permanente e responsável, buscando a cooperação entre as diversas regiões do país para a construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, com integração entre a Ciência e tecnologia e fortalecimento da cidadania e solidariedade entre os povos para o futuro das gerações presentes e futuras (BRASIL, 1999).

#### **1.2.4.1 Orla Taumanan como espaço educativo não formal**

A Orla Taumanan fica localizada no centro histórico da cidade de Boa Vista. O contexto histórico que envolve a formação da cidade com sua arquitetura, cultura e memória iniciou-se no século XVII quando Pedro Teixeira em uma expedição ocorrida em 1639 percebeu o curso do rio de águas claras denominando-o de rio Branco.

Anos mais tarde em 1775 teve início a ocupação do vale do rio Branco pelos europeus, destacando-se os portugueses que construíram o forte de São Joaquim do Rio Branco, com o objetivo de proteger suas terras da invasão de espanhóis e holandeses. Este forte ficava no encontro entre os rios Tacutu e Uraricoera, que se juntam para formar o Rio Branco. Tendo sido construído por Felipe Frederico Sturm para garantir a posse da terra (COSTA, 2015). Hoje, as ruínas do Forte de São Joaquim se tornaram importante ponto turístico da região.

Buscando povoar a região a coroa portuguesa criou as três fazendas reais ou nacionais. A primeira delas foi a fazenda São Bento criada em 1789, seguida da fazenda São Marcos, instalada entre os rios Tacutu e Uraricoera em 1794 e por último a fazenda São José, próxima ao Forte São Joaquim em 1799 (RAMALHO et al., 2017). O projeto das três fazendas não se prolongou e tempos depois com a Lei de Terras do Império, propriedades privadas foram formadas, dentre as quais a fazenda Boa Vista criada em 1830 pelo capitão Inácio Lopes de Magalhães após deixar o comando do Forte de São Joaquim (MORALES, FERKO E COSTA, 2019) (Figura 4).

**Figura 4:** Sede da fazenda Boa Vista ao lado da Igreja Matriz em 1905.



Fonte - <https://folhabv.com.br/galeria/boa-vista-125-anos--fotos-antigas-retratam-um-pouco-da-historia-da-cidade/48>.

Com a criação da fazenda Boa Vista que contou com a introdução da pecuária bovina surgiram os primeiros núcleos familiares que anos depois caracterizou as freguesias (GALDINO, 2017, p. 37). Com o progressivo aumento da população devido a chegada da família do capitão surgiram construções como, casas e prédios, tendo tido auxílio de indígenas. Surgiu também, o prédio da prelazia e a igreja Nossa Senhora do Carmo por meio das missões catequisadoras coordenadas pela igreja Católica, Carmelitas e Beneditinos (MORALES, FERKO E COSTA, 2019).

Em 1858 foi estabelecida por meio da Lei nº. 92 de 1858 a Freguesia de Nossa Senhora do Carmo tendo como sede a Fazenda Boa Vista (BARBOSA, 1993). Em 9 de julho de 1890 foi criado o município de Boa Vista do Rio Branco pelo então governador do Amazonas, Augusto Ximênes de Villeroy. Até que no ano de 1943 Boa Vista tornou-se capital do então Território Federal do Rio Branco pelo presidente da república Getúlio Dorneles Vargas, com área desmembrada do município de Moura, estado do Amazonas. Para em 1962 ser chamado de Território Federal de Roraima, transformando-se em estado de Roraima, em 1988, por meio da Constituição Federal (BARBOSA, 1993).

Durante a formação da cidade de Boa Vista tudo que era necessário chegava por meio da margem do rio conhecido como porto fluvial. Em 1947 o governador capitão Clóvis Nova da Costa percebendo a importância do local como porto para escoamento da economia local mandou construir uma rampa de concreto para poder

possibilitar que as cargas pesadas subissem e descessem no porto facilitando o acesso e abastecimento da cidade. Desta forma, o porto passou a ser denominado pelos moradores de Porto do Cimento (MORALES, FERKO E COSTA, 2019) (Figura 5).

**Figura 5:** Imagem do Porto do Cimento em Boa Vista no ano de 1940



Fonte: Arquivos do IPHAN - RR (1940). Disponível em: [Http://educacaopatrimonial-boavistaroraima.blogspot.com/2014/01/porto-de-cimento.html](http://educacaopatrimonial-boavistaroraima.blogspot.com/2014/01/porto-de-cimento.html)

Costa Junior e Murano (2018) apontam que de acordo com a moradora de Boa Vista Luiza Carmem Brasil, conhecida como Petita Brasil, entrevistada em 2016, o Porto do Cimento antes tinha o nome de Porto da Intendência e somente após a construção da superfície de cimento passou a ser conhecido pelo nome popular de Porto do Cimento. Petita relata que a importância histórica do porto está no fato de ter sido por ele que chegou o fundador da Fazenda Boa Vista, Inácio Lopes de Magalhães e também o primeiro governador do Território de Roraima, o Capitão Ene Garcez. Além de ter sido o local por onde ocorreu o povoamento da cidade de Boa Vista (COSTA JUNIOR e MURANO, 2018).

No entanto, o Porto do Cimento entrou em desuso e caiu em esquecimento devido a construção da BR-174 e do aeroporto, como relatam Morales, Ferko e Costa (2019, p. 28)

Com a construção da BR-174 e o aeroporto, o Porto do Cimento entrou em desuso devido as novas alternativas de transporte e sucessivamente em colapso pelo abandono do poder público. Diante disso, assim como todo o centro histórico, o Porto do Cimento perdeu o prestígio de seus tempos áureos, estando a mercê do esquecimento da gestão pública.

Passados muitos anos, já em 1996, foi construído um restaurante, uma escadaria e um anfiteatro pela prefeitura da cidade de Boa Vista que, criando um espaço para contemplação do Rio Branco e da sua margem iniciou uma das primeiras modificações no local desde a intervenção de Darcy Derenusson ocorrida em 1946 (MORALES, FERKO e COSTA, 2019) (Figura 6).

**Figura 6:** Escadaria e anfiteatro as margens do Rio Branco em 1996.



Fonte: Morales, Ferko e Costa (2019).

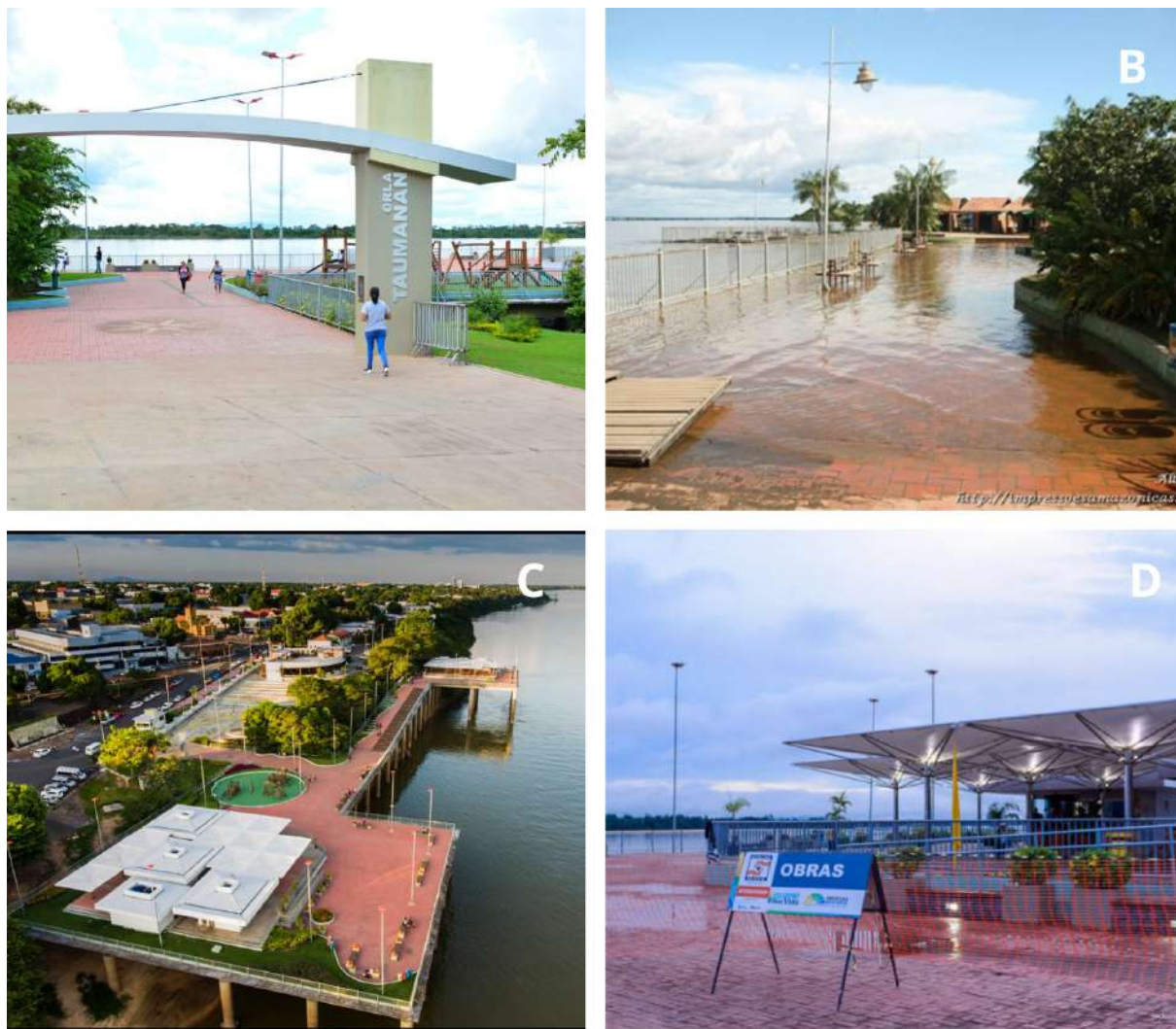
Estando situada próximo ao ponto zero da antiga Freguesia de Nossa Senhora do Carmo do Rio Branco, a orla é composta por duas plataformas, a mais alta é a Meiremê, que significa Arco-íris e a mais baixa de nome Weiquepá que significa Nascer do sol, no idioma Macuxi. O nome da orla também tem um significado na língua Macuxi e significa paz<sup>2</sup>. Tendo sido construída com o objetivo de revitalizar a área e propiciar um espaço de turismo e lazer (Figura 7.A). Ao longo dos quase 21 anos de sua existência a Orla Taumanan enfrentou grandes enchentes, como no ano de 2011 (Figura 7.B) causando a interdição da plataforma inferior de nome Weiquepá.

No ano de 2014 a orla passou por uma reforma para revitalização tendo sido reinaugurada no ano seguinte, em 06 de novembro de 2015 (Figura 7.C). Em 23 de novembro de 2019 a orla mais uma vez foi interditada, desta vez para realizar “[...] reparos após vistoria feita por técnicos das secretarias de obras, serviços públicos e defesa civil, identificar rachaduras em uma das vigas de sustentação das

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.sistersintravel.com/tips/orla-taumanan/?print=print>. Orla Taumanan - a Orla de Boa Vista.

plataformas” (FOLHA DE BOA VISTA, 2019, p.1). Até dezembro de 2020 a Orla Taumanan ainda se encontrava interditada (Figura 7.D).

**Figura 7:** (A) Acesso à orla ; (B) Orla em enchente de 2011; (C) Orla Taumanan revitalizada em 2015; (D) Orla Taumanan em nova interdição em 2019.



Fonte:(A) <https://boavistaja.com/destaque/2019/11/22/defesa-civil-interdita-plataforma-da-orla-taumanan/>; (B) <https://altasimpressoes.com/2011/06/16/orla-taumanan-alagada/> (C) Richard Messias (2018); (D) <https://www.boavista.rr.gov.br/noticias/2019/11/prefeitura-interdita-as-duas-plataformas-da-orla-taumanan-para-reparos>

Costa Júnior e Murano (2018, p.1) fazem uma crítica a sobreposição da Orla Taumanan sobre o porto do cimento, pois segundo apontam

[...] antes de sua supressão, o Porto de Cimento era considerado um dos patrimônios culturais da cidade, assim como os históricos casa de Petita Brasil, a Catedral Cristo Redentor, o monumento do Garimpeiro, o demolido Hospital Nossa Senhora de Fátima, entre outros. Esses itens, repositórios da memória histórica de Boa Vista, são fundamentais para a compreensão da identidade do povo boa-vistense. A construção da estrutura denominada orla, assim, se sobrepôs ao antigo porto do cimento. Este patrimônio cultural foi destruído em virtude da nova delimitação da



arquitetura municipal à margem do Rio Branco. Nesse caso, o progresso e a preservação da identidade histórica entraram em conflito sem que a população fosse capaz de perceber. No mesmo período da inauguração, muito embora a orla tenha recebido atenção dos veículos impressos da cidade, a demolição do porto do cimento foi tratada de forma silenciosa. Além disso, não houve qualquer pesquisa relacionada à situação no que diz respeito ao levantamento de dados históricos sobre a questão patrimonial.

Com a modificação no cenário as margens do rio Branco, o Porto do Cimento passou a ficar abaixo da plataforma Weiquepá, podendo hoje lá atracar somente pequenas embarcações, como canoas (COSTA JÚNIOR E MURANO, 2018) (Figura 8 A e B).

Ao observar a figura 8 A e B fica perceptível a transformação da região as margens do rio Branco, especialmente com a negligência dada ao valor histórico do Porto do Cimento, que se limitou a um local abaixo da plataforma Weiquepá sem menção da importância histórica dessa estrutura para a constituição da cidade de Boa Vista, caindo em esquecimento.

**Figura 8:** (A) Porto do Cimento em 1940 e (B) Plataforma Wequepá em 2018, com acesso ao Porto Cimento.



Fonte: Arquivos do IPHAN – RR



Fonte: Costa Junior (2018)

Dada a localização e o valor histórico da Orla Taumanan, é possível, por meio de uma sequência didática refletir sobre os impactos ambientais causados por construções como essa que ao mesmo tempo que destrói a memória do povo local, impacta o ambiente, seja de forma positiva ou negativa. Onde a intenção não é diminuir a importância da orla como espaço que já está impregnado na memória das

pessoas da cidade, mas promover a reflexão sobre as alterações ambientais e as consequências delas para o meio ambiente, os seres vivos e a comunidade local.

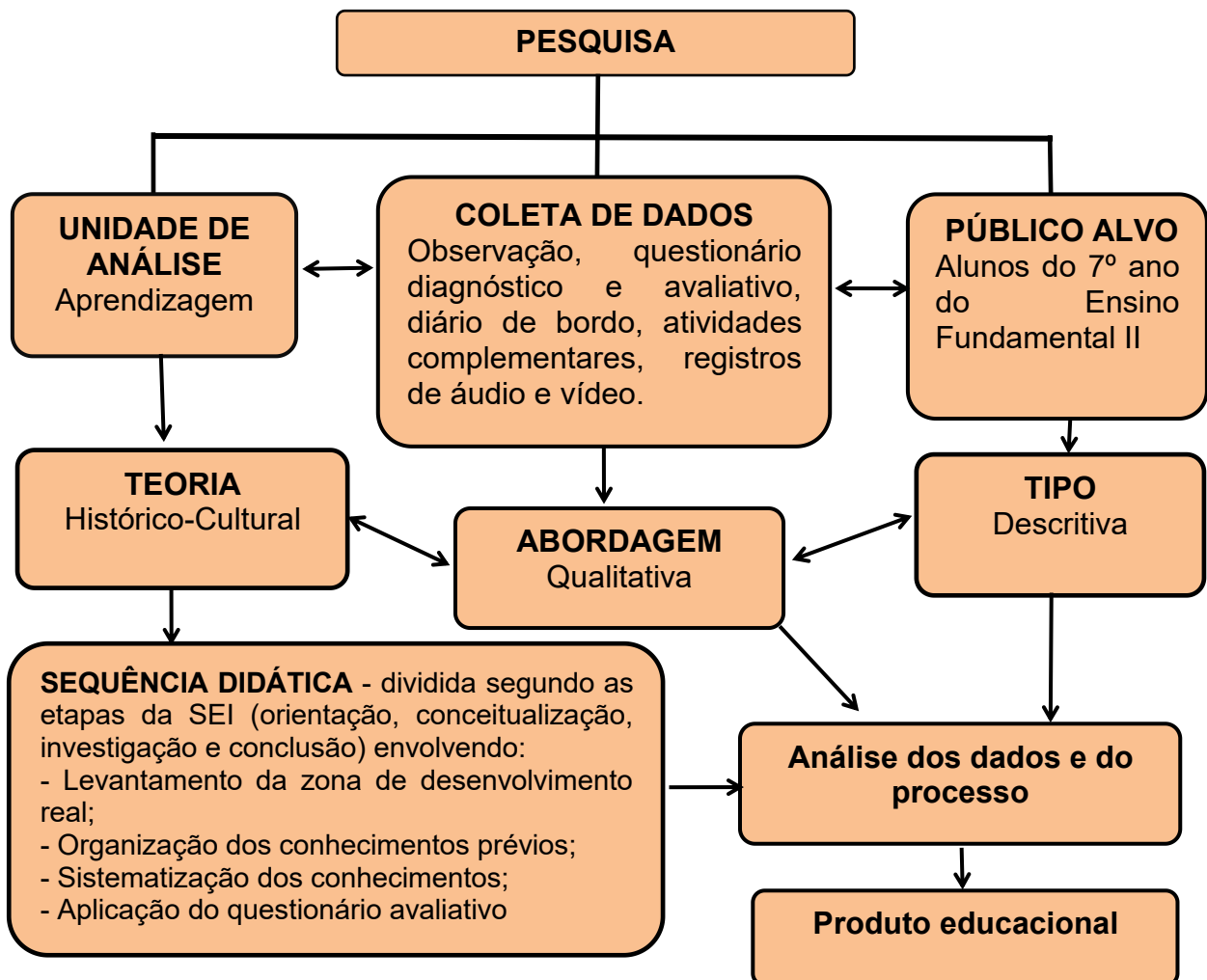


## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Apresenta-se neste capítulo o percurso metodológico da pesquisa com intuito de responder ao seguinte problema proposto: De que maneira a utilização de uma sequência didática envolvendo a Orla Taumanan como espaço não formal para o ensino de Ciências contribui no desenvolvimento da habilidade pretendida para o estudo de impactos ambientais proposta na Base Nacional Comum Curricular?

Sendo pontuado em seus tópicos metodológicos aspectos como: Caracterização geral da pesquisa, seguindo-se da descrição dos locais da pesquisa, público alvo, instrumentos de coleta de dados e etapas da pesquisa. Desta forma, delineou-se os pontos que permeiam a presente pesquisa em um fluxograma simplificado, conforme a figura 9.

**Figura 9:** Fluxograma simplificado da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Nunes (2019).

Percebe-se, no fluxograma, que a unidade de análise utilizada na pesquisa foi a aprendizagem da temática impactos ambientais de alunos do 7º ano do ensino fundamental II de uma escola da rede pública estadual da cidade de Boa Vista em Roraima baseando-se na teoria Histórico-Cultural de Vygotsky. Tendo como coleta de dados a observação, o questionário diagnóstico e avaliativo, o diário de bordo e atividades complementares como registros de áudio e vídeo.

Sendo oportuno esclarecer o entendimento sobre metodologia, que segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 14), consiste “na aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade”. Com esse conceito em mente apresenta-se os demais tópicos da metodologia da pesquisa.

## 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa do tipo descritiva, tendo como procedimento técnico a pesquisa participante. A pesquisa de natureza aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (PRODANOV E FREITAS, 2013, p. 51).

A pesquisa qualitativa para Gerhardt e Silveira (2009, p. 31) “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. Tendo como objetivo analisar a dinâmica das relações sociais (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Sendo assim, esta pesquisa envolveu análise das relações sociais entre os sujeitos participantes da pesquisa e a sequência didática aplicada.

A pesquisa descritiva, para GIL (2008), objetiva descrever as características de determinada população, fenômeno ou mesmo o estabelecimento de relações entre variáveis, pois considera-se oportuno fazer uso da descrição das características observadas durante a execução da pesquisa pretendida para posterior análise e interpretação dos dados coletados.

A pesquisa participante se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa (GIL, 2008). Nesse sentido Gerhardt e

Silveira (2009) apontam que além do envolvimento entre pesquisadores e pesquisados ocorre também uma identificação entre ambos. Desta forma, pretendeu-se utilizar de procedimentos metodológicos que enriquecessem e colaborassem para o bom desenvolvimento da pesquisa aplicada com intuito de promover uma análise eficiente da sequência didática.

## 2.2 LOCAIS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em dois locais, na Escola Estadual São José e na Orla Taumanan. A Escola Estadual São José fica localizada na rua Floriano Peixoto, no Centro da cidade de Boa Vista, nº 346, próximo a prédios históricos como a Igreja Matriz Nossa Senhora do Carmo, a Praça Barreto Leite, casa da Petita Brasil construída pelo coronel Bento Brasil, Monumento aos Pioneiros, muro do Antigo Mercado, réplica da Intendência e Meu Cantinho (GONÇALVES, 2013).

Sendo importante apresentar o contexto histórico da primeira escola construída em Boa Vista, cenário para aplicação desta pesquisa e que há muitos anos vem colaborando para o ensino e aprendizagem de centenas de alunos que encontraram neste ambiente um espaço para o desenvolvimento de suas potencialidades e que completou neste ano 96 anos de existência.

A Escola Estadual São José é a primeira escola construída em Boa Vista, foi cenário para aplicação desta pesquisa e que há muitos anos vem colaborando para o ensino e aprendizagem de centenas de alunos que encontraram neste ambiente um espaço para o desenvolvimento de suas potencialidades e que completou no ano de 2020 96 anos de existência. A escola iniciou suas atividades em 1922 com o nome de Escola da Prelazia sendo dirigida pelos padres Beneditinos da missão do Rio Branco. Dois anos depois, em outubro de 1924 a escola foi oficialmente fundada passando a ser dirigida em 1934 pelas madres Beneditinas com o nome de Colégio São José<sup>3</sup>.

Em 05 de junho de 1947 foi registrada com o nome de “Curso Primário São José” passando a ser dirigida em 1949 pelas irmãs missionárias da Consolata. Por meio da lei 5.692/71 passou a ser denominada "Unidade integrada São José", ministrando o ensino de 1º grau e, em 1974 para atender as exigências desta lei,

<sup>3</sup> Disponível em: <https://escolasaojoserr.blogspot.com/p/historico-da-escola-sao-jose.html>.

passou a usar o prédio da extinta escola "Nossa Senhora do Carmo e do profissional São Vicente de Paula", ambos pertencentes a Diocese de Roraima.

A escola foi então autorizada a funcionar em dezembro de 1979, sendo reconhecida através do parecer nº 106/1983 de 02 de dezembro de 1983 e em 1997 através do decreto nº 1598-e de 23 de junho de 1997 passou a ser denominada "Escola Estadual de Ensino Fundamental São José", para no ano seguinte, 1998 através do decreto nº1966-e de 24 de abril ser denominada "Escola Estadual São José". Em 1999 a escola foi desvinculada completamente da instituição religiosa após o governo do estado de Roraima comprar da Diocese de Roraima o prédio onde a Escola Estadual São José funciona (Figura 10).

**Figura 10:** Imagem da frente da Escola Estadual São José.



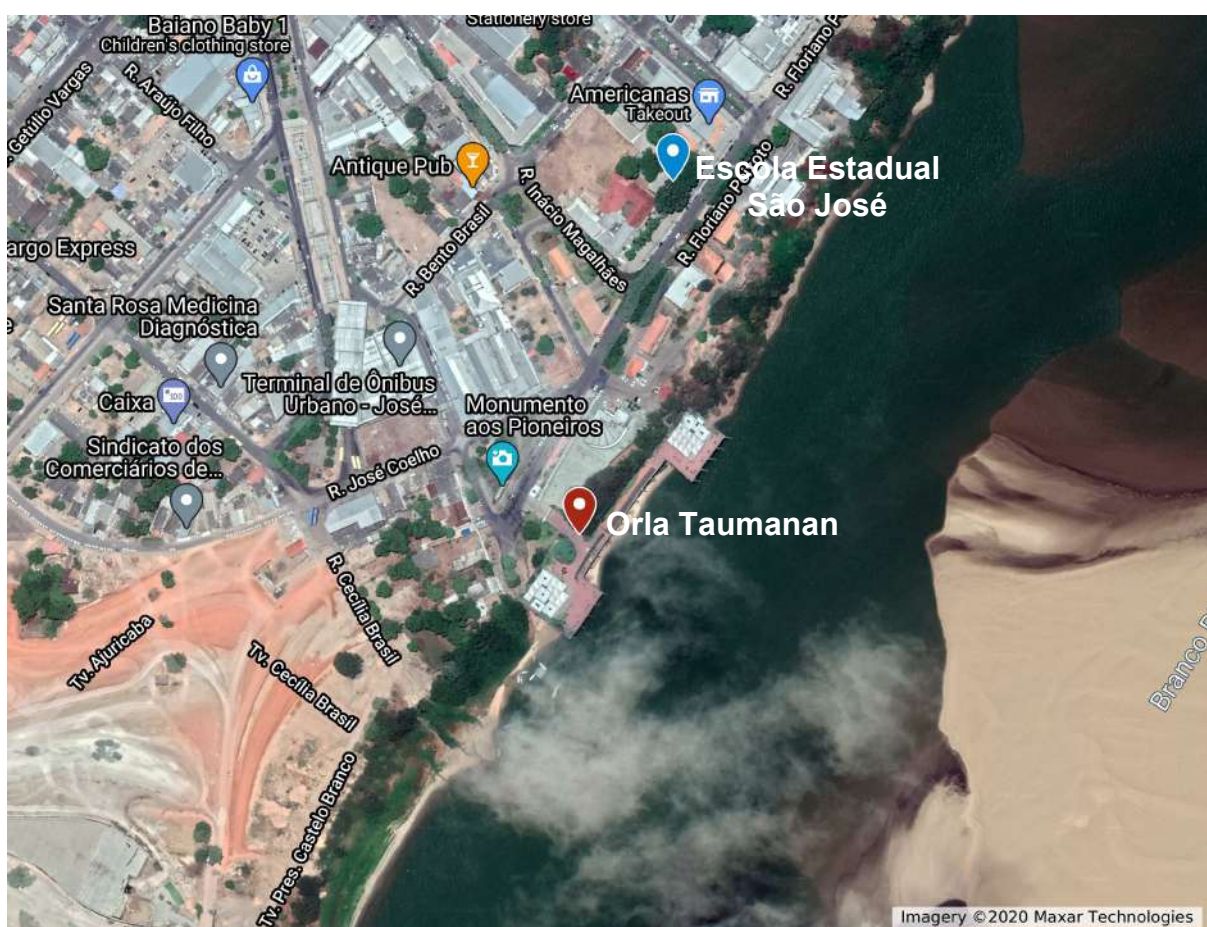
Fonte: Francisco Oliveira, disponível em: <http://www.portalbv.com.br/2019/02/escola-sao-jose.html>.

No ano de 2008 a escola passou por uma reforma geral que não alterou sua estrutura física e mantém atualmente o ensino fundamental II (do 6º ao 9º ano), distribuídas em 20 turmas, sendo metade no turno matutino e a outra metade no turno vespertino.

A escola fica próxima ao segundo local selecionado para a aplicação da pesquisa, o espaço não formal Orla Taumanan. A proximidade entre os dois locais

foi um dos motivos para a escolha de ambos, visto a facilidade de acesso ao espaço não formal por parte dos estudantes (Figura 11). O segundo motivo para escolha da orla como espaço de pesquisa foi em função de ser um local de conhecimento dos alunos, sendo cabível analisar as potencialidades deste espaço para o ensino e aprendizagem sobre a temática impactos ambientais de maneira contextualizada e profundamente conectada à rotina dos estudantes.

**Figura 11:** Localização da Escola Estadual São José e Orla Taumanan.



Fonte: Google Maps (2020)

### 2.3 PÚBLICO ALVO E SUBMISSÃO AO CEP

A pesquisa foi aprovada pelo parecer nº 3.316.512 do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) da Universidade Estadual de Roraima (UERR). Assim, foram cumpridas as exigências documentais para a aplicação da pesquisa na escola pretendida, com a gestão escolar tendo assinado a carta de anuência permitindo a sua realização na escola pretendida, conforme presente no apêndice A.

Os pais em seguida foram comunicados e convidados a autorizar que seus filhos participassem das atividades propostas. Assim, os pais assinaram o TCLE e seus filhos assinaram o TALE, possibilitando a continuidade da pesquisa, que foi realizada com uma turma do 7º ano do ensino fundamental II com 25 alunos do turno matutino da Escola Estadual São José (APÊNDICE C e D).

Os estudantes selecionados para participarem da pesquisa foram aqueles que se demonstraram predispostos e principalmente que os pais autorizaram, pois, a sequência didática aplicada incluiu a saída da escola para seguir a pé até as dependências da Orla Taumanan. Para tanto, foi incluída na pesquisa a presença de professores auxiliares para garantir a integridade física dos estudantes durante o trajeto e permanência na orla. Acrescenta-se que foram adotadas medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorressem riscos (APÊNDICE E).

Assim, a pesquisadora tomou as providências necessárias para proteger os participantes durante a execução das atividades propostas, que incluiu duas visitas assistidas à Orla Taumanan. Para tanto, foi socializado ainda em sala de aula as instruções para visita assistida.

Quanto aos benefícios esperados com a aplicação dessa pesquisa, almejou-se que o uso de um espaço não formal educativo e de uma Sequência de Ensino de Ciências por Investigação pudessem potencializar o estudo dos impactos ambientais, desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC por meio de uma aprendizagem mediada, motivadora e interessante aos olhos dos alunos. Ressalta-se que as atividades foram aplicadas no período de aula dos alunos conforme autorização e disponibilidade do professor de Ciências não tendo sido aplicada nenhuma atividade ou visita guiada no horário oposto.

Além disso, com base no desenvolvimento da pesquisa desenvolveu-se um produto educacional, um vídeo animado contendo a sequência didática, usando um aplicativo de fácil manuseio possibilitando o compartilhamento nas redes sociais e em grupos de professores nas escolas.

Esse material será oferecido aos professores para que se assim quiserem tenham em mãos um instrumento para contextualizar suas aulas contribuindo para a formação da habilidade específica para a temática, conforme a BNCC. Os professores poderão, se desejar, aplicar todas as atividades planejadas em seus

contextos escolares, aproveitando a existência da Orla Taumanan como espaço não formal.

## 2.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Traçou-se um caminho metodológico dividido em etapas para responder às questões inerentes aos objetivos específicos. O instrumento de coleta de dados inicial foi uma atividade diagnóstica aplicada por meio de um questionário, seguida da produção de um desenho com a mesma temática. Este diagnóstico possibilitou análise e regulação de uma sequência didática que se aplicou na etapa posterior da pesquisa.

Para direcionar a pesquisa fez-se uso de uma sequência didática (SD) envolvendo atividades cujo objetivo era de promover o ensino e aprendizagem, através do levantamento dos conhecimentos reais dos alunos. Portanto, fazendo uso da mediação e intervenção da própria pesquisadora, a sequência didática estimulou a interação social entre os alunos visando a elevação da zona de desenvolvimento potencial deles, através do uso das zonas de desenvolvimento real e proximal citadas por Vygotsky (2008).

As sequências didáticas (SD) segundo Zabala (2008, p. 18) são entendidas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Desta forma, entende-se ser importante ao professor fazer uso na sua prática pedagógica de sequências didáticas bem elaboradas e organizadas com intuito de propiciar uma execução coerente do que se pretende ensinar.

Para coletar dados pertinentes à avaliação da sequência didática aplicada nesta pesquisa incluiu-se como técnica a observação direta dos alunos participantes da pesquisa. De acordo com Marconi e Lakatos (2010, p. 173) “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade”. Os autores apontam ainda, que a observação como coleta de dados vai além de ver e ouvir, consistindo em examinar os fatos e fenômenos que se pretende estudar.



Outros instrumentos utilizados para a pesquisa além do questionário diagnóstico, desenho e da observação, foram o diário de campo, para registro descritivo e interpretativo dos dados, registros fotográficos, gravações de áudio e vídeo, questionário avaliativo e produção textual. As gravações de áudio e vídeo não foram transcritas, em função de serem utilizadas para observação e não para análise de conteúdo.

## 2.5 ETAPAS DA PESQUISA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA

Este tópico aborda as etapas de aplicação da pesquisa, que incluiu o diagnóstico dos conhecimentos prévios, a sequência de atividades, o questionário avaliativo, a transcrição e análise dos dados coletados. As características gerais da sequência didática aplicada estão disponíveis no quadro 08 em que se indica também a habilidade alinhada a BNCC que se pretendeu desenvolver.

Tendo como objetivo de aprendizagem promover nos alunos o entendimento sobre a interferência humana no meio ambiente e suas consequências. Usou-se, para tanto, do método de ensino de Ciências por investigação em virtude de reconhecer neste método potencialidades para elevar a aprendizagem dos alunos colaborando para o seu desenvolvimento cognitivo.

**Quadro 8:** Características gerais da sequência didática da pesquisa com base na BNCC.

<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA PESQUISA</b>	
<b>Unidade temática</b>	Vida e Evolução
<b>Objeto do conhecimento</b>	Impactos Ambientais
<b>Série</b>	7º ano do ensino fundamental II
<b>Habilidade alinhada a BNCC</b>	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração, etc.
<b>Zona de Desenvolvimento</b>	Proximal



<b>Etapas da SEI</b>	4 etapas (orientação, conceitualização, investigação e conclusão)
<b>Quantidade de atividades</b>	10 Atividades
<b>Quantidade de aulas</b>	15 Aulas

Fonte: A autora (2020).

Conforme visto no quadro 8, ficou estabelecida na sequência didática aplicada a unidade temática vida e evolução tendo como objeto do conhecimento, impactos ambientais e foi desenvolvida com alunos do sétimo ano do ensino fundamental II, em um total de 10 atividades.

Escolheu-se essa temática devido a grande quantidade de impactos ambientais aos quais o planeta está exposto que ocasionam alterações diversas e em proporções variadas aos ecossistemas envolvidos. O quadro 9 traz em síntese os objetivos específicos da pesquisa e os procedimentos para alcançar cada objetivo.

**Quadro 9:** Resumo dos objetivos específicos e os procedimentos para trabalhar a zona de desenvolvimento proximal dos alunos.

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b>
➤ Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos impactos ambientais e a área em torno da Orla Taumanan no município de Boa Vista.	➤ Aplicação de um questionário e produção de desenhos para diagnosticar as percepções reais dos alunos com relação à temática impactos ambientais.
➤ Descrever a interação dos alunos com a sequência didática aplicada, a luz da teoria de Vygotsky, que inclui visita ao espaço não formal de ensino Orla Taumanan;	➤ Visitas à Orla Taumanan, pesquisa na internet, uso da ferramenta Google Earth, roda de conversa, produção de murais e protótipos, apresentações orais.
➤ Descrever a efetividade da sequência didática baseada na teoria Histórico-Cultural e no método de ensino por investigação por meio da interpretação dos dados coletados durante a pesquisa;	➤ Registros através de atividades escritas e ilustrativas e socialização dos resultados.
➤ Disponibilizar um produto	➤ Produção de um vídeo educativo

educacional da pesquisa contendo a sequência didática aplicada que poderá ser utilizada como ferramenta de ensino.	com a sequência didática.
--	---------------------------

Fonte: A autora (2020)

De acordo com o quadro 9 foram disponibilizados meios que propiciassem aos alunos compreender e externar suas percepções sobre a temática abordada contribuindo assim para o fortalecimento de ações positivas em sua vida cotidiana. Assim, após visita à escola e seleção da turma pretendida realizou-se a apresentação da pesquisa para a turma e professor de Ciências, onde tiveram acesso ao objetivo da sequência didática e os procedimentos a serem realizados.

Para analisar os dados da pesquisa recorreu-se a categorias de análise conforme presente no quadro 10, que visam relacionar as etapas da pesquisa, com as atividades propostas e o objetivo da atividade.

**Quadro 10:** Sequência didática aplicada.

<b>ETAPAS DA PESQUISA</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>OBJETIVO DA ATIVIDADE</b>
<b>Atividade 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Questionário;</li> <li>➤ desenhos.</li> </ul>	Conhecimento prévio.
<b>Atividade 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visita à Orla Taumanan;</li> <li>➤ Questão disparadora;</li> <li>➤ Hipóteses.</li> </ul>	Orientação e conceitualização.
<b>Atividade 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quebra - cabeça;</li> <li>➤ Pesquisa na internet;</li> <li>➤ Google Earth.</li> </ul>	Investigação
<b>Atividade 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pesquisa;</li> <li>➤ Confeção do mural.</li> </ul>	
<b>Atividade 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sistematização/apresentação dos murais.</li> </ul>	
<b>Atividade 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retomada da questão disparadora;</li> <li>➤ STEAM.</li> </ul>	Conclusão
<b>Atividade 7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visitar a Orla;</li> </ul>	

	➤ Apresentação dos protótipos.	
<b>Atividade 8</b>	➤ Aula expositiva; ➤ Sistematização.	
<b>Atividade 9</b>	➤ Questionário.	Avaliação
<b>Atividade 10</b>	➤ Roda de conversa; ➤ Produção textual.	

Fonte: A autora (2020).

## 2.6 QUINTA ETAPA: TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta de dados realizadas durante as etapas da aplicação da sequência didática ocorrida no segundo semestre do ano letivo de 2019, estes foram transcritos e organizados para análise das implicações da sequência didática mediada pela professora pesquisadora, no ensino e aprendizagem dos alunos do 7º ano do ensino fundamental II, que utilizou uma habilidade da BNCC como parâmetro de ensino do objeto do conhecimento impactos ambientais.

**Primeira atividade:** aplicou-se um questionário diagnóstico (APÊNDICE A) para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os impactos ambientais, de acordo com o primeiro objetivo específico da pesquisa. A análise do questionário diagnóstico considerou os parâmetros avaliativos indicados no quadro 11.

**Quadro 11:** Parâmetros avaliativos do questionário diagnóstico da pesquisa.

<b>QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO</b>		
<b>Questão</b>	<b>Critério avaliativo: Espera-se que o aluno possa:</b>	<b>Conhecimento prévio (Zona de Desenvolvimento Real)</b>
1. O que você entende por impacto ambiental?	Explicar o seu entendimento sobre o que vem a ser impacto ambiental.	Trata-se de qualquer alteração do meio ambiente causada pelo ser humano, que podem afetar a população, os seres vivos e o meio ambiente.
2. Você já se deparou com alguma situação de	Responder que sim pela facilidade que o homem	Exemplos de impactos ambientais como: Lixo,

impacto ambiental? Qual?	tem em interferir no meio ambiente. Podendo citar situações do cotidiano ou divulgadas em jornais e internet.	desperdício de água, esgoto, derramamento de óleo no oceano, desastre em Mariana, etc.
3. Você saberia dizer a diferença de um impacto ambiental positivo e um impacto ambiental negativo? Dê um exemplo de cada caso.	Explicar a diferença entre cada tipo de impactos solicitados, acrescentando um exemplo para cada um.	Impactos ambientais positivos buscam beneficiar o meio ambiente. Ex: Reciclagem. Enquanto os impactos ambientais negativos causam prejuízos ao meio ambiente. Ex: Desmatamento.
4. Que impactos ambientais negativos podem ser visualizados na sua escola?	Apresentar relatos como o do lixo produzido pelos alunos.	Exemplo: Na escola é produzido muito lixo todos os dias pelos alunos.
5. O que fazer para minimizar o impacto negativo citado na questão anterior?	Descrever alguma maneira de desenvolvimento sustentável.	Exemplo: Desperdiçar menos papel, reutilizar o verso de folhas de avaliações escritas como rascunho, fazer uso da reciclagem.
6. As imagens abaixo indicam situações de impacto ambiental em Roraima. Você saberia classificar esses impactos em positivos ou negativos? Classifique-os e explique o porquê de sua escolha.  a) Desmatamento; b) Trecho canalizado do Igarapé Mirandinha; c) Lago Caracara recuperado; d) Lixo em aterro de Pacaraima.	Reconhecer nas imagens aquelas que representam impactos ambientais negativos e positivos.	a) impacto ambiental negativo; b) impacto ambiental negativo; c) impacto ambiental positivo; d) impacto ambiental negativo.

Fonte: A autora (2020).

Para verificar as percepções dos alunos a respeito dos impactos ambientais solicitou-se que produzissem desenhos sobre o tema citado analisando-os segundo

duas categorias de análise: percepção positiva e percepção negativa. Onde por meio da observação agrupou-se os desenhos de acordo com sua similaridade em relação ao tipo de impacto ambiental apresentado, que denota a percepção ambiental dos alunos, conforme o quadro 12.

**Quadro 12:** Interpretação das categorias de percepção criadas a partir dos desenhos

<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE</b>	<b>INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS</b>
<b>Percepção positiva</b>	Presença de elementos que representam a natureza bela, preservada e com elementos de sustentabilidade ambiental.
<b>Percepção negativa</b>	Apresenta a degradação do meio ambiente representada pela ação humana.

Fonte: A autora (2020)

A observação e os dados disponibilizados no diário de bordo foram utilizados para análise das atividades seguintes. Culminado com a análise do questionário avaliativo (APÊNDICE B), segundo os parâmetros presentes no quadro 13.

**Quadro 13:** Parâmetros avaliados no questionário avaliativo da pesquisa.

<b>QUESTIONÁRIO AVALIATIVO</b>		
<b>Questão</b>	<b>Critério avaliativo: Espera-se que o aluno possa:</b>	<b>Conhecimento prévio (Zona de Desenvolvimento Real)</b>
1. Escreva um parágrafo abordando o que você entende por impactos ambientais.	Explicar o conceito de impactos ambientais envolvendo os positivos e negativos.	Trata-se de qualquer alteração do meio ambiente causada pelo ser humano, que podem afetar a população, os seres vivos e o meio ambiente, de forma positiva ou negativa.
2. Todos os impactos ambientais são negativos? Explique:	Afirmar que não esclarecendo que existem impactos que causam prejuízos ao meio ambiente e outros não.	Nem todos os impactos ambientais são negativos, em virtude de existirem impactos ambientais positivos.
3. Marque (V) verdadeiro ou (F) falso: (Justifique as	Marcar corretamente as	a) Falso

<p>falsas)</p> <p>a) ( ) Os impactos ambientais negativos resultam em melhoria na qualidade ambiental.</p> <p>b) ( ) A sustentabilidade ambiental é um exemplo de impacto ambiental positivo.</p> <p>c) ( ) Os tsunamis são exemplos de impactos ambientais.</p>	<p>afirmativas conforme a temática impactos ambientais.</p>	<p>b) Verdadeira</p> <p>c) Falso</p>
<p>4. Escreva alguns exemplos de impactos ambientais:</p> <p>a) Positivos:</p> <p>b) Negativos:</p>	<p>Delinear exemplos de impactos ambientais positivos e negativos, como, reflorestamento e queimadas, respectivamente.</p>	<p>a) Reflorestamento</p> <p>b) Queimadas.</p>
<p>5. Sobre a Orla Taumanan ela sempre esteve nesse local? Havia alguma outra coisa antes lá? Comente:</p>	<p>Espera-se que os alunos expliquem que antes da Orla havia o Porto do Cimento.</p>	<p>O Porto do Cimento, que possibilitava o embarque e desembarque de pessoas, animais e produtos.</p>
<p>6. Quais os possíveis impactos ambientais percebidos na Orla Taumanan?</p>	<p>Apontar a própria construção da orla, bem como a poluição, lixo, etc.</p>	<p>É possível observar que a própria construção da orla causou um impacto ambiental negativo no ambiente.</p>
<p>7. Algum impacto ambiental foi produzido durante a visita a Orla Taumanan?</p> <p>( ) Sim ( ) Não</p> <p>Qual(is)?</p>	<p>Refletir sobre a visita e a interferência do grupo de alunos no local</p>	<p>Sim. Produção de lixo durante o piquenique.</p>
<p>8. Que impactos ambientais negativos podem ser percebidos na sua escola? Como você poderia colaborar para a redução desses impactos?</p>	<p>Enumerar o lixo, o desperdício de papel, lanche, água. Evitando desperdício e ser um multiplicador de informações.</p>	<p>Pode ser apontado o lixo, o desperdício de água, papel, lanche. Posso colaborar evitando desperdício.</p>
<p>9. Se você se deparasse com uma pessoa causando algum tipo de impacto ambiental que, para você não deveria fazer, o que falaria para ela?</p>	<p>Espera-se que o aluno não se esquive de apontar que faria algo para que a pessoa mudasse seu comportamento.</p>	<p>Pediria para ela parar e não fazer mais o que estava fazendo, pois os impactos negativos são prejudiciais para o meio ambiente e nós fazemos parte dele.</p>

10. O que as aulas sobre impactos ambientais contribuíram para a sua vida?	Espera-se que os alunos respondam que fez com que entendessem melhor o que são impactos ambientais.	Fizeram entender o que são impactos ambientais e como posso colaborar para evitar os negativos valorizando os positivos.
--	---	--

Fonte: A autora (2020)

## 2.7 PRODUTO EDUCACIONAL

A pesquisa tem como produto a sequência didática organizada em vídeos de fácil acesso e compartilhamento nas redes sociais e em grupos de professores nas escolas. Esse material será oferecido aos professores para que se assim quiserem tenham em mãos um instrumento para contextualizar suas aulas contribuindo para a formação da habilidade específica para a temática, conforme a Base Nacional Comum Curricular. A pesquisa foi aplicada no segundo semestre letivo de 2019, período anterior a prevalência da pandemia pelo vírus covid-19.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos em cada etapa da pesquisa aplicada com os alunos participantes da pesquisa. Sendo organizado, descrito, interpretado e discutido à luz da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e do Ensino de Ciências por investigação - ENCI.

Para preservar os alunos participantes da pesquisa não são mencionados os seus nomes, sendo adotado como identificação os seguintes códigos: A1, A2, A3... A25, para os alunos 1 até o 25.

#### 3.1 ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO INICIAL PARA LEVANTAMENTO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL DOS ESTUDANTES

A **primeira atividade** teve como tema “O que sei sobre impactos ambientais?”, com duração de uma aula de 60 minutos cujo objetivo de aprendizagem foi evidenciar os conhecimentos existentes relacionados a temática impactos ambientais. Para isso aplicou-se um questionário diagnóstico impresso aos alunos participantes da pesquisa (APÊNDICE A). Após, solicitou-se que os alunos fizessem uma representação de impactos ambientais na forma de um desenho.

Este instrumento teve como objetivo verificar por meio da observação das respostas dos alunos os conhecimentos já consolidados em relação aos impactos ambientais. Em que segundo Luckesi (2011, p. 115) trata-se de “[...] um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem”.

A partir deste ponto ocorreu a adequação das atividades da sequência didática promovendo condições propícias para o desenvolvimento de habilidades e competências em conformidade com a BNCC.

Participaram deste momento 25 alunos, atingindo 100% da amostra da pesquisa.

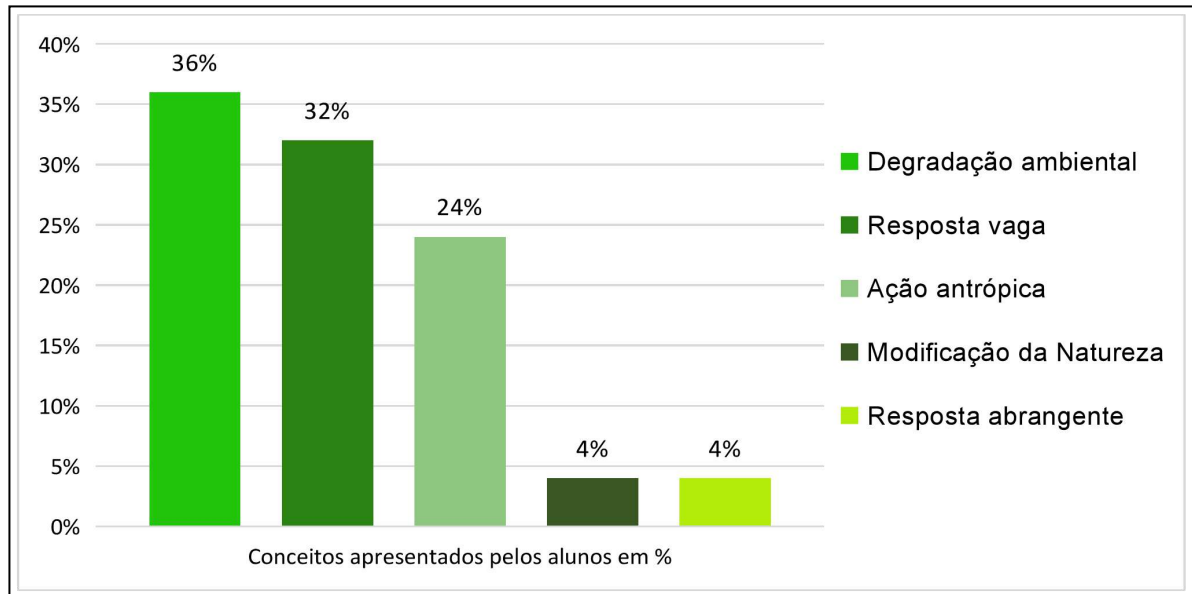
##### **Questionário Diagnóstico:**

Na **primeira questão** buscou-se saber o que os alunos entendem por impactos ambientais, as respostas foram categorizadas em: abrangente,



modificação da natureza, ação antrópica, degradação ambiental e resposta vaga, conforme demonstrado na figura 12.

**Figura 12:** Conceitos de impactos ambientais apresentados pelos alunos.



Fonte: A autora (2020).

Tendo verificado que os alunos encontraram dificuldade em explicar corretamente o que são impactos ambientais, associando em sua grande maioria (n= 21, 96%) a situações prejudiciais ao meio ambiente. Dentre estes 9 alunos (36%) consideraram os impactos ambientais como sendo ações de *degradação ambiental* citando-se como exemplo **A7** que apresentou como resposta “*Eu entendo que impacto ambiental é uma coisa que estraga a natureza. Ex: Lixos na rua, etc*”. Enquanto 6 alunos (24%), consideraram os impactos ambientais como sendo ações *antrópicas*. Tendo como exemplo **A11** ao afirmar que “*Impacto ambiental é o resultado da ação do homem, ser humano no meio ambiente*”. Um aluno (4%) revelou que os impactos ambientais estão relacionados com a *modificação da natureza*, com o aluno **A2** apresentando como resposta “Entendo que impacto ambiental seja quando a natureza sofre alguma modificação”. Não sendo especificado pelo aluno a natureza dessa modificação.

A resposta categorizada como abrangente foi do aluno **A14** que manifestou em sua resposta que “*Tem o impacto negativo e o positivo. O negativo é quando os homens cortam as árvores, pessoas que jogam lixo no chão e na sala, etc. Positivo a gente planta e ver os animais felizes e ver as pessoas jogando lixo na lixeira*”.

Sendo este o único que demonstrou estar familiarizado com a temática ao reconhecer que os impactos ambientais podem ser prejudiciais ao meio ambiente, mas podem ser benéficos na medida que minimizam os impactos prejudiciais. Como afirmam Lima e Silva (2000, p. 133) que definem impacto ambiental como sendo [...] “qualquer alteração no ambiente causada por atividades antrópicas. Pode ser negativo, quando destrutivo ou degradador dos recursos naturais ou positivos, quando regenerador de áreas e/ou funções naturais anteriormente destruídas”.

Os demais 8 alunos apresentaram respostas vagas, representando 32% do público alvo. Entendendo-se por resposta vaga nesta pesquisa a manifestação superficial sobre a questão proposta, demonstrando pouca compreensão sobre o assunto abordado, conforme apresentado no quadro 14. Justificando, assim, a necessidade de desenvolver ações de Educação Ambiental na escola para elevar a percepção ambiental dos alunos e com isso, que eles percebam a importância das pequenas atitudes de preservação do meio ambiente (SILVA, 2013). Valorizando posturas positivas sobre o meio ambiente.

**Quadro 14:** Respostas vagas dos alunos a questão “O que você entende por impacto ambiental?” As citações dos alunos foram corrigidas.

<b>RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>
1. <b>A6</b> “Não estragar merenda da escola se não quer pegar e o lixo da sala de aula é no lixo”.
2. <b>A9</b> “É uma coisa que tanto fala sobre o meio ambiente quanto fala sobre a importância do meio ambiente”.
3. <b>A12</b> “Uma coisa que impacta o meio ambiente”.
4. <b>A15</b> “É uma coisa que fala sobre o meio ambiente”.
5. <b>A17</b> “Impacto ambiental é quando a pessoa não polui a natureza”.
6. <b>A21</b> “São coisas positivas e negativas da natureza”.
7. <b>A24</b> “Eu entendo que impacto ambiental é algo positivo e negativo”.
8. <b>A25</b> “Há impactos positivos e negativos. Para mim impacto ambiental é algo que aconteceu muito rápido”.

Fonte: A autora (2020)

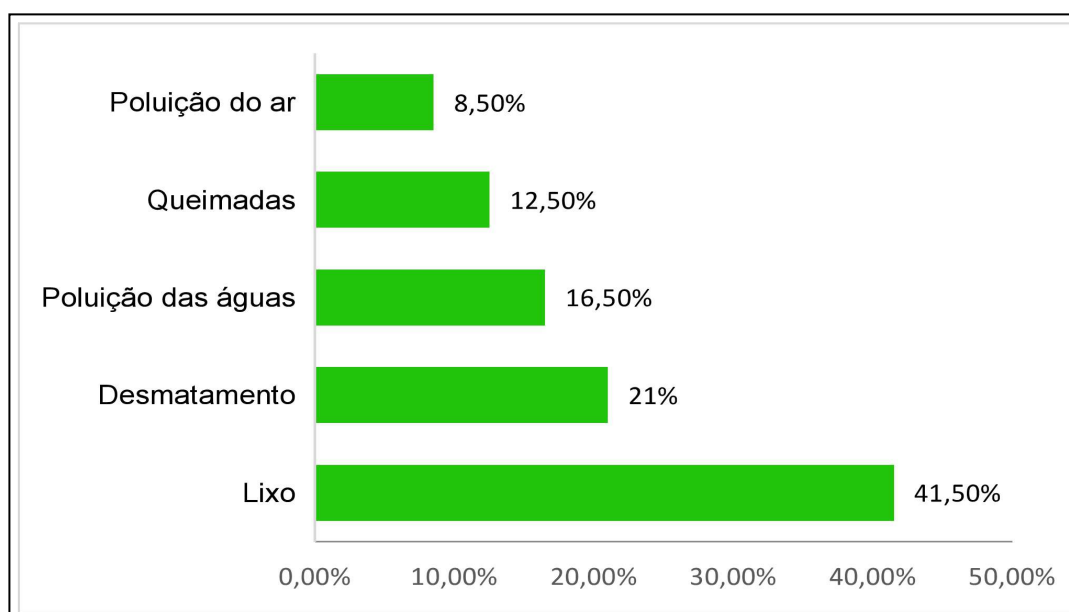
Ao observar o quadro 12 percebe-se através das respostas dos alunos **A21**, **A24** e **A25** que os mesmos utilizaram os enunciados das questões seguintes para construir suas respostas que, por não apresentar embasamento, se mostrou vaga.

Na **segunda questão** indagou-se aos alunos se eles já haviam se deparado com alguma situação de impacto ambiental e qual situação foi essa. Tendo obtido as seguintes respostas: 17 alunos (68%) afirmaram já ter se deparado com alguma situação de impacto ambiental, enquanto 8 alunos (32%) afirmaram não ter se deparado com nenhuma situação de impacto ambiental.

Sabe-se, de imediato, que nosso cotidiano está rodeado por situações que provocaram impactos ambientais. A existência de estudantes que ainda não percebem ou distinguem esses impactos potencializa a necessidade de desenvolver o assunto com os alunos, para propiciar o desenvolvimento de um olhar crítico sobre as situações que os rodeiam e que não são ainda reconhecidas como ações de impactos ambientais.

Dentre as situações de impacto ambiental (IA) exemplificadas pelos estudantes estão o desmatamento, lixo, poluição das águas, poluição do ar e queimadas. Sendo que alguns alunos citaram mais de uma situação de impacto ambiental percebida, como **A25** ao citar desmatamento, lixo e poluição das águas e **A8** ao citar poluição das águas, poluição do ar, queimadas e lixo (Figura 13).

**Figura 13:** Situações de IA apontados pelos alunos participantes da pesquisa.



Fonte: A autora (2020).

Ao analisar a figura 13 notou-se que o lixo é a situação de impacto ambiental que os alunos mais se depararam, sendo citado por 10 alunos (41,5%). Isso decorre do fato de ser uma situação cotidiana e de fácil visualização nas cidades, inclusive na escola e na própria casa do aluno. Sendo seguido pelo desmatamento (n=5; 21%), poluição das águas (n= 4; 16,5%), queimadas (n=3; 12,5%) e poluição do ar (n=2; 8,5%). Podendo-se verificar que todos os exemplos citados foram de impactos que causam prejuízos ao ambiente.

Esses dados reforçam que boa parte dos alunos ainda não tinham a compreensão do que de fato são ações de impacto ambiental positivo. Que são aqueles que causam melhoria e benefícios ao meio ambiente (SILVA, 2011).

A **terceira questão** teve como objetivo saber se os alunos seriam capazes de dizer a diferença entre o impacto ambiental positivo e negativo, para buscar entendimento sobre o nível de reconhecimento dos tipos de impactos ambientais por parte dos alunos, embora existam outros tipos de impactos ambientais. Isso foi necessário pois, é comum associar impactos ambientais somente a situações que causam algum tipo de prejuízo ao meio ambiente.

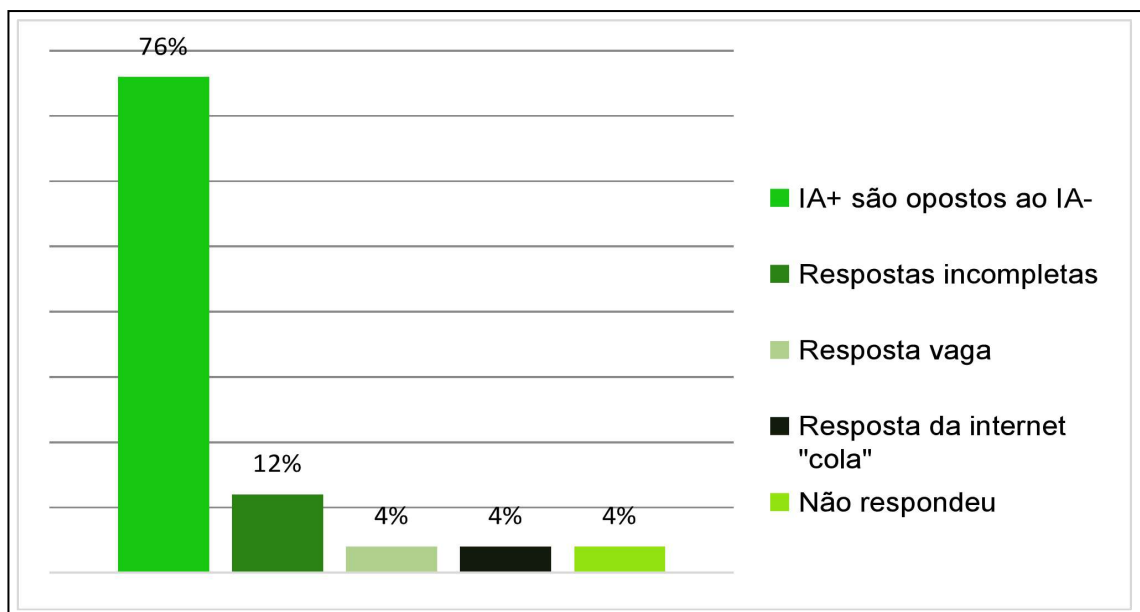
Verificou-se que embora os alunos tenham demonstrado desconhecimento a respeito dos impactos ambientais positivos nas primeira e segunda questões, ao serem indagados na terceira questão se saberiam a diferença entre os impactos ambientais positivos e negativos, os mesmos refletiram e demonstraram em suas respostas que os impactos ambientais positivos, IA+ são o contrário dos impactos ambientais negativos, IA-, como consta na resposta de **A8**: *“O impacto ambiental positivo é quando fazemos coisas que agradam a natureza... e o negativo é ao contrário de tudo isso”* e de **A9** *“Impacto ambiental positivo é um lugar que é limpo, que não tem lixo no chão. Impacto ambiental negativo é um lugar que tem lixo jogado no chão totalmente diferente do impacto ambiental positivo”*.

Ao todo 19 alunos (76%) apresentaram respostas semelhantes a **A8** e **A9**. Demais 3 alunos (12%) apresentaram respostas incompletas, 1 aluno (4%) apresentou resposta vaga, 1 aluno (4%) apresentou resposta oriunda de um site da internet e um aluno (4%) não respondeu (Figura 14).

Chamando-se atenção ao fato de 1 aluno ter buscado sua resposta na internet, sendo que antes da aplicação do diagnóstico solicitou-se que os alunos

respondessem de acordo com seus conhecimentos e não consultassem o celular ou os colegas. Sendo este um fato preocupante, pois reflete uma postura comum no ambiente estudantil, em que os alunos estão habituados a fazer uso de meios para concluir suas atividades, pensando estar se beneficiando com tal atitude. Abrantes (2008) considera a cola um desvio de conduta, ressaltando esta como uma característica inerente ao ser humano, pois segundo o autor, os alunos sempre irão buscar colar independente das condições existentes por ser uma característica natural das pessoas.

**Figura 14:** Análise da questão 3 “Você saberia me dizer a diferença de um impacto ambiental positivo e um impacto ambiental negativo?”.



Fonte: A autora (2020).

Ainda na terceira questão solicitou-se aos alunos que apresentassem exemplos de IA+ e IA-, obtendo-se as seguintes respostas (Quadro 15):

**Quadro 15:** Exemplos de impactos positivos e negativos apontados pelos alunos participantes da pesquisa na terceira questão. Alguns alunos apresentaram mais de um exemplo.

IA+	FREQUÊNCIA	IA-	FREQUÊNCIA
1. Não jogar lixo no meio ambiente	8 alunos	1.Desmatamento	8 alunos
2. Não desmatar e replantio de árvores	4 alunos	2.Poluição	6 alunos

3. Não poluir o meio ambiente/preservar o meio ambiente	4 alunos	3.Lixo	6 alunos
4. Recuperação de lagos e matas ciliares	3 alunos	4.Extinção de animais	2 alunos
5. Reciclagem	2 alunos	5.Queimadas	1 aluno
6. Ruas limpas e ambiente limpo	2 alunos	–	–
7. Não queimar	1 aluno	–	–
Não respondeu	8 alunos	Não respondeu	8 alunos

Fonte: A autora (2020).

Considerando que alguns alunos apresentaram mais de um exemplo de IA, verificou-se que os alunos citaram em torno de 7 exemplos de IA+ e 5 de IA-. Entre os IA+ o lixo foi citado por 8 alunos (**A3, A4, A5, A6, A8, A9, A14, A15**), destacando-se A15 que manifestou em sua resposta *“Pessoas recolhendo os lixos das ruas”*. Entre os IA- o desmatamento foi citado também por 8 alunos (**A2, A4, A8, A14, A15, A16, A20, A25**). Tendo observado que 17 alunos apresentaram percepção favorável para a aquisição de novos conhecimentos que promovam aprofundamento da temática impactos ambientais.

No entanto, 8 alunos (**A7, A10, A17, A19, A21, A22, A23, A24**) não apresentaram exemplos de impactos ambientais, em que se espera que a SD aplicada tenha propiciado a esses estudantes avanço conceitual na questão proposta. Onde todos os alunos participantes da pesquisa possam entender que uma ação de impacto ambiental positivo inclui não praticar a ação de impacto ambiental negativo, como não jogar lixo no meio ambiente ou não poluir o meio ambiente, mas também praticar um ação que beneficie o meio ambiente, como os exemplos citados por cinco alunos: a recuperação de lagos, matas ciliares e reciclagem.

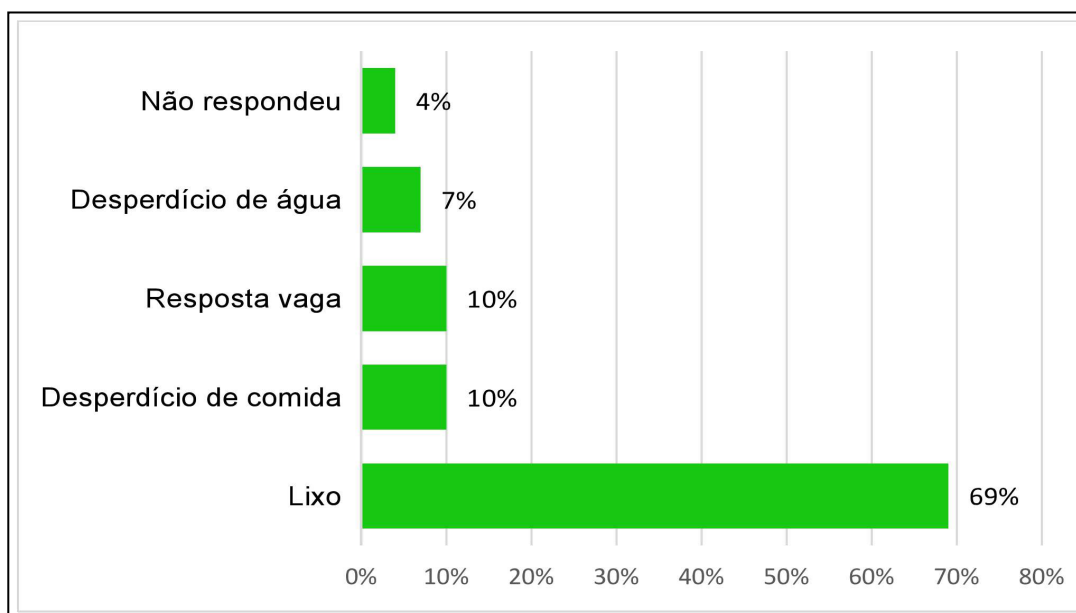
Dentre os IA-, 17 alunos citaram a poluição, desmatamento, lixo, queimadas e extinção de animais. Demais oito alunos não apresentaram exemplo algum de IA-. Os alunos que não apresentaram exemplos de IA+ foram os mesmos que não apresentaram exemplos de IA- sugerindo dificuldades ou mesmo falta de criticidade

em reconhecer ações de impacto ambiental no meio ambiente. Necessitando que a escola viabilize estratégias para reduzir essas possíveis dificuldades, para que o aluno se torne um observador crítico das modificações aos quais o meio ambiente é submetido.

Machado (2017, p. 22) pontua que as dificuldades conceituais dos alunos revelam “que há insuficiência quanto a contextualização dos conteúdos de ciências com a realidade vivenciada pelo educando”. Acrescenta ser importante problematizar situações do cotidiano do aluno, relacionando com seus conhecimentos prévios, criando possibilidades de reflexão e reconstrução do conhecimento mediante aprendizagem de novos conceitos científicos.

Na **quarta questão** buscou-se saber quais impactos ambientais podem ser visualizados na Escola Estadual São José. Assim, 20 alunos (69%) citaram novamente o lixo. Os demais impactos citados foram desperdício de comida (n=3; 10%), desperdício de água (n=2; 7%). Os demais 3 alunos (10%) apresentaram respostas vagas e 1 aluno (4%) não respondeu (Figura 15).

**Figura 15:** Impactos ambientais negativos visualizados.



Fonte: A autora (2020).

Considerou-se relevante reconhecer o que, na percepção dos alunos, pode ser feito para minimizar esses impactos citados, sendo este o objetivo da **quinta questão**, pois de acordo com Silva (2013, p.19) “[...] cada pessoa percebe o meio, reage e responde de forma diferenciada, pois as respostas e manifestações são

resultantes das percepções de cada um, ou seja, dos processos cognitivos, julgamentos, [...] expectativas individuais ou próprias de cada um”.

No quadro 16 é possível observar as respostas. Novamente o tema “resíduos sólidos” ganha destaque, desta vez em relação a necessidade da sua correta destinação (55% das respostas). Demonstrando a importância de se desenvolver a educação ambiental na escola, visto que este local é o espaço social para o desenvolvimento de comportamentos ambientalmente corretos, contribuindo para a formação de cidadãos com pensamento crítico e comprometidos com o meio ambiente (ROOS e BECKER, 2012).

Tendo como exemplo a citação de **A14** ao revelar que para minimizar o IA- na escola deve-se “*Ensinar os alunos a não jogar nada no chão*”. **A13** acrescenta ser importante “*Conscientizar para que isso não aconteça*” onde a palavra “*isso*” refere-se ao impacto citado pelo aluno na questão anterior, “*O lixo que jogam nos corredores*” da escola.

**Quadro 16:** Respostas dos alunos a questão “O que fazer para minimizar o impacto negativo citado na questão anterior?” Alguns alunos apresentaram mais de um exemplo.

<b>IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS APONTADOS</b>	<b>RESPONDENTES</b>
1. Descarte correto do lixo	17
2. Sensibilizar dos alunos em relação a importância de preservar o ambiente escolar.	05
3. Reciclagem	02
4. Não desperdiçar comida	02
5. O uso de água proveniente das centrais de ar e fechamento correto das torneiras da escola	02
6. Limpeza coletiva da escola	01
7. Não respondeu	02
Total	31


Fonte: A autora (2020)



Assim, “para a escola é fundamental fazer inferências no que se refere à Educação Ambiental com as crianças, para que possam assumir responsabilidades e ações, colaborando para a construção de uma sociedade mais justa, em um ambiente sustentável” (CHAVES, 2017, p. 54).

Na **sexta questão** foram apresentadas quatro imagens que indicavam situações de impacto ambiental. A questão solicitava que o estudante classificasse esses impactos em positivos ou negativos, justificando suas respostas (Quadro 17). Verifica-se por meio do quadro 17 que 100% dos respondentes considerou assertivamente a figura A que representa o desmatamento como sendo de impacto negativo.

**Quadro 17:** Respostas dos alunos as imagens apresentadas

			
<b>Figura A - Desmatamento</b>	<b>Figura B - Trecho Canalizado do Igarapé Mirandinha</b>	<b>Figura C - Lago Caracaranã</b>	<b>Figura D - Aterro Sanitário de Pacaraima</b>
100% (n= 25) Negativo	80% Positivo (n=20) 16% Negativo (n=4) 4% Não respondeu (n=1)	100%Positivo (n=25)	100% Negativo (n=25)

Fonte: A autora (2020); Figura A: <https://virtunews.com.br/tres-desafios-ao-desmatamento-ilegal-zero-na-amazonia/>; Figura B: <http://caimbe.blogspot.com/2014/03/>; Figura C: <https://br.pinterest.com/pin/53409945553221085/>; Figura D: <https://aconteceagora.com.br/imagens-mostram-venezuelanos-procurando-comida-no-lixo-ao-chegarem-no-brasil/>.

Em suas justificativas cinco dos alunos afirmaram que o desmatamento prejudica o meio ambiente, como o aluno **A20** ao mencionar em sua resposta “*Porque está matando a natureza*”. Enquanto 1 dos alunos mencionou poder ocasionar o aquecimento global. Outro aluno afirmou que o desmatamento pode ocasionar extinção de espécies e **A1** mencionou “*Porque está destruindo as árvores,*

*sendo que elas geram oxigênio aos seres vivos*". Os demais 17 alunos apresentaram respostas vagas ou simplesmente não justificaram.

Para a figura B que representa o trecho canalizado do Igarapé Mirandinha, quatro alunos classificaram a imagem como de IA- enquanto 20 dos alunos classificaram essa imagem como de IA+ e 1 aluno não respondeu. Dos alunos que classificaram as respostas como de IA-, três não justificaram suas respostas e **A21** manifestou como resposta "Porque o lixo está poluindo o igarapé".

Observando-se que o aluno não teve percepção a respeito da canalização do igarapé. Enquanto os alunos que classificaram a imagem como de IA positivo apresentaram as justificativas dispostas no quadro 18.

**Quadro 18:** Justificativas fornecidas pelos estudantes para escolha do tipo de impacto ambiental presente no trecho canalizado do Igarapé Mirandinha, a partir de suas percepções. As respostas sofreram correções de língua portuguesa.

<b>FIGURA B - JUSTIFICATIVAS DOS ALUNOS</b>
1. <b>A1</b> "Porque está limpo e não cheio de lixo".
2. <b>A4</b> "Pois foi canalizado o trecho do igarapé".
3. <b>A6</b> "Tudo limpo organizado e sem lixo".
4. <b>A9</b> "Porque a imagem mostra um lugar sem poluição".
5. <b>A11</b> "Pois tem canalização".
6. <b>A13</b> "Eu acho pois preservaram o igarapé".
7. <b>A14</b> "Porque água e o chão estão limpos".
8. <b>A17</b> "Porque não tem tanto lixo jogado, é um lugar bom para passear".
9. <b>A25</b> "Porque está em um local limpo".

Fonte: A autora (2020).

Podendo-se perceber que para 80% (n=20) dos alunos as alterações ocorridas no trecho canalizado do igarapé são positivas para o ambiente e para a população. Assim, torna-se oportuno expandir o conhecimento dos alunos, para perceberem que ações como a canalização do igarapé Mirandinha são ações negativas sobre o ambiente, sendo necessário ter uma visão crítica sobre atitudes como essa. Pois como afirma Tonello et. al. (2008, p. 52)

Muitas situações de alteração ambiental como a área canalizada do Igarapé Mirandinha, já se tornaram praticamente irreversíveis. No entanto, práticas como a educação ambiental e a conscientização ecológica podem

ajudar a evitar o agravamento da degradação ambiental, pois não adianta, por exemplo, implementar medidas de conservação ou revitalização de um rio ou igarapé, se uma cultura de destruição e descaso com relação ao meio ambiente é mantida.

Justificando assim o desenvolvimento de uma sequência didática baseada na habilidade da BNCC (EF07CI08) que visa avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração, etc.

A figura C representa o lago Caracaranã onde 100% (n=25) dos alunos classificaram a imagem como de caráter positivo. Ao analisar as respostas percebeu-se que nove alunos (36%) apresentaram justificativas para suas respostas, enquanto 16 alunos (64%) não justificaram. As justificativas foram semelhantes à de **A9** que manifestou em sua resposta: *“Porque mostra um lago limpo e sem nenhum lixo jogado no chão”*. Os alunos deram ênfase a limpeza do lugar que aparentemente está livre de lixo, sendo esse um indício de impacto ambiental positivo, quando um ambiente é preservado de poluição e depredação.

A figura D representa a imagem do lixo em um aterro do município de Pacaraima, considerado por 100% dos alunos como um IA+. Onde 52% (n=13) dos alunos deixaram de justificar suas respostas e os demais 48% (n=12) apresentaram as justificativas. Segundo as justificativas apresentadas os alunos consideram o lixo como um IA- em função de fazer mal ao ambiente como afirma o aluno **A15** *“Porque o lixo faz mal para o meio ambiente”*. Aspectos específicos do lixo foram citados, como **A17** que fez referência as sacolas plásticas em sua resposta, um problema conhecido e crescente no planeta. Foi citado ainda o fato de o lixo produzir mau cheiro por **A1** e o fato de causar prejuízos a saúde por **A11**.

12 alunos não justificaram suas respostas em todas as 4 imagens da questão, evidenciando um padrão em que se observa insegurança nos alunos e fuga das explicações, talvez por receio de errar. Revelando uma cultura do castigo comum ao ambiente escolar em que o aluno tem medo de expor o que pensa sobre determinado tema, com receio de ser exposto aos outros o seu conhecimento insuficiente naquele aspecto. Sobre isso Luckesi (2011, p. 192) descreve que

A partir do erro na prática escolar, desenvolve-se e reforça-se no educando uma compreensão culposa da vida, pois, além de ser castigado por outros, muitas vezes ele sofre ainda a autopunição. Ao ser

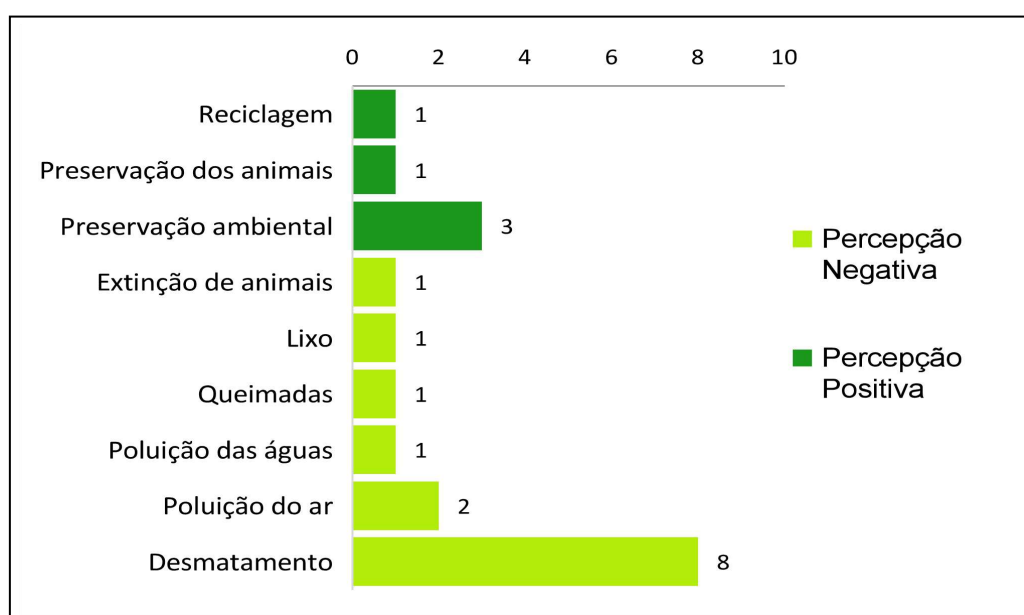
reiteradamente lembrado da culpa, o educando não apenas sofre os castigos impostos de fora, mas também aprende mecanismos de autopunição, por supostos erros que atribui a si mesmo. Nem sempre a escola é a responsável por todo o processo culposos que cada um de nós carrega, mas ela reforça (e muito) esse processo. Quando um jovem não vai bem numa aprendizagem e diz: "Poxa, isso só acontece comigo!", que é que está expressando senão um juízo culposos e autopunitivo?

Sendo importante que o professor promova na sala de aula um ambiente contrário ao clima de culpa, castigo e medo favorecendo o clima de satisfação, aprendizagem e colaboração, reconhecendo que a partir da origem e constituição do erro, o aluno pode superá-lo, com benefícios significativos para o seu crescimento e desenvolvimento (LUCKESI, 2011).

### Desenhos diagnósticos:

A segunda atividade utilizada no diagnóstico foi a produção de desenhos com a temática impactos ambientais. Implicando “entender o desenho como um signo empregado pela criança, constituído na e pela interação social e que revela uma realidade por ela conceituada” (CAPPELLE e MUNFORD, 2015, p. 128). Os autores acrescentam que o desenho pode colaborar para que os alunos organizem seu conhecimento integrando novos conceitos aos já existentes. Assim, dos 25 alunos presentes, 19 fizeram os desenhos cujo tema ilustrado está indicado na figura 16. Percebe-se que o tema “desmatamento” foi o mais abordado, estando presente no desenho de 8 alunos.

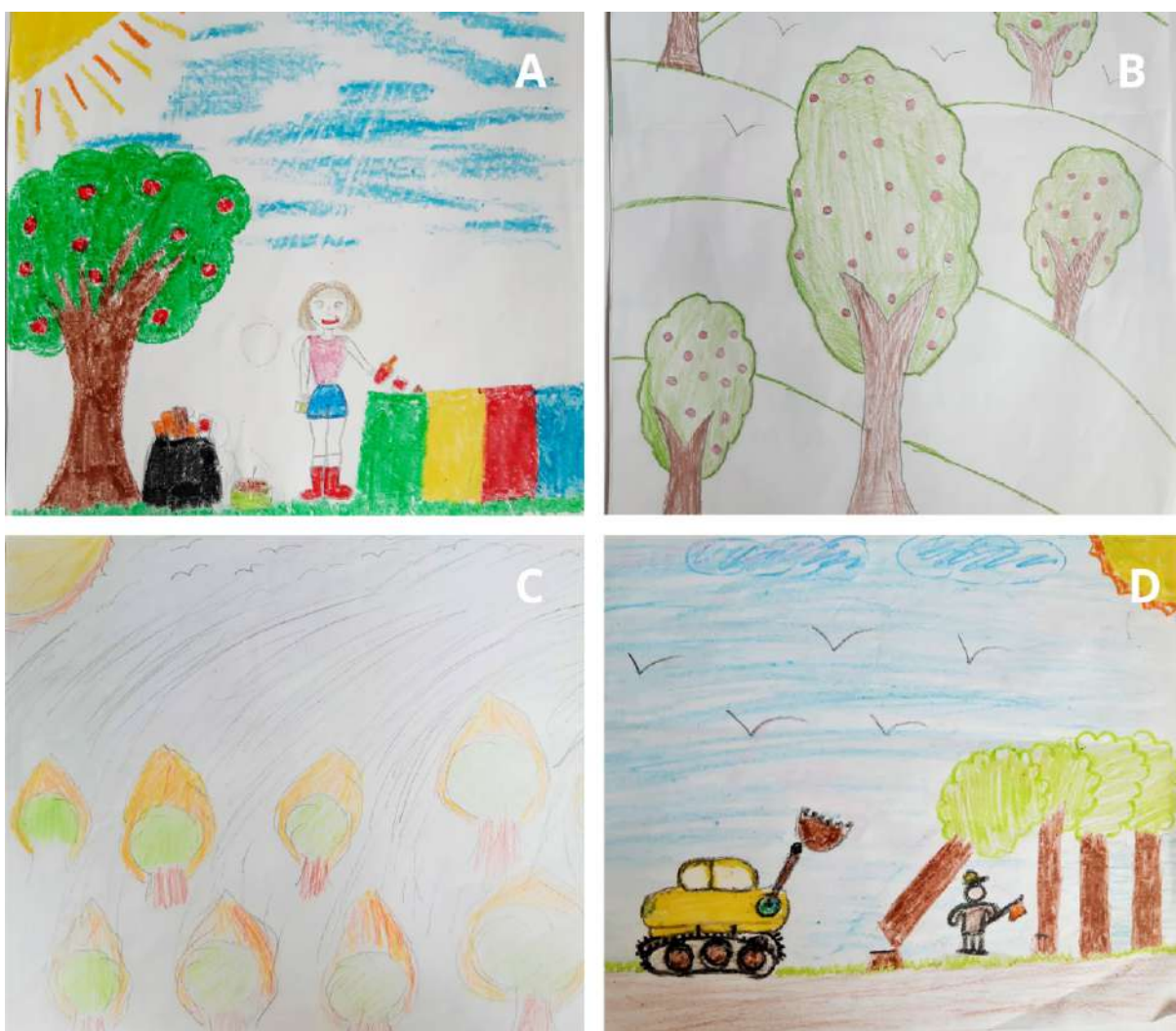
**Figura 16:** Desenhos apresentados pelos alunos sobre impactos ambientais.



Fonte: A autora (2020).

Do total de 19 estudantes, 14 (74%) apresentaram desenhos que destacaram uma percepção negativa sobre os impactos ambientais, enquanto 5 alunos (26%) apresentaram desenhos que destacaram percepções positivas sobre os impactos ambientais. Sendo uma evidência de que os impactos ambientais negativos se sobressaem aos positivos, pela natureza destrutiva e maléfica com que se comportam e pelo fato dos impactos positivos muitas vezes não terem o mesmo impacto aos olhos das pessoas (Figura 17).

**Figura 17:** Desenhos dos alunos apresentados no diagnóstico inicial: (A) e (B) representando impactos ambientais positivos e (C) e (D) representando impactos ambientais negativos.



Fonte: A autora (2020).

Finalizada a análise do diagnóstico inicial concluiu-se que os alunos participantes da pesquisa apresentaram conhecimentos prévios para o acesso a conhecimentos novos em relação a temática impactos ambientais de acordo com a

teoria Histórico-Cultural. Sabendo-se que, segundo Vygotsky “o que uma criança é capaz de fazer com o auxílio dos adultos chama-se zona de seu desenvolvimento potencial” (VIGOTSKII, LURIA e LEONTIEV, 2010, p. 112) deu-se continuidade as atividades da sequência didática proposta apoiadas na interação social e mediação, com objetivo de propiciar o desenvolvimento e elevação dos conhecimentos dos alunos.

Para organizar a participação de todos os estudantes nas etapas seguintes da sequência didática a turma foi distribuída em grupos de, no máximo, 5 alunos. Optou-se por desenvolver atividades em grupo em virtude da característica do ser humano de ser essencialmente social (RIESS, 2010). Assim, segundo a autora

Através de sua interação com as outras pessoas vão se formando, particularmente, suas opiniões e comportamentos. A capacidade de aprender com o outro, de discutir, de procurar soluções para desafios, de aceitar regras, de ter convicção de suas próprias ideias e capacidade de defendê-las são atitudes que os alunos desenvolvem no trabalho em grupo, levando-os a selecionar informações, encontrar estratégias para solucionar problemas e demonstrar maior disponibilidade para aprender (RIESS, 2010, p. 7) .

A cada aluno do grupo foi atribuído um papel cuja função é descrita no quadro 19.

**Quadro 19:** Síntese dos papéis desempenhados pelos estudantes e suas respectivas atribuições durante as aulas da sequência didática.

<b>PAPEL ATRIBUÍDO</b>	<b>FUNÇÃO NO GRUPO</b>
<b>Orador</b>	Socializa com o restante da turma o resultado das descobertas de seu grupo.
<b>Redator</b>	Escreve no diário de bordo o resultado das descobertas do grupo nas atividades.
<b>Pesquisador/Coletor</b>	Realiza levantamento das informações por meio da pesquisa em sites na internet, livros, etc. Em algumas atividades assume o papel de coletor de materiais.
<b>Observador/Executor</b>	Observa a realização das atividades auxiliando os demais colegas. Em algumas atividades assume o papel de executor, construindo cartazes, protótipos, etc.
<b>Ouvinte</b>	Transitou entre os grupos durante cinco minutos socializando informações.

Fonte: A autora (2020)

A cada aula, os papéis foram trocados entre estudantes do mesmo grupo, visando o desenvolvimento de múltiplas habilidades, bem como a superação de dificuldades, evitando, assim, que o estudante se mantivesse em sua zona de conforto. Enfatizando que os alunos puderam agir de forma colaborativa em todas as atividades e não somente na atividade que cabia o seu papel.

### 3.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - ORIENTAÇÃO

A Orientação é a primeira etapa da Sequência de Ensino Investigativa - SEI. Esta etapa é utilizada para “definição do problema de pesquisa por meio do estímulo à curiosidade dos alunos sobre um tópico ou de sua contextualização” (Ursi e Scarpa, 2016, p. 6). Assim, essa foi a **segunda atividade** da sequência didática e teve como tema “Impactos ambientais - Visita de contextualização”, com duração de 60 minutos. O objetivo de aprendizagem desta aula foi identificar no espaço não formal educativo, possíveis indícios de impacto ambiental.

Desta forma, realizou-se uma parceria entre a escola e um espaço não formal educativo promovendo “a observação e problematização dos fenômenos de maneira menos abstrata, dando oportunidade aos estudantes de construir conhecimentos científicos que ajudem na tomada de decisões no momento oportuno” (ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2010, p. 54).

Pois como afirmam Peixoto, Fachín-Terán e Barbosa (2015, p. 161)

[...] os espaços não formais provocam uma condição no aprendiz capaz de, ao longo de sua vida, agregar conhecimentos e valores que poderão auxiliá-lo em um comportamento hábil no sentido da preservação da vida e dos valores humanos. Os espaços não formais assim abordados eliminam de vez a possibilidade de serem utilizados apenas como ilustrações, ou considerando apenas o fator motivacional, em cujo contexto não figura a reflexão e reformulação de ideias. Sua utilização como componente educacional poderá se constituir em poderosa opção, no que tange a formação integral do indivíduo.

Assim, durante os primeiros minutos, os alunos foram instruídos sobre a visita assistida da qual iriam participar e os cuidados necessários visando priorizar sua segurança e a segurança dos demais. Ainda em sala de aula os alunos foram divididos em cinco grupos para a realização das atividades propostas na sequência didática. Nesta organização, formou-se os grupos: 1, 2, 3, 4 e 5. Os estudantes receberam um kit de pesquisa que incluiu uma pasta, uma caneta, um lápis, um



diário de bordo para registros, crachás de identificação e um folder com as instruções de segurança que foram lidas coletivamente (Figura 18).

**Figura 18:** Material fornecido aos alunos a ser utilizado durante a pesquisa.



Fonte: A autora (2020).

A visita guiada foi realizada no horário de aula dos estudantes, durante a disciplina de Ciências e, para cada membro do grupo foi designado um papel na aula, para que todos pudessem participar efetivamente das ações propostas nas atividades. Nesta aula todos foram observadores e dois alunos tiveram papéis adicionais, sendo um de redator e o outro de orador. O redator, teve a responsabilidade de relatar, no diário de bordo, o que fosse solicitado pelos demais membros do grupo e pela professora.

Em seguida todos foram conduzidos até o espaço não formal educativo. Ao chegar à Orla Taumanan foi apresentado aos alunos o espaço construído, incluindo o espaço em torno da orla. Sendo solicitado aos estudantes que se organizassem nos grupos formados previamente para observação conjunta e registro do que lhes chamasse atenção durante o trajeto visitado (Figura 19). Ressalta-se o não direcionamento das observações durante a visita de contextualização para não interferência nos resultados alcançados.

Após o momento de observação e registros não direcionados, os grupos de alunos foram encaminhados a um determinado ponto da orla para socializarem suas primeiras impressões. Dentre as primeiras impressões, registradas nos diários de bordo prevalecem as percepções quanto à poluição do rio, a presença na Orla Taumanan e no seu entorno de garrafas Pet, sacolas plásticas, lixeiros danificados,



bancos da praça sujos e velhos. Apenas o grupo 5 registrou percepções positivas em relação ao espaço, indicando que o Rio Branco é muito bonito, com o espaço da orla limpo, com muitas árvores, bancos e lixeiras.

**Figura 19:** Visita de contextualização a Orla Taumanan.



Fonte: A autora (2020).

Essa fase da orientação foi extremamente importante pois propiciou aos alunos reflexão sobre o espaço de lazer promovendo um olhar investigativo e crítico sobre o espaço de pesquisa. O que demonstra ser necessário repensar os papéis do professor e aluno no ambiente de ensino, buscando criar oportunidades de interação com o objeto de estudo e com os colegas de sala. Podendo desta forma organizarem seu pensamento utilizando-se de conceitos científicos para elaborar explicações sobre o mundo (URSI e SCARPA, 2016). Azevedo (2004, p. 22) destaca que,

utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

Sobre a interação social presente na teoria Histórico-Cultural e muito utilizada durante as etapas da pesquisa, Carvalho (2017) esclarece que esta se define por meio da comunicação entre o professor e o aluno, bem como destes, com os problemas, os assuntos abordados, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais se trabalha em sala.

### 3.3 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - CONCEITUALIZAÇÃO

Nesta segunda etapa da SEI apresenta-se duas subfases: o questionamento, em que os alunos entram em contato com a questão da pesquisa e a subfase gerar hipóteses em que são geradas respostas provisórias para essa questão. Nesse contexto, após as observações realizadas na etapa de orientação, os alunos foram reunidos para que tomassem conhecimento da “questão disparadora” da sequência de ensino por investigação: ***A Orla Taumanan causou algum impacto ambiental a região?***

Em seguida, os estudantes foram estimulados a socializar ideias iniciais e a construção de hipóteses que respondessem à questão disparadora. Após esse momento foram registradas as hipóteses levantadas pela turma (Quadro 20). Entendendo-se por hipótese “a explicação provisória de fenômenos observados, ou ainda a interpretação antecipada que deverá ser ou não confirmada” (NUNES, 2016, p. 26).

**Quadro 20:** Criando hipóteses à questão disparadora.

GRUPOS	RESPOSTAS
<b>Grupo 1</b>	“Na construção da Orla muitas árvores foram derrubadas, lixo jogado tanto na Orla quanto no rio”.
<b>Grupo 2</b>	“Não, a sujeira somos nós que produzimos. Nós que jogamos lixo no chão e isso prejudica os rios”.
<b>Grupo 3</b>	“Na verdade, não é a Orla e sim nós, seres humanos que

	causamos o que chamamos de poluição e isso nos afeta”.
<b>Grupo 4</b>	“Sim. O local não está sendo preservado, o rio está poluído”.
<b>Grupo 5</b>	“O impacto ambiental foi positivo, porque era só rio”.

Fonte: A autora (2020)

Ao mencionar a questão disparadora os alunos a princípio demonstraram surpresa e silêncio, pois não foi revelado propositalmente o que seria feito ao final da visita, dando a entender que para eles seria um passeio com anotações de impressões da visita. Após esse breve período, os alunos compreenderam o que foi requisitado socializando entre si suas percepções a respeito da questão proposta, com o redator redigindo as hipóteses tão logo solicitado pelos integrantes do grupo.

Em seguida o orador de cada grupo teve a incumbência de representar seus colegas manifestando o que o grupo registrou. Verificando que os alunos aceitaram os papéis atribuídos a eles em que os oradores socializaram prontamente com a turma os registros, com apenas o orador do grupo 5 demonstrando timidez e dificuldade para socializar as impressões do seu grupo, necessitando um pouco mais de tempo para que o mesmo cumprisse a tarefa a ele atribuída.

Sendo importante manifestar que durante o percurso da visita assistida os alunos foram colaborativos, estando a todo instante socializando com seus colegas sobre suas observações e evidenciando quererem mais experiências como a que estava ocorrendo. Pois segundo eles não é comum terem aula em outros espaços que não seja no interior na escola. Assim, foi oportuno proporcionar uma experiência positiva aos alunos a respeito da aula poder ocorrer fora da escola e ser colaborativa no sentido de instigar o trabalho em grupo, discussões e debates com respeito as opiniões divergentes.

A respeito da situação problema da SEI, apontada nessa pesquisa como questão disparadora, Carvalho (2017) revela poder ser um problema experimental, ou teórico contextualizado, que promova a inserção dos alunos no tópico desejado. Para esta pesquisa utilizou-se uma questão disparadora ou problema da pesquisa contextualizado elaborado previamente pela professora pesquisadora.

Destacando-se que segundo Carvalho (2017) o problema proposto necessita ser uma questão bem planejada, contida na cultura social dos alunos, provocando interesse e envolvimento na procura de uma solução, permitindo que os alunos

exponham os conhecimentos adquiridos sobre o assunto. Podendo essa questão ser elaborada juntamente com os alunos, por meio de estratégias criadas e guiadas pelo professor (SIERRA, 2017, p. 36).

Ficou evidente através da primeira visita assistida a contribuição dessa estratégia de ensino para a sequência didática proposta, visto que proporcionou reflexão sobre o ambiente visitado. Possibilitando, por meio da interação com os colegas, o início da construção de conceitos científicos com base em conceitos que os mesmos já possuíam, podendo serem espontâneos ou outros conceitos científicos.

Nesse sentido, Sobral (2006) acrescenta que a aprendizagem de novos conceitos não depende somente da escolha apropriada de estratégias de ensino, mas sim de estratégias em que os alunos possam trocar informações de suas concepções prévias em relação a um fenômeno científico para assim, ampliar o seu entendimento sobre o conteúdo abordado.

### 3.4 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - INVESTIGAÇÃO

Essa etapa da SEI envolve o processo de planejar formas para coleta e análise de informações que possam responder à questão proposta. Podendo ser feito através da exploração ou experimentação (URSI e SCARPA, 2016). Por meio da interpretação dos dados poderá ser atribuído sentido a esses dados possibilitando a síntese de novos conhecimentos, sendo este o ponto de desenvolvimento da ZDP. Em que a medida que o aluno interage com as atividades propostas, mediado pelo professor e interagindo com seus colegas, eleva-se sua aprendizagem e por consequência seu nível de desenvolvimento real e potencial (VYGOTSKY, 2008).

A **terceira atividade** teve duração de 120 min (o equivalente a duas horas-aula) sendo conduzida pela pergunta “Impactos ambientais na Orla Taumanan? O objetivo de aprendizagem desta aula foi “registrar por meio de fotos históricas e imagens de satélite as alterações ocorridas no ambiente”. Assim, os alunos foram convidados a conhecer o histórico da Orla Taumanan e mudanças ocorridas no local, usando um jogo de quebra-cabeças, sites da internet, ferramenta Google Earth e

uma roda de conversa. Sendo assim, a aula aconteceu na sala de aula e na sala de informática, para viabilizar o acesso a computadores e internet.

Nos primeiros minutos da aula foi apresentado aos alunos o roteiro de atividades do dia que visavam adquirir informações que lhes ajudassem a responder à questão disparadora apresentada na aula anterior. Questionou-se aos alunos sobre o que havia no ambiente antes de iniciar a construção da orla. Os mesmos não souberam responder, citando que talvez tivesse “mato”. Assim esclareceu-se que a próxima atividade tinha uma pista reveladora sobre o que havia antes da Orla Taumanan.

Os alunos foram reunidos em grupos novamente e para cada grupo foi entregue dois quebra-cabeças pequenos e foi solicitado que montassem com a participação de todos os membros do grupo (Figura 20). O Quebra-Cabeça segundo Adona e Vargas (2013, p. 4) é um jogo lúdico onde se podem desenvolver metodologias de ensino para uma aprendizagem diferente e interessante”. Em que a medida que os alunos foram encaixando as peças, a pista sobre o que havia no espaço em que foi construída a orla foi se revelando.

Após a montagem dos quebra-cabeças os alunos concluíram que uma imagem representava a Orla Taumanan e a outra pelas características da imagem e do ambiente representava uma foto do local antes da orla ser construída.

**Figura 20:** Montagem do quebra-cabeça do Porto do Cimento e da Orla Taumanan.



Fonte: A autora (2020)

Percebeu-se que o grupo 5 teve dificuldades em concluir a montagem recebendo ajuda de integrantes de outros grupos que os auxiliaram na finalização da

atividade. Sendo este um ponto importante que reforça a teoria de Vygotsky em que, por meio da interação com colegas, o aluno pode avançar no seu desenvolvimento. Respeitando o seu ritmo de aprendizagem. Visto que o aluno “aprende a seu modo, do seu jeito, dentro de um ritmo e tempo próprios, que as intervenções internas e/ou externas são motivações, estímulos que produzem no sujeito uma forma muito especial de aprender” (PEREIRA, 2010, p. 114).

Após essa socialização, em que os alunos demonstraram ter gostado muito, os mesmos foram encaminhados para a sala de informática para que pesquisassem em sites da internet e anotassem no diário de bordo suas descobertas em relação a Orla Taumanan e o que havia no local antes dela, bem como os benefícios desse espaço para a comunidade.

Na sala de informática os alunos receberam um questionário que conduziu a pesquisa na internet. Assim os cinco grupos relataram em suas respostas que a Orla Taumanan é um ponto turístico que foi inaugurado em julho de 2004. Acrescentando que é formado por uma estrutura suspensa sobre a margem direita do Rio Branco. Com os grupos 1 e 3 acrescentando em seus relatos que antes da orla havia o Porto do Cimento que proporcionava às pessoas viagens e acesso à cidade de Boa Vista. Esses registros evidenciam que esses grupos compreenderam muito bem o objetivo do exercício, tendo encontrado em suas pesquisas fontes que conduziram à construção de respostas assertivas.

O grupo 2 acrescentou que a orla é um ambiente familiar que fica próximo a uma região denominada de “Beiral”. Enquanto o grupo 4 relatou que antes da orla havia um lugar de pesca e o grupo 5 registrou que antes havia árvores, o rio e não trazia benefícios a comunidade.

Finalizada a pesquisa seguiu-se a explicação sobre a utilização da ferramenta Google Earth e a sua finalidade na aula. O Google Earth é um *software* de visualização geoespacial. O programa utiliza imagens de alta resolução da superfície terrestre, que fornece um mapa do planeta de alta precisão (GOOGLE, 2012). Após esse momento os alunos tiveram acesso a ferramenta Google Earth e puderam



observar através de imagens de satélite a escola onde estudam, a Orla Taumanan e o espaço próximo onde está sendo construído o Parque Rio Branco<sup>4</sup> (Figura 21).

**Figura 21:** Imagem obtida pela ferramenta Google Earth, onde é possível avistar a Escola Estadual São José, a Orla Taumanan e o Parque Rio Branco.



Fonte: A autora (2020).

Assim, os alunos puderam perceber as alterações ambientais pelas quais o ambiente próximo a orla está passando, colaborando na construção de conceitos referentes aos impactos ambientais.

Entendendo-se que desenvolver práticas educativas com o uso de ferramentas como o Google Earth promove novos ambientes de aprendizagem em que os alunos se sentem motivados a participar (ASSIS e LOPES, 2013). Visto que por meio de imagens de satélite o aluno pode atravessar fronteiras e acessar locais bem distantes podendo explorar sua curiosidade sobre qualquer ambiente que queira ter acesso.

Para finalizar a terceira atividade da sequência didática realizou-se uma roda de conversa onde os alunos socializaram com toda a turma as descobertas dos seus grupos. De acordo com Silveira e Brito (2017, p. 253) “as rodas de conversas são consideradas um dispositivo para promover a aprendizagem. Elas promovem a democratização das comunicações na sala de aula, em busca do conhecimento”.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/especial-publicitario/prefeitura-de-boa-vista/boa-vista-a-capital-modelo-da-amazonia/noticia/2020/01/22/parque-do-rio-branco-toma-forma-e-muda-regiao-central-de-boa-vista.ghtml>.

Os autores acrescentam que a roda de conversa favorece o debate, o questionamento e a conversa de forma direcionada pelo professor (SILVEIRA e BRITO, 2017) (Figura 22). Promovendo-se assim, o desenvolvimento da oralidade, do posicionamento frente a um questionamento, da liderança. Visto que, nesse momento os oradores tiveram a incubência de representar o grupo da pesquisa.

**Figura 22:** Sala de informática da Escola Estadual São José, onde aconteceu pesquisa em sites (a), uso da ferramenta Google Earth (b) e roda de conversa (c).



Fonte: A autora (2020)

Para esta etapa o redator registrou as ideias do grupo à medida que foram repassadas pelos demais integrantes. O pesquisador foi em busca de informações em sites da internet. O observador aprendeu a manipular a ferramenta Google Earth fazendo uso das potencialidades do software na atividade proposta, repassando seu conhecimento aos demais.



O ouvinte transitou por cinco minutos entre os grupos socializando as descobertas até o momento. O orador apresentou um resumo das ideias sistematizadas e escritas pelo redator para a turma. Foi dada ênfase a não repetição de papéis. O orador da aula anterior assumiu nesta aula outro papel no grupo.

O Quadro 21 sintetiza as principais ideias abordadas pelos estudantes após a realização completa da terceira atividade (montagem dos quebra-cabeças, pesquisa em sites, manipulação do Google Earth e roda de conversa).

**Quadro 21:** Percepções dos grupos em roda de conversa.

<b>PERCEPÇÕES DOS GRUPOS</b>	
<b>Grupo 1</b>	“Aprendemos hoje que a orla já foi um Porto de Cimento e agora é um dos pontos turísticos”.
<b>Grupo 2</b>	“Entendemos que a orla não esteve sempre ali, pois ela foi construída em julho de 2004”.
<b>Grupo 3</b>	“Pesquisamos sobre a Orla taumanan, como ela surgiu, quando surgiu, etc. Fomos um pouco mais a fundo nesse ponto turístico”.
<b>Grupo 4</b>	“A orla já foi um lugar de transportar coisas e foi um lugar de pesca e se chamava Porto do Cimento, e hoje é um ponto turístico”.
<b>Grupo 5</b>	“Aprendemos que nós devemos parar de poluir os rios e lagos e parar de desmatar”.

Fonte: A autora (2020)

Ao analisar os relatos percebeu-se que os grupos 1, 2, 3 e 4 entenderam que antes da Orla Taumanan, que é um ponto turístico, havia o Porto do Cimento, que propiciava as pessoas um lugar para o trânsito de pessoas, objetos e animais para a cidade de Boa Vista. O grupo 5 manifestou estarem cientes que ocorreu impactos ambientais negativos na construção da orla, percebendo que essas práticas devem ser coibidas.

A terceira atividade revelou aspectos da personalidade da turma, percebeu-se que os alunos mantiveram interesse pelas atividades, desenvolvendo prontamente o que foi proposto de forma cordial entre os grupos. No entanto, em cada grupo um ou dois alunos apresentavam-se dispersos na atividade da pesquisa de internet, revelando uma fragilidade observada em função da presença de poucas unidades de computadores disponíveis para toda a turma. Embora cada aluno tivesse um

papel no grupo, verificou-se que o aluno que estava acessando a internet estava mais concentrado do que o aluno que apresentava o papel de observador.

Uma forma de tentar reverter o problema durante a prática escolar poderia ser permitir que na mesma aula todos acessassem o computador disponibilizado para o grupo em um formato de rodízio ou utilizassem seus celulares, mediante explicação das condutas de acesso ao celular em sala de aula. Essas medidas não foram aplicadas no dia da pesquisa, em função da SD ter sido pensada sem presença de rodízios na própria aula, somente de uma aula para outra.

Outra fragilidade encontrada no ambiente escolar foi o fato de terem alunos que não sabem utilizar o computador. Com uma aluna tendo optado por não assumir o papel a ela atribuído, por não se sentir segura em usar a ferramenta. Revelando um espaço de exclusão digital em meio a inclusão digital, como afirma Gonçalves (2013). Em que em “plena Era da Informação, em um mundo altamente globalizado, caracterizado por um desenvolvimento tecnológico que não conhece limites, uma imensa parcela da população global se encontra inserida em um contexto de exclusão” (GONÇALVES, 2013, p. 8).

Benacouche (2002, p. 51) acrescenta que “as razões da exclusão digital no país são várias, e muitas delas são mesmo evidentes. Como é o caso das razões de ordem econômica”. Em que muitos alunos não possuem condição financeira para ter um computador, notebook ou celular, somado a isso as dificuldades de acesso a internet de qualidade. Sendo importante que a escola perceba essa lacuna e desenvolva estratégias para diminuí-la. Visto que para muitos alunos a escola é a melhor oportunidade de acesso as tecnologias, no entanto, esse acesso não ocorre de forma democrática, com equidade e eficiência.

A conclusão da atividade possibilitou a verificação de que os alunos apresentaram um avanço conceitual em relação ao espaço não formal da pesquisa, em que por meio dos instrumentos utilizados na terceira atividade puderam aprender sobre o **Porto de Cimento**. Visto que antes este espaço não era de conhecimento dos alunos e simplesmente era o espaço anterior ao espaço onde está localizada a Orla Taumanan.

A **quarta atividade** que ocorreu em três aulas de 60 min cada, teve como tema de estudo os “Conceitos de Impactos ambientais”. Delineou-se como objetivo

de aprendizagem descrever o que são impactos ambientais, bem como, diferenciar os impactos ambientais positivos e negativos.

Para tal, os alunos foram conduzidos à sala de informática onde reorganizaram os 5 grupos de acordo com computadores disponibilizados. Em seguida foi apresentado o roteiro da aula onde os mesmos tiveram que pesquisar em sites da internet os conceitos: impactos ambientais globais, impactos ambientais nacionais, impactos ambientais regionais, impactos ambientais locais, impactos ambientais positivos e o desenvolvimento sustentável. Foi disponibilizado para esse momento da pesquisa 50 minutos.

Com a finalização do tempo para execução da pesquisa os alunos foram encaminhados para a sala de aula onde cada grupo iniciou a produção de um mural contendo as informações levantadas, incluindo parágrafos, desenhos, imagens. Utilizando, para tanto, materiais como papel 40, lápis, borracha, hidrocor, cola, imagens, tesoura, fita gomada, giz de cera (Figura 23 A, B, C e D).

Esperou-se com essa aula que os alunos experimentassem serem sujeitos ativos de sua aprendizagem, visto que, eles buscaram as informações sobre a temática da aula selecionando os dados que consideraram relevantes e corretas, sendo mediados no processo pela professora/pesquisadora que aplicou a pesquisa.

As atribuições de cada integrante do grupo nesta aula foram a de pesquisador, redator, coletor, executor, orador. O pesquisador fez o levantamento de informações para que o redator escrevesse o resumo das informações coletadas. Paralelamente ao tempo estipulado para a pesquisa, o ouvinte transitou entre os grupos para acompanhar o que os colegas conseguiram com suas pesquisas, tendo o tempo de cinco minutos para essa movimentação. No seu retorno cada ouvinte socializou os levantamentos feitos para, em seguida, o executor iniciar a construção do mural com a sistematização das ideias, tendo a ajuda dos demais integrantes do grupo.

Nos dez minutos iniciais verificou-se uma dificuldade dos alunos em coordenar o tempo. Visto que a socialização de ideias e o debate para escolha do projeto necessitou de tempo a mais em virtude da discordância de ideias. O que é positivo pois demonstra comprometimento dos alunos em escolher o que for melhor para a atividade proposta. Vencida essa etapa os alunos enfrentaram nova dificuldade que foi a lentidão no processo de execução da ideia proposta. De

maneira que foi necessário ajustar o tempo, para que os alunos pudessem finalizar a atividade. A princípio a quarta atividade seria de duas aulas de 60 minutos e foi necessário acrescentar uma terceira aula de 60 minutos para que os grupos finalizassem seus murais.

**Figura 23:** Pesquisa (A) e (B); produção de murais informativos (C) e (D).



Fonte: A autora (2020)

Entre os grupos apenas o grupo 5 demonstrou resistência em realizar a atividade, pois alguns integrantes não estavam colaborativos demonstrando desmotivação e falta de interesse. Verificando-se um padrão entre esses alunos que se mostraram desmotivados em participar de algumas atividades anteriores e que se seguiu para as atividades posteriores. Demonstrando-se que essa desmotivação pode estar além da aula e do professor. Revelando que muitas vezes fatores externos interferem na aprendizagem, crescimento e desenvolvimento do aluno, que é a vontade, o interesse em aprender. Pois “o interesse dos alunos é um “gatilho”

que impulsiona a aprendizagem e estabelece as condições nas quais ela ocorre” (VIEIRA, et al., 2010, p. 96).

Enfatiza-se o fato de que vencidas as dificuldades os grupos demonstraram dinamismo, companheirismo, afetividade e criatividade. Tendo essa atividade aproximado afetivamente a pesquisadora dos alunos que se mostraram afetuosos, felizes e proativos, conseguindo concluir com êxito a atividade proposta.

Em relação ao grupo 5, este necessitou de ajuda para concluir sua atividade, demonstrando dificuldade em trabalhar em grupo, dificuldade criativa e dificuldade de execução do projeto. Sendo necessário receber ajuda de integrantes de outros grupos. Relembrando o ocorrido com a atividade do quebra-cabeças em que o mesmo grupo enfrentou dificuldades em montar a imagem da Orla Taumanan e do Porto do Cimento.

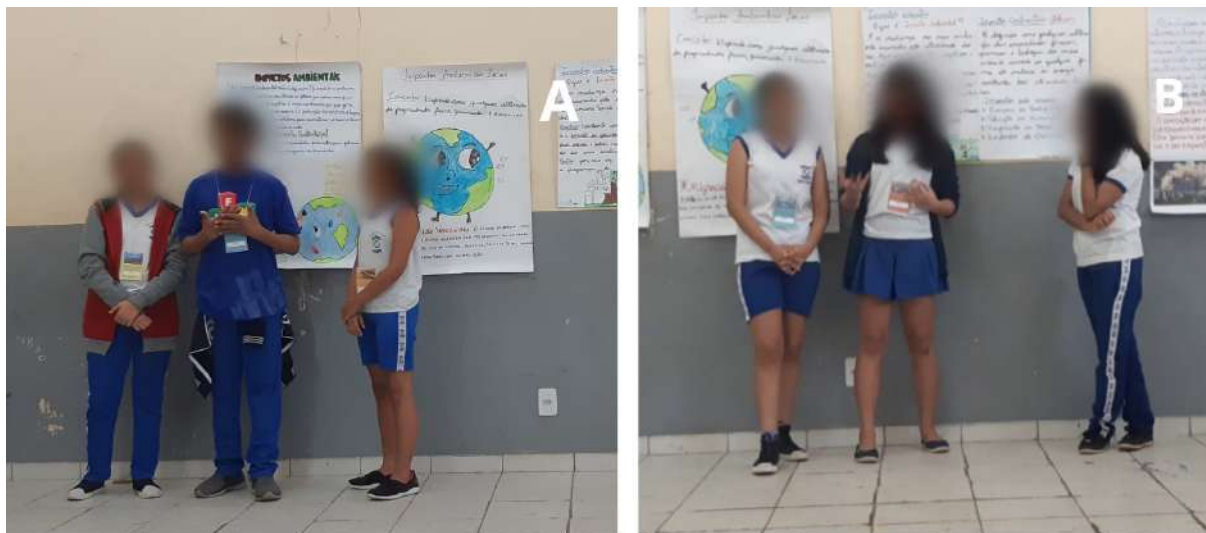
Finalizado os trabalhos esses foram guardados para serem apresentados na aula seguinte pelos oradores designados pelos grupos. A **quinta atividade** teve como tema a “Sistematização dos conceitos sobre impactos ambientais”, tendo a duração de 60 minutos e com objetivo de aprendizagem expressar a importância de ter conhecimentos sobre impactos ambientais positivos.

Os alunos foram convidados a apresentar os resultados de suas pesquisas realizadas na aula anterior. Durante esta aula os alunos foram solicitados a fixar os murais informativos na parede da sala. Em seguida foram comunicados que em alguns minutos os oradores de cada grupo seriam convidados a representar os colegas e falar as informações contidas no mural fruto do trabalho coletivo desenvolvido na atividade anterior (Figura 24).

Após os minutos iniciais foi dado início as apresentações, sendo disponibilizado dez minutos para cada grupo. Os oradores selecionados na aula anterior tiveram a incumbência de representar cada grupo e fazer as considerações em nome dos demais na forma de um seminário. De acordo com Rodrigues, Cunha e Bruno (2015, p. 770) “O seminário, como prática de ensino - aprendizagem, demonstra ser uma estratégia eficaz, pois estimula a relação interpessoal e dinamiza o processo de aquisição de novos conhecimentos”. Os autores acrescentam que a elaboração de uma apresentação requer interação entre os alunos para que possam

tomar decisões, pensar com criticidade, com pluralidade do conhecimento e respeito mútuo.

**Figura 24:** Apresentações orais dos alunos com a sistematização das pesquisas.



Fonte: A autora (2020)

Persich e Oliveira (2015, p. 29607) afirmam que a atividade envolvendo seminário “promove integração, interação, busca de novos conhecimentos e encontra-se pautado na pesquisa como princípio educativo”. Os autores acrescentam que ao mesmo tempo em que os alunos aprendem, ensinam num processo coletivo de estruturação de conhecimentos.

Foi oportuno, nesse momento, visualizar o que os alunos sistematizaram sobre os temas propostos, bem como, a capacidade de exposição de ideias por meio da oralidade e interação entre os colegas. Ao final os painéis foram fixados formando um mural para que a comunidade escolar tivesse acesso as informações trabalhadas.

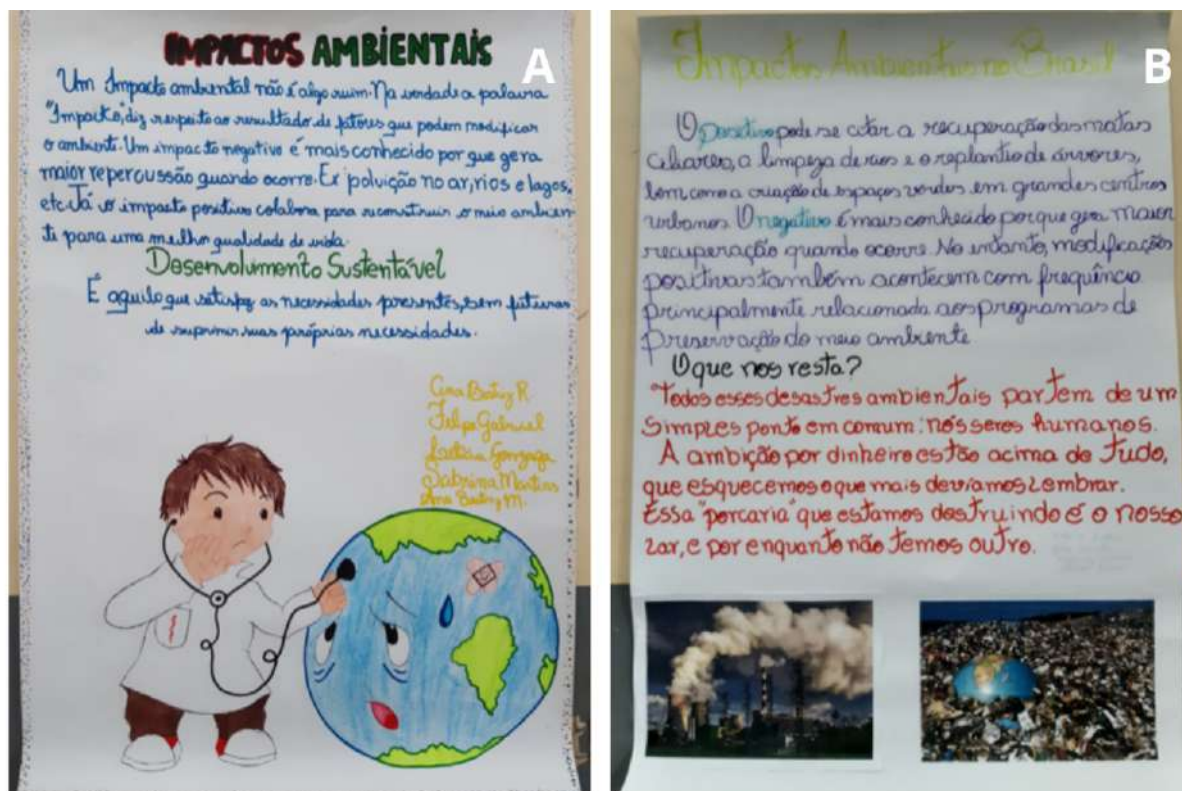
Assim, o primeiro grupo, representado pelo grupo 3 explanou em sua apresentação sobre os impactos ambientais globais. Tendo iniciado sua apresentação explicando o conceito de impactos ambientais, demonstrando existir impactos ambientais considerados negativos e positivos. Dando continuidade o grupo evidenciou alguns exemplos de impactos ambientais negativos de grande expansão, sendo considerados globais, tais como, a poluição em Minamata em 1954<sup>5</sup>, o vazamento de Bophal em 1984<sup>6</sup>, a explosão de Chernobyl em 1986<sup>7</sup> e o

<sup>5</sup> O caso de Minamata. Disponível em: [https://www.cetem.gov.br/mercurio/semiquanti/por/caso\\_minamata.htm](https://www.cetem.gov.br/mercurio/semiquanti/por/caso_minamata.htm).



derrame de Prestige em 2002. Ficando evidente, por meio da explanação do orador, que os alunos compreenderam o que são impactos ambientais e as consequências deles para o meio ambiente (Figura 25).

**Figura 25:** Mural com sistematização da pesquisa do grupo 1 (A) e do grupo 4 (B).



Fonte: A autora (2020)

O segundo grupo representado pelo grupo 4 apresentou em seu mural alguns impactos ambientais nacionais, dando ênfase ao esclarecimento sobre o que são impactos ambientais positivos e negativos. Em continuidade o orador apresentou como exemplo de impactos ambientais nacionais, o desastre de Mariana e Brumadinho. Sendo um momento de reflexão sobre os impactos desses eventos que modificou para sempre o ambiente e a vida das pessoas.

O terceiro mural cujo tema foi impactos ambientais regionais, que teve como grupo executor o grupo 2, abordou o desmatamento e as queimadas que ocorrem frequentemente na Amazônia, dando destaque as queimadas que estavam ocorrendo na época. Esse mural, deu ênfase aos impactos ambientais regionais.

<sup>6</sup> Como nuvem letal matou mais de 8 mil pessoas em 72 horas. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141203\\_gas\\_india\\_20anos\\_rp](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141203_gas_india_20anos_rp).

<sup>7</sup> 1986: Explosão no reator de Chernobyl. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/1986-explos%C3%A3o-no-reator-de-chernobyl/a-506611>

O quarto mural com tema impactos ambientais locais foi apresentado pelo grupo 5 tendo mencionado como impacto presente no estado de Roraima a migração venezuelana. Assim, foi socializado que as pessoas provenientes do país vizinho saíram de suas casas movidas pela necessidade de sobreviver às mazelas de seu país de origem. Mas que essa migração causou mudanças significativas no estado, que precisa se adaptar a essas modificações para oferecer ajuda as pessoas que precisam.

O quinto mural foi apresentado pelo grupo 1 e onde os mesmos tiveram a incumbência de desenvolver um trabalho sobre impactos positivos e o desenvolvimento sustentável. Assim, de acordo com os estudantes o impacto positivo “*colabora para reconstruir o meio ambiente para uma melhor qualidade de vida*” com o desenvolvimento sustentável sendo visto como “[...] *aquilo que satisfaz as necessidades presentes e futuras*”. Assim ficou esclarecido que os impactos não são todos prejudiciais ao meio ambiente, pelo contrário, existem impactos que colaboram para sua melhoria visando concretizar o conceito de desenvolvimento sustentável.

Percebe-se, nessa etapa da sequência didática, o início da construção dos conceitos científicos eleitos para serem desenvolvidos durante as atividades. A atividade mediada pelo professor e construída de maneira colaborativa pelos grupos, permitiu o acesso a informações sistematizadas que contribuem para a consolidação e ampliação do conceito de impacto ambiental.

### 3.5 SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (SEI) - CONCLUSÃO

A **sexta atividade** inicia a etapa da conclusão da Sequência de Ensino por Investigação. Onde os alunos alcançam a resolução do problema. Ocorrendo geralmente sistematização e compartilhamento do conhecimento (URSI e SCARPA, 2016). Para o desenvolvimento dessa atividade foi preciso duas aulas com 60 minutos cada.

No início da aula foi retomada a questão disparadora para que os alunos refletissem e buscassem construir respostas. “**A Orla Taumanan causou algum impacto ao ambiente?**” Assim de 25 alunos, 19 responderam que sim, 1 afirmou que não e 4 faltaram aula neste dia. Após isso, os alunos foram convidados a



justificar suas respostas tendo sido registradas as seguintes manifestações (Quadro 22).

Percebeu-se muitos avanços conceituais entre os alunos. Sendo assim, organizou-se a análise em grupos para facilitar o entendimento desse avanço, visto que grande parte das atividades da SD proposta foram desenvolvidas em grupo.

**Quadro 22:** Respondendo à questão disparadora: comparativo com as hipóteses apresentadas na primeira visita. As citações foram corrigidas quanto a língua portuguesa e as citações coloridas representam avanço conceitual do aluno.

HIPÓTESES INICIAIS	RESPONDENDO À QUESTÃO DISPARADORA
<p><b>Grupo 1:</b> “Na construção da Orla muitas árvores foram derrubadas, lixo jogado tanto na Orla quanto no rio”.</p>	<p><b>A1</b> - “Sim. A Orla faz com que as árvores não cresçam, com a construção da Orla toda a sujeira foi para o Rio Branco. Com o desgaste da estrutura em si, pode fazer com que os animais que vivem no Rio morram, as flores plantadas atraem insetos como a borboleta”.</p> <p><b>A2</b> - “Sim. Impossibilitou o crescimento de árvores e modificou a região”.</p> <p><b>A3</b> - “Não. Porque acho que uma construção não vai causar um tipo de impacto (positivo) e sim negativo, por conta de atrair pessoas e a maioria sujar e poluir o ambiente. Tirando/Expulsando os animais de seus lares e retirando as árvores.”</p> <p><b>A4</b> - “Sim. Que as árvores não crescem mais naquela região”.</p> <p><b>A5</b> - “Sim. Poluição e desmatamento. Pois árvores não crescem mais no local e a poluição, porque as pessoas sujam muito”.</p>
<p><b>Grupo 2:</b> “Não, a sujeira somos nós que produzimos. Nós que jogamos lixo no chão e isso prejudica os rios”.</p>	<p><b>A6</b> - Sim. Negativo, porque a construção da Orla Taumanan impede as árvores de crescerem”.</p> <p><b>A7</b> - “Sim”. Não justificou.</p> <p><b>A8</b> - FALTOU AULA.</p> <p><b>A9</b> - “Sim, poluição. As pessoas jogam lixo no rio, os animais se prendem no lixo e morrem. O esgoto, fezes e urina vão para o rio aí a gente bebe a água suja”.</p> <p><b>A10</b> - “Sim. Poluição porque as pessoas poluem o meio ambiente”.</p>

<p><b>Grupo 3:</b> “Na verdade não é a Orla e sim nós, seres humanos que causamos o que chamamos de poluição e isso nos afeta”.</p>	<p><b>A11</b> - “Sim. Negativo. Muito lixo sendo jogado no chão e no rio trazendo a poluição ao meio ambiente”.</p> <p><b>A12</b> - “Sim, por conta da construção da orla poderia ter caído sujeira no Rio Branco e também poder desmatado as árvores que tinha perto”.</p> <p><b>A13</b> - “Sim, causou sujeiras, pois as pessoas não têm consciência de jogar lixo na lixeira”.</p> <p><b>A14</b> - “Sim. Poluição. Muitas pessoas jogando lixo no rio”.</p> <p><b>A15</b> - FALTOU</p>
<p><b>Grupo 4:</b> “Sim. O local não está sendo preservado, o rio está poluído”.</p>	<p><b>A16</b> - “Sim. Por causa que impedem de as árvores nascerem. Impacto negativo”.</p> <p><b>A17</b> - “Sim. Na construção da orla aconteceu impactos positivos, pois tem muitas pessoas que vem de outros estados e aí pode ir visitar a orla”.</p> <p><b>A18</b> - FALTOU</p> <p><b>A19</b> - “Sim. Impossibilitou o crescimento de árvores na cidade de Roraima”.</p> <p><b>A20</b> - “Sim. Poluição e desmatamento”.</p>
<p><b>Grupo 5:</b> “O impacto ambiental foi positivo, porque era só rio”.</p>	<p><b>A21</b> - FALTOU</p> <p><b>A22</b> - “Sim, causado pela construção da orla e que tenha causado esse impacto”.</p> <p><b>A23</b> - “Sim. Negativo. Tipo fazer uma construção e não deixar as árvores crescerem. E isso é errado para os animais e bom para os outros que são as pessoas, mas ao mesmo tempo é triste”.</p> <p><b>A24</b> - “Sim. É negativo”.</p> <p><b>A25</b> - “Não. As pessoas visitam o espaço e faz isso um ponto turístico”.</p>

Fonte: A autora (2020)

Percebeu-se avanço conceitual em todos os integrantes do grupo 1 em que os alunos **A1**, **A4** e **A5** concordaram com **A2** que apresentou como resposta “*Impossibilitou o crescimento de árvores e modificou a região*”. Visto que nas primeiras hipóteses os alunos haviam citado como impacto a derrubada de árvores para a construção da orla. Enquanto na retomada da questão disparadora apresentaram a percepção de que além de ocorrer desmatamento, palavra citada por **A5**, as árvores não podem mais crescer naquele local, impedidas pela estrutura. Outro avanço conceitual percebido em **A5** foi o uso da palavra poluição substituindo

a palavra lixo utilizada na hipótese. Percebendo assim, um avanço no raciocínio deste grupo em relação aos impactos na região da orla.

Entre os integrantes do grupo 2, os alunos **A6**, **A7**, **A9** e **A10** demonstraram avanço na percepção de que a Orla Taumanan causou sim impacto ambiental ao ambiente, visto que nas hipóteses iniciais o grupo afirmou conjuntamente que *“Não, a sujeira somos nós que produzimos. Nós que jogamos lixo no chão e isso prejudica os rios”*. O aluno **A6** teve avanço conceitual semelhante ao do grupo 1 concordando com o fato de que *“[...] a construção da Orla Taumanan impede as árvores de crescerem”*. Os alunos **A9** e **A10** também apresentaram avanço conceitual ao mencionarem em suas respostas que o impacto ocasionado pela presença da orla é a poluição. Sendo que na hipótese do grupo as palavras utilizadas foram sujeira e lixo. O aluno **A7** não respondeu concluindo-se que este encontrou dificuldades em apresentar suas percepções, necessitando de mais tempo para avançar conceitualmente.

No terceiro grupo todos os alunos avançaram na percepção de que sim, a orla causou algum impacto ambiental ao ambiente, visto que anteriormente nas hipóteses, haviam mencionado que não era a orla e sim as pessoas que ocasionavam a poluição no ambiente. Entre os avanços destaca-se o aluno **A12** que afirma que *“Por conta da construção da orla poderia ter caído sujeira no Rio Branco e também poder desmatado as árvores que tinha perto”*. Enquanto para o aluno **A13** o avanço conceitual foi em relação ao termo consciência, em que o mesmo utilizou para mencionar que *“as pessoas não têm consciência de jogar lixo na lixeira”*. **A11** manifestou com outras palavras o que o grupo já havia manifestado nas hipóteses em que afirma: *“Muito lixo sendo jogado no chão e no rio trazendo a poluição ao meio ambiente”*. **A14** apresentou pouco avanço conceitual citando um conceito já apresentado na hipótese, que foi a palavra poluição.

Entre os alunos do grupo 4 evidencia-se avanço conceitual em **A16** e **A19** ao afirmarem que a orla impede o nascimento e crescimento de árvores. **A17** acredita que ocorreram IA+ com a construção da orla, atraindo o turismo para o local. **A20** foi mais contido em seus argumentos, mencionando sucintamente as palavras poluição e desmatamento.

O quinto grupo manifestou avanço conceitual entre os alunos **A22** e **A23** em que os mesmos mencionaram que a orla causou IA- ocasionado pela sua construção, com **A23** acrescentando que com isso não deixam as árvores crescerem. **A25** apresentou confusão conceitual ao mencionar que não, a orla não causou impactos ambientais, justificando que “*As pessoas visitam o espaço e faz isso um ponto turístico*”. Verificando a necessidade de sistematização de conceitos que façam com que o aluno perceba que a construção da Orla Taumanan causou sim impactos na região. **A24** não justificou sua resposta, talvez por insegurança sendo necessário estratégias que oportunizem ao aluno avançar conceitualmente, juntamente com o aluno **A7**.

Verificou-se ainda a necessidade entre os alunos de realizar a sistematização de conceitos. Tendo observado que alguns alunos ao perceberem que iam responder à questão disparadora sentiram inquietude e timidez em expor sua resposta. Buscando conversar brevemente com seus colegas sobre a questão proposta. Outros se sentiram confortáveis e escrevem rapidamente não demonstrando dificuldade ou constrangimento. Sendo que após os alunos escreverem no papel suas respostas, os mesmos foram convidados a falarem suas impressões, com alguns alunos manifestando negativa em atender a solicitação. (Figura 26).

**Figura 26:** Respondendo à questão disparadora.



Fonte: A autora (2020)

Após a atividade de responder à questão disparadora, os estudantes foram estimulados a elaborar uma proposta com soluções para os impactos percebidos.

Assim, utilizou-se da ferramenta STEAM para construção de protótipos utilizando sucata. STEAM é um acrônimo em inglês para as disciplinas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, que tem foco no desenvolvimento de habilidades essenciais para o aluno do século XXI, como por exemplo, a criatividade, comunicação, flexibilidade, entre outras (CARON, 2018).

Rocha e Farias (2020) acrescentam que a abordagem STEAM possibilita que os alunos vivenciem e experimentem o pensamento científico de maneira reflexiva e interpretativa. Preparando estudantes para lidar com os desafios da contemporaneidade.

Para esta aula os papéis desempenhados pelos estudantes foram de redator, ouvinte, coletor de materiais, executor e orador. O redator teve a incumbência de escrever o projeto (desenhar) e fazer as alterações conforme decisão em grupo. O ouvinte transitou entre os grupos para apresentar o projeto e ouvir opiniões, bem como ouvir o projeto do grupo ao qual esteve visitando.

O coletor saiu em busca de materiais para o projeto. Foi disponibilizado para os estudantes materiais como: sucata, cola, tintas, tesouras, entre outros. O executor organizou a construção do protótipo e contou com a colaboração de todos os integrantes do grupo. O orador teve a tarefa de apresentar o projeto durante a exposição dos protótipos. Após construírem seus projetos estes foram guardados para serem expostos em uma segunda visita a Orla Taumanan (Figura 27).

A experiência da turma com a abordagem STEAM foi satisfatória. Com os alunos sabendo lidar com as diferenças dos integrantes do seu grupo, buscando resolver as pendências com rapidez e agilidade. Os alunos demonstraram satisfação com a atividade manipulativa proposta. Tão logo foi solicitado os mesmos começaram a desempenhar seus papéis e tarefas. Foi bem dinâmico, mas não livre de imperfeições. Após alguns minutos de atividade, verificou-se a presença de um nível elevado de poluição visual com material espalhado em toda a sala, somado a poluição sonora, em que movidos pela motivação todos os grupos falavam incessantemente e ao mesmo tempo.

Desta forma, em alguns momentos foi necessário abordar a sala e os grupos individualmente na tentativa de sensibiliza-los quanto ao material disperso e o barulho. Depois de algumas tentativas os alunos foram aos poucos silenciando.

Talvez por terem ultrapassado a fase exploratória do material e de ideias e estarem na fase de construção do protótipo, que demanda concentração e foco.

**Figura 27:** Produção de protótipos por meio da ferramenta STEAM (A) E (B).



Fonte: A autora (2020)

Os alunos demonstraram grande envolvimento. Apenas o grupo 5 teve dificuldades em organizar suas tarefas, tendo recebido atenção especial da professora mediadora para mantê-los motivados e concentrados em materializar alguma ideia interessante. Ainda assim dois alunos se dispersaram da atividade, sendo necessário receber auxílio de colegas de outros grupos como em outras vezes.

Destaca-se que os alunos respeitaram os papéis a eles atribuídos, colaborando para o bom andamento da atividade. Sendo importante delinear as fragilidades notadas no desenvolvimento dessa atividade, mas que foram prontamente controladas: a desorganização inicial, o barulho e o tempo.

Sobre o tempo é importante frisar que a atividade envolvendo STEAM demandou ajustes para que os alunos pudessem concluir seus projetos. Não tirando o brilho da atividade que foi avaliada como sendo de muito valor pelos alunos, por oportunizar sair da rotina das aulas teóricas.



A **sétima atividade** teve duração de duas aulas de 60 minutos e foi executada novamente no espaço não formal educativo Orla Taumanan. Para tanto foram solicitadas novas autorizações aos pais para que os alunos participassem da segunda visita assistida. A aula teve como tema “Exposição Cultural sobre impactos ambientais”, com objetivo de aprendizagem: reconhecer que a construção da Orla Taumanan representa um exemplo de impacto ambiental negativo, mas que pode colaborar para a realização de ações educativas de impacto positivo.

No início da aula os alunos se reuniram em grupos para organizarem a exposição dos protótipos construídos. Em seguida todos se encaminharam para a orla carregando consigo seus trabalhos. Após a organização da exposição de protótipos os alunos se reagruparam para dar início às apresentações, sendo que, cada grupo teve dez minutos, em média, para expor suas descobertas (Figura 28).

**Figura 28:** Segunda visita à Orla Taumanan



Fonte: A autora (2020)

Segundo Reis et al. (2019, p. 27) o espaço não formal “é um ambiente diferenciado de ensino, sendo compreendido como motivador, como meio de ampliar a participação do aluno na construção e na significação dos conhecimentos”. Os autores manifestam que o ensino de Ciências em espaços não formais possibilitam



a promoção da cidadania ao colaborar no desenvolvimento de pessoas enquanto cidadãos.

Assim, observou-se, durante as explanações, que os alunos gostaram de suas criações (Quadro 23), demonstrando desenvoltura e alegria em suas apresentações. Percebeu-se que, mais do que realizar uma tarefa, os alunos desenvolveram uma atividade que motivou o uso da criatividade, do trabalho em grupo, associado ao pensamento ecológico, visando colaborar para a redução de ações de impactos ambientais negativos no meio ambiente. Somando-se a isso o espaço onde foi executada a atividade, que mais que uma área de lazer, colaborou como espaço de aprendizagem.

**Quadro 23:** Protótipos produzidos pelos alunos na oficina STEAM.

PROTÓTIPOS	DESCRIÇÃO DAS APRESENTAÇÕES
	<p>O grupo 1 montou um protótipo em que demonstrou que seria importante promover um espaço com plantas nativas de Roraima, para propiciar as pessoas que passeiam pela Orla acesso a essas plantas e aprendizagem sobre elas, pois no local teriam placas descrevendo as características de cada planta nativa.</p>
	<p>O grupo 2 montou um protótipo contendo um lixeiro pois, segundo o grupo, o principal impacto percebido na orla foi o lixo. Assim, os integrantes encontraram nesta proposta uma forma de minimizar o impacto promovido pelo descarte incorreto do lixo. Para eles a orla necessita de mais cestos de lixo, pois os que lá existem estão velhos e quebrados.</p>
	<p>O grupo 3 produziu um protótipo que para eles funcionaria muito bem naquele lugar. Seria um aparelho para reciclagem de resíduos que são produzidos em maior quantidade no espaço da orla, como o papel, por exemplo. Assim, percebeu-se que o grupo entendeu que mais do que sensibilizar as pessoas para não poluir o ambiente ou descartar os resíduos em cestos de lixo é preciso contribuir como cidadão consciente de sua responsabilidade sobre o meio ambiente.</p>



	<p>O grupo 4 apresentou como protótipo uma praça com lixeiros voltados para a reciclagem, onde haveriam placas com informações a cerca das características de cada tipo de lixo passível de ser reciclado, bem como, o local de destino do material coletado na orla. A ideia é fazer com que as pessoas saibam para onde o lixo produzido será encaminhado e qual a sua finalidade.</p>
	<p>O grupo 5 construiu como protótipo um lixeiro inteligente com sensores que se deslocam pela área da orla com intuito de remover sujidades. O grupo mostrou em sua apresentação criatividade e pensamento coletivo. Um fato observado nesse grupo é que integrantes de outros grupos auxiliaram na produção do protótipo e na apresentação juntamente com o orador do grupo.</p>

Fonte: A autora (2020)

Após as apresentações, foi feito um lanche compartilhado em que foi observado e socializado o impacto ambiental gerado com a atividade do piquenique na orla. Assim os alunos puderam perceber que cada pessoa é geradora de impacto no ambiente, sendo importante que cada pessoa pense na sua ação sobre o mundo e busque colaborar positivamente sobre o meio ambiente.

A atividade de apresentação cultural promovida para os alunos colaborou para a apropriação de conceitos de acordo com a teoria Histórico-Cultural em que os mesmos buscaram explorar a temática IA+ de maneira explicativa apresentando argumentos que sustentassem as suas propostas avançando em seus níveis de desenvolvimento potencial. Assim, cada grupo demonstrou familiarização com a temática, buscando relacionar com o cotidiano e com os impactos percebidos. Como o grupo 1 que apontou como o IA- gerado pela estrutura da orla que explorou a temática das plantas nativas colaborando com sua proposta para redução da cegueira vegetal<sup>8</sup> no espaço da orla.

Surgindo nesse momento no contexto educacional da pesquisa, oportunidade de em outro momento aplicar uma SD baseada na ideia do grupo, para que os alunos possam perceber que eles podem criar trilhas de conhecimento aplicáveis contribuindo para a sua aprendizagem e seu desenvolvimento.

<sup>8</sup> Cegueira Botânica. Você sabe o que é? <http://botanicaonline.com.br/site/14/pg13.asp>.

O grupo 2 enfatizou a palavra compreensão, demonstrando significativo avanço em entender que para os impactos ambientais reduzirem necessita-se da colaboração das pessoas, visto que os impactos ambientais têm origem antrópica. Demonstrando percepção sobre o efeito do homem sobre o meio ambiente.

O grupo 3 demonstrou esclarecimento sobre reutilização e reciclagem estando seguros de que seu protótipo produzido por meio da reutilização de sucata poderia ser utilizado para captar produtos para reciclagem. O grupo 4 relacionou a presença do lixo na orla as festas que ocorriam antes da orla ser interditada, demonstrando relação com o cotidiano da orla e preocupação em apontar uma forma para minimizar esse impacto visualizado. O grupo 5 utilizou a tecnologia e evolução como meios de demonstrar seu avanço conceitual. Em que, por meio da criatividade e tecnologia, busca-se minimizar os IA- ocasionados pelo lixo.

Sendo percebido por meio das falas dos alunos que os mesmos apresentaram desenvolvimento da percepção ecológica, da sua consciência ambiental. Verificando que a partir desta atividade os alunos entenderam que embora os IA- estejam presentes no dia-a-dia, em virtude da modernização do planeta, devemos fazer uso sempre que possível de ações de IA+, colaborando para o bem do planeta, da sociedade e das futuras gerações.

A **oitava atividade** foi desenvolvida tendo como tema “Resumo das ideias trabalhadas sobre impactos ambientais”, com objetivo de aprendizagem: Sistematizar as informações sobre impactos ambientais. Destacando-se que para esta aula não estava previsto registro. Assim, foi apresentado um vídeo (Figura 29) com a temática da sequência didática (“Impactos ambientais causados pelo homem”, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=zKQu0QNcWjA>).

Após a visualização do vídeo foi questionado aos alunos o que entenderam, tendo eles, de uma forma geral, concordado com a opinião da aluna **A1** que relatou que o vídeo mostrou a exploração pelo homem dos recursos naturais do planeta.

Percebendo-se, assim, que os alunos compreenderam o que vídeo quis esclarecer de uma forma lúdica, que a espécie humana está se sobrepondo as outras espécies, explorando a exaustão os recursos naturais a ponto de em um futuro próximo não restar o que “explorar”.

**Figura 29:** Exposição do vídeo “Impactos ambientais causados pelo homem”.



Fonte: A autora (2020).

Depois, foi dado prosseguimento à explanação sobre os impactos ambientais explorando os impactos negativos e positivos. Foram utilizados recursos como projetor multimídia e computador. Assim, no primeiro slide apresentou-se a seguinte questão norteadora aos alunos: “O que é impacto ambiental?” (Figura 30. A).

Com essa pergunta norteadora, buscou-se propiciar aos alunos a construção de conceitos baseados nas informações acessadas por eles até o momento. Assim, após os alunos exporem suas percepções oralmente, foi apresentado o conceito de impactos ambientais conforme a resolução do CONAMA, para propiciar aos alunos a possibilidade de elevar seu entendimento sobre o assunto (Figura 30. B).

**Figura 30:** Questão norteadora da aula em slide.



Fonte: Adaptado de CONAMA (1986)

No próximo slide descreveu-se os tipos de impactos ambientais, dando ênfase aos impactos positivos e negativos, para que os alunos entendessem que os impactos não são em sua totalidade negativos, podendo ser usados para o bem do meio ambiente.

Assim, apresentou-se alguns slides contendo exemplos de impactos ambientais negativos e depois exemplos importantes de situações de impactos ambientais positivos, dentre os quais estão o desenvolvimento sustentável, reflorestamento e reciclagem (Figura 31).

**Figura 31:** Slides apresentando exemplos de IA negativos e positivos.



Fonte: A autora (2020).

Verificou-se que os alunos apresentaram argumentos bem fundamentados em suas manifestações, demonstrando em suas falas conceitos estudados durante as atividades anteriores. Concluída a aula expositiva aplicou-se um questionário para avaliar a internalização dos conceitos.

### 3.6 AVALIAÇÃO

A **nona atividade** teve duração de 60 minutos, e seguiu o tema “O que eu aprendi? O que eu não aprendi?” Esta atividade teve como objetivo levantar os conhecimentos adquiridos no decorrer das atividades. Para isso, os alunos foram convidados a responder um questionário avaliativo contendo perguntas relacionadas com o assunto estudado (APÊNDICE B). Foi solicitado que os alunos respondessem ao questionário sem consultas e individualmente, para não interferir na análise dos resultados.

Participaram desta aula 24 alunos. Na **primeira questão** solicitou-se que os alunos escrevessem um pequeno parágrafo abordando o que entenderam por

impactos ambientais e realizou-se um comparativo com as respostas apresentadas no questionário diagnóstico (Quadro 24).

**Quadro 24:** Respostas dos alunos a primeira questão presente no questionário diagnóstico e avaliativo. A cor amarelo representa a categoria avanço conceitual abrangente, cinza representa a categoria avanço conceitual insatisfatório e azul representa a categoria regresso conceitual. A resposta não marcada representa o aluno que faltou aula, não sendo avaliado o seu avanço conceitual.

	<b>QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO</b>	<b>QUESTIONÁRIO AVALIATIVO</b>
	<b>“O que você entende por impacto ambiental?”</b>	<b>“Escreva um parágrafo abordando o que você entende por impactos ambientais”.</b>
<b>A1</b>	A destruição do meio ambiente, como se fosse uma cutucada forte, uma forma de maltrato do meio ambiente.	Impactos ambientais são as atividades humanas que modificam o meio ambiente. Podendo trazer melhorias ou danificar o ambiente, ou seja, é quando o homem mexe no meio ambiente.
<b>A2</b>	Entendo que impacto ambiental seja quando a natureza sofre alguma modificação.	Mudanças boas ou ruins no meio ambiente.
<b>A3</b>	É tipo desmatamento, poluição, etc.	São impactos ou ações causadas por nós, sendo positivo ou negativo.
<b>A4</b>	Bom, eu entendo que é algo que impacta a natureza como o desmatamento e as queimadas por exemplo.	Bom, para mim impactos ambientais são as ações do homem que afetam o meio ambiente de alguma forma, tanto negativa quanto positiva. A forma negativa é a que tem mais repercussão quando ocorre, ou seja, é a que tem mais atenção. Mas a forma positiva também ocorre bastante.
<b>A5</b>	Eu acho que pode ser o desmatamento de florestas, parques, ruas.	Os impactos podem ser positivos e negativos. Positivo: são impactos que causam bem a natureza. Negativo: são impactos que os seres humanos causam na maioria das vezes.
<b>A6</b>	Não estragar merenda da escola, se não quer não pega, e o lixo da sala de aula é no lixo.	Os impactos ambientais é não sujar o meio ambiente e ver o outro lado da coisa, porque tem lugares limpos e poluídos.
<b>A7</b>	Eu entendo que impacto ambiental é uma coisa que estraga a natureza. Ex: lixos na rua, etc.	Que existem dois tipos de impactos, os impactos ambientais positivos e negativos. O positivo pode não ser sempre positivo, o negativo sempre é negativo porque o impacto ambiental negativo estraga a natureza e o positivo as vezes pode estragar.
<b>A8</b>	Entendo que seja quando a natureza está sendo poluída.	Impactos ambientais são as consequências das atividades humanas na natureza.
<b>A9</b>	É uma coisa que tanto fala sobre o meio ambiente quanto fala sobre a importância do meio ambiente.	Faltou aula.
<b>A10</b>	O impacto ambiental é um desmatamento da natureza.	Não respondeu.
<b>A11</b>	Que impacto ambiental é o resultado da ação do homem, ser humano no meio	Impactos ambientais são as consequências no meio ambiente pela ação do homem (ser

	ambiente.	humano) sendo eles negativos ou positivos.
<b>A12</b>	Uma coisa que impacta o meio ambiente.	Existe dois tipos de impactos os positivos e os negativos. Os impactos positivos são aqueles que a própria natureza produz, já os impactos negativos são aqueles que nós produzimos.
<b>A13</b>	Em que se não tomamos cuidado com que jogamos podemos causar um problema no ambiente.	Impactos ambientais são aqueles que podem ser positivos e negativos. Os positivos são aqueles que resultam na melhoria e os negativos são os que causam um problema no meio ambiente.
<b>A14</b>	Tem o impacto negativo e o positivo, o negativo é quando os homens cortam árvores, pessoas que jogam lixo no chão e na sala, etc. Positivo a gente planta plantas e ver os animais felizes e vento, as pessoas jogando lixo na lixeira.	O que eu entendo é que existem impactos ambientais positivos e negativos. Os impactos ambientais positivos são aqueles que contribuem com a natureza e os negativos são aqueles que destroem a natureza.
<b>A15</b>	É uma coisa que fala sobre o meio ambiente.	Impactos ambientais podem ser negativos ou positivos.
<b>A16</b>	Sobre maltratar e poluir a natureza.	Impacto ambiental quando por exemplo na orla eles usaram a plataforma foi um impacto ambiental.
<b>A17</b>	Impacto ambiental é quando a pessoa não polui a natureza.	É a ação do homem na natureza que pode ser positivo ou negativo.
<b>A18</b>	Impacto ambiental, eu entendo que é um ambiente limpo, e um ambiente sujo.	Não respondeu.
<b>A19</b>	Impacto ambiental é uma coisa negativa sobre o ambiente como: desmatamento, poluição, etc.	Impacto ambiental ocorre na natureza, pode ser tanto positivo, quanto negativo.
<b>A20</b>	É quando a pessoa faz algo de ruim com a natureza.	Impacto ambiental é a ação do homem na natureza e ele pode ser positivo e negativo. Positivo, o próprio nome já diz ação positiva do homem na natureza. Negativo o nome também já diz, ação negativa do homem (algo que não faça coisa boa a natureza).
<b>A21</b>	São coisas positivas e negativas da natureza.	Eu entendo que impactos ambientais não são só positivos e negativos.
<b>A22</b>	Que os seres humanos vão destruir as florestas.	Eu entendi que existem dois tipos de impactos ambientais (positivos e negativos).
<b>A23</b>	É tipo um desmatamento que faz a natureza ficar triste e quem faz isso são as populações.	Eu entendi muitas coisas até porque é errado poluir o nosso planeta. Todas as atividades desse projeto são muito legais ensina a jogar lixo na lixeira e muitas outras coisas.
<b>A24</b>	Eu entendo que impacto ambiental é algo positivo e negativo.	Existem impactos ambientais um negativo e outro positivo, o impacto negativo é quando você faz algo ruim para a natureza tipo cortar uma árvore e o impacto positivo é quando você faz algo bom para a natureza tipo plantar uma árvore.
<b>A25</b>	Há impactos negativos e positivos. Pra mim impacto ambiental é algo que acontece muito rápido.	Tem impactos ambientais negativo e positivo.

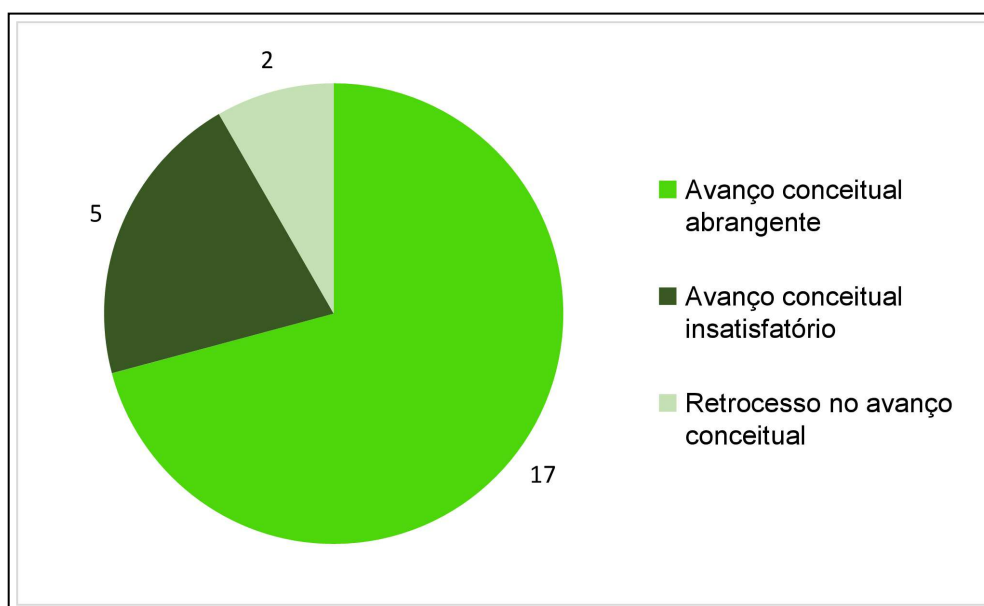
Fonte: A autora (2020).



As respostas foram categorizadas e apresentadas em um gráfico para melhor análise e contextualização com os autores que embasam essa pesquisa (Figura 32). A categoria 1 representa o avanço conceitual abrangente, que considerou as argumentações dos alunos que conseguiram construir respostas mais complexas e aprofundadas.

A categoria 2 representa o avanço conceitual insatisfatório ou superficial, contendo as respostas dos alunos que se mantiveram iguais no questionário diagnóstico e no questionário avaliativo. A categoria 3 representa o retrocesso conceitual, que considera as respostas dos alunos que apresentaram regresso no comparativo dos questionários diagnóstico e avaliativo.

**Figura 32:** Gráfico representando o avanço conceitual dos participantes da pesquisa referente ao comparativo da questão 1 presente no diagnóstico e na avaliação.



Fonte: A autora (2020).

De acordo com o gráfico, 17 alunos (71%) apresentaram avanço conceitual abrangente com respostas satisfatórias. Em que se considerou o nível de desenvolvimento real de cada aluno e seu avanço conceitual, incluindo alunos com conhecimento prévios rasos e os com conhecimentos prévios mais complexos. E que posteriormente apresentaram maior evolução na construção de argumentos no questionário avaliativo, demonstrando internalização de conceitos trabalhados durante as atividades. Como exemplo pode-se consultar as respostas de A1 (Quadro 24)

Cinco estudantes (21%) apresentaram avanço conceitual insatisfatório, em virtude da falta de aprofundamento argumentativo. Como é possível verificar nas respostas dadas pelo aluno **A25** no quadro 24.

Um fator que pode colaborar para o não avanço conceitual do aluno está no fato de que cada aluno aprende de acordo com seu tempo. Verificando-se que este aluno necessita de mais tempo para internalizar conceitos mais específicos. Como afirma Barbosa (2015, p. 13) ao dizer que “nem sempre a aprendizagem ocorre de maneira tranquila e natural, pois mesmo que tenhamos facilidade para assimilar e compreender algumas coisas, sempre haverá outras que nós teremos mais dificuldade para aprender”.

Dois alunos (8%), **A10** e **A18** não responderam à questão presente no questionário avaliativo, apenas no diagnóstico. Sendo categorizados como de retrocesso conceitual. Em que os alunos não foram capazes de manifestar nenhum argumento que sustentasse seu entendimento sobre a questão proposta. Sendo importante verificar a desenvoltura desses alunos no restante do questionário, para então estabelecer um padrão de avanço e desenvolvimento.

Na **segunda questão** perguntou-se aos 24 alunos presentes se todos os impactos ambientais são negativos. As respostas estão organizadas em um quadro (Quadro 25). Os dados indicam que 23 alunos (96%) compreenderam que não existem somente impactos ambientais negativos, demonstrando assim, que os alunos conseguiram entender que os impactos ambientais são alterações que acometem o ambiente, sendo oriundo de ações do homem e podendo causar prejuízos ou benefícios ao meio ambiente (LIMA, 2003).

Para ilustrar essa compreensão, destaca-se a resposta de **A18**, em que diz “*Porque tem impactos que dão melhoria na natureza*” e de **A11** “*Pois podemos preservar o meio ambiente, replantar árvores, fazer boas ações para que impactos positivos possam acontecer*”. Sendo relevante apontar o avanço do aluno **A18** que na questão anterior havia demonstrando retrocesso no avanço conceitual, ao deixá-la em branco. Demonstrando que o aluno apresenta desenvolvimento em relação a temática, e apenas não sentiu segurança para expô-los na primeira questão, sendo necessário outras possibilidades para isso.



**Quadro 25:** Respostas dos alunos a segunda questão do questionário avaliativo.

<b>TODOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS SÃO NEGATIVOS?</b>
<b>A1</b> Não. Existem impactos ambientais positivos ou negativos.
<b>A2</b> Não. Também existem impactos positivos.
<b>A3</b> Porque tem positivo.
<b>A4</b> Não, pois como eu falei, coisas boas também acontecem no meio ambiente.
<b>A5</b> Não. Nem todos os impactos são negativos há impactos positivos também.
<b>A6</b> Não. Não todas. As praças ou outro lugar tem algum lixo tem pessoas que quando vai fazer caminhada ajudam a colocar o lixo no lixo e isso ajuda bastante.
<b>A7</b> Não. Tem alguns que são positivos e outros negativos.
<b>A8</b> Sim. Acho que todos prejudicam a natureza.
<b>A9</b> Faltou a aula
<b>A10</b> Não. Porque o impacto negativo é negativo e o impacto positivo é positivo.
<b>A11</b> Não. Pois podemos preservar o meio ambiente, replantar árvores, fazer boas ações para que impactos positivos possam acontecer.
<b>A12</b> Não. Não porque a natureza não é só lixo também tem suas lindezas.
<b>A13</b> Não. Porque tem impactos ambientais positivos.
<b>A14</b> Não. Porque alguns contribuem com a natureza.
<b>A15</b> Não. Porque também tem impactos ambientais positivos.
<b>A16</b> Não. Existem os positivos também.
<b>A17</b> Não. Porque também existem os positivos.
<b>A18</b> Não. Porque tem impactos que dão melhoria na natureza.
<b>A19</b> Não. Porque nem todos fazem mau.
<b>A20</b> Não. Porque também existe o impacto ambiental positivo.
<b>A21</b> Não. Tem impactos ambientais negativos e positivos. Não existe só um impacto ambiental.
<b>A22</b> Não. Porque tem alguns que não prejudicam o meio ambiente.
<b>A23</b> Não. Porque tem impactos ambientais positivos e negativos.
<b>A24</b> Não. Porque existe os positivos.
<b>A25</b> Não. É porque tem positivo.

Fonte: A autora (2020)

Apenas o aluno **A8** (4%) não apresentou avanço conceitual ao mencionar que “*Sim. Acho que todos prejudicam a natureza*”. Demonstrando com isso confusão conceitual, sendo necessário avaliar a sua concepção nas demais questões, para verificar se a SD foi efetiva na ZDP deste aluno.

Para a **terceira questão** solicitou-se que os alunos marcassem verdadeiro ou falso nas alternativas propostas, justificando as falsas. Assim, para a primeira afirmação “Os impactos ambientais negativos resultam em melhorias na qualidade ambiental”, 21 alunos (87,5%) marcaram falso, 2 alunos (8,5%) marcaram verdadeiro e 1 aluno (4%) não respondeu. Apenas 7 alunos justificaram suas respostas. Entre as justificativas apresentadas destaque para **A1** “*Os impactos negativos causam danos ao ambiente*” e **A5** “*Um impacto negativo não irá trazer boas coisas ao ambiente*”.

O resultado indica que grande parte dos alunos internalizaram para si a compreensão de que os impactos ambientais denominados negativos são os impactos de natureza prejudicial por alterarem significativamente o meio ambiente, podendo em alguns casos serem irreversíveis, alterando permanentemente o local afetado. Entre os alunos que marcaram verdadeiro pode-se sugerir que os mesmos não leram atentamente a questão, visto que em questões anteriores demonstraram conhecimento a respeito do que foi abordado.

A segunda afirmação dizia que “Os impactos ambientais são sempre reversíveis”. Obtendo-se os seguintes resultados: de 24 alunos apenas 9 (37,5%) discordaram, 15 alunos (62,5%) concordaram e 1 aluno (4%) não respondeu. Entre os alunos 3 justificaram suas respostas, destacando-se **A11** que manifestou em seus argumentos “*Nem sempre são reversíveis porque alguns podem prejudicar o ambiente e até o ser humano por exemplo: lixo jogado no rio, mar, lagos nem todos podem ser retirados, porque a quantidade de lixo é muito grande*”. **A14** acrescenta que “*Tem algumas coisas nesses impactos que não podem ser desfeitos*”.

Sendo perceptível que 9 alunos assimilaram conceitos estudados nas atividades que envolveram pesquisa e apresentação oral, em que foi relatado que alguns impactos ambientais são tão fortes que por vezes a natureza não é capaz de se recuperar em médio e a longo prazo. A maioria dos alunos (15) demonstraram não terem internalizado essas informações estudadas, necessitando de novas atividades e estratégias que oportunizem aos mesmos sedimentarem tais informações e torná-las suas.

A próxima afirmação teve como enunciado “A sustentabilidade ambiental é um exemplo de impacto ambiental positivo”. Dentre os respondentes, 20 alunos (83,5%) concordaram com a afirmação, 3 alunos (12,5%) discordaram e uma aluna

(4%) não respondeu. Revelando nesta questão que os alunos foram capazes de reconhecer na sustentabilidade ambiental uma forma de desenvolver atividades que colaborem para a preservação, manutenção ou recuperação do meio ambiente. Entendendo-se por sustentabilidade ambiental “a preocupação na manutenção e na existência de recursos naturais para a continuidade das gerações futuras” (AQUINO et. al., 2015, p. 44). Sustentando sua crescente evolução de conceitos percebida até o momento.

A última afirmação da questão 3 sugeria que “Os tsunamis são exemplos de impactos ambientais”. Esta questão foi proposta visto que a habilidade selecionada para a pesquisa enfatizava os impactos gerados pelas forças da natureza. No entanto, para esta pesquisa, foi informado aos alunos que os impactos causados pelas forças da natureza não são categorizados como sendo de impactos ambientais, conforme a literatura utilizada.

Ainda assim, 13 alunos (54%) informaram ser verdadeira a informação, enquanto 10 alunos (42%) informaram assertivamente se tratar de uma informação falsa e apenas um aluno (4%) não respondeu. Os alunos **A1**, **A3**, **A4**, **A5** e **A20** apresentaram justificativas similares destacando-se **A3** que afirmou em sua resposta “Eu acho que é falsa porque tsunamis são obras da natureza e não uma coisa que o homem fez”.

Essa última questão é relevante por indicar ao professor que o conceito de impacto ambiental trabalhado na sequência didática não foi completamente amadurecido por 54% da turma, havendo ainda um conflito com situações de desastres naturais que causam impactos ao meio. Nesse sentido, o professor pode usar essa lacuna para desenvolver uma próxima sequência didática, dando ênfase ao conceito de desastres naturais.

O aluno **A6** não respondeu as quatro afirmativas apresentadas na terceira questão. Ao analisar o seu questionário diagnóstico e avaliativo, percebeu-se que o mesmo apresentou conhecimentos prévios baixos, sendo perceptível uma lentidão em seu avanço conceitual. Sendo importante análises avaliativas como essa, não com fins punitivos e classificatórios de quem aprendeu e quem não aprendeu. Mas para entender o que pode está dificultando o avanço deste aluno e a partir deste entendimento, buscar revertê-lo, usando de estratégias que possibilite progresso em seu desenvolvimento.

A **quarta questão** apresenta como enunciado “Escreva alguns exemplos de impactos ambientais positivos e negativos. Essa questão foi aplicada no questionário diagnóstico. Verificou-se entre os IA+ que 15 alunos (62,5%) apresentaram respostas assertivas, 7 alunos (29%) não apresentaram exemplo algum e 2 alunos (8,5%) apresentaram respostas vagas.

Entre os IA- 18 alunos (75%) apresentaram respostas assertivas, enquanto 4 alunos (16,5%) não responderam e 2 alunos (8,5%) apresentaram respostas vagas. Alguns alunos apresentaram mais de um exemplo, como A5 que apresentou como exemplos de IA+ o saneamento e a reciclagem e como exemplos de IA- o desmatamento e o garimpo.

Ao comparar os IA+ presentes nas respostas dos alunos no questionário diagnóstico e avaliativo, verificou-se o surgimento de novos exemplos no questionário avaliativo, como: aumentar o quantitativo de lixeiras em locais onde o fluxo de lixo é mais intenso, saneamento básico, sustentabilidade ambiental e o próprio espaço visitado, a Orla Taumanan, conforme observado no quadro 26.

**Quadro 26:** Exemplos de IA+ apresentados pelos alunos no questionário diagnóstico e avaliativo.

IA+ NO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	FREQUÊNCIA	IA+ NO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	FREQUÊNCIA
1. Não jogar lixo no meio ambiente	8 alunos	1.Replantio e/ou redução de desmatamento	6 alunos
2. Não desmatar e replantio de árvores	4 alunos	2.Aumentar o quantitativo de lixeiras e não jogar lixo no ambiente	4 alunos
3. Não poluir o meio ambiente	3 alunos	3.Preservação do meio ambiente	3 alunos
4. Recuperação de lagos e matas ciliares	3 alunos	4.Deixar de poluir o ar e os rios	2 alunos
5. Reciclagem	2 alunos	5.Reciclagem	2 alunos
6. Ruas limpas e ambiente limpo	2 alunos	6.Orla Taumanan como espaço de turismo e	2 alunos

		lazer	
7. Não queimar	1 aluno	7.Saneamento	1 aluno
–	–	8.Sustentabilidade ambiental	1 aluno
Resposta vaga	A10	Resposta Vaga	A6, A10, A17, A23
Resposta incorreta	–	Resposta Incorreta	A13
Não respondeu	A7, A12, A17, A19, A21, A22, A23, A24.	Não respondeu	A4, A7, A8, A12, A14, A19, A22

Fonte: A autora (2020)

Percebendo-se, assim, que a presença de mais exemplos no quadro demonstra uma evolução da aprendizagem dos alunos, com aumento da percepção dos mesmos em relação ao meio ambiente, sendo este um dos objetivos da SD aplicada, a de propiciar que, por meio de uma série de atividades planejadas os alunos elevassem seu nível de desenvolvimento.

Verificou-se que 12 alunos apresentaram dificuldade em apresentar exemplos de IA+ no questionário avaliativo. Destacando-se **A13** que mencionou no questionário diagnóstico a reciclagem e no avaliativo modificou sua percepção afirmando *“Acho que não há impactos ambientais positivos!”*.

Entre os alunos que não apresentaram exemplo de IA+ no questionário diagnóstico apenas **A21** e **A24** avançaram conceitualmente apresentando exemplos assertivos para a questão proposta no questionário avaliativo. Os alunos **A17** e **A23** que não responderam essa questão no questionário diagnóstico, esboçaram uma tentativa de resposta no questionário avaliativo, que não foi satisfatória, sendo considerada vaga.

Entre os IA- citados pelos alunos verificou-se o surgimento de novos exemplos como o garimpo e a própria Orla Taumanan. Em que os alunos reconheceram a Orla Taumanan como ambiente causador de impacto ambiental positivo e negativo conforme socializado durante as aulas. Surgindo no questionário avaliativo os mesmos exemplos como poluição, desmatamento, lixo e queimadas

por serem impactos característicos e de grande repercussão no meio ambiente (Quadro 27).

**Quadro 27:** Impactos ambientais negativos citados pelos alunos.

IA- NO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	FREQUÊNCIA	IA- NO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	FREQUÊNCIA
1. Desmatamento	8 alunos	1.Desmatamento	9 alunos
2. Poluição	6 alunos	2.Lixo	7 alunos
3. Lixo	6 alunos	3.Queimadas	4 alunos
4. Extinção de animais	2 alunos	4.Construções como a Orla Taumanan	4 alunos
5. Queimadas	1 aluno	5.Destruição da natureza	2 alunos
–	–	6.Garimpo	1 aluno
Não respondeu	A7, A10, A17, A19, A21, A22, A23, A24	Não respondeu	A4, A6, A12, A22

Fonte: A autora (2020)

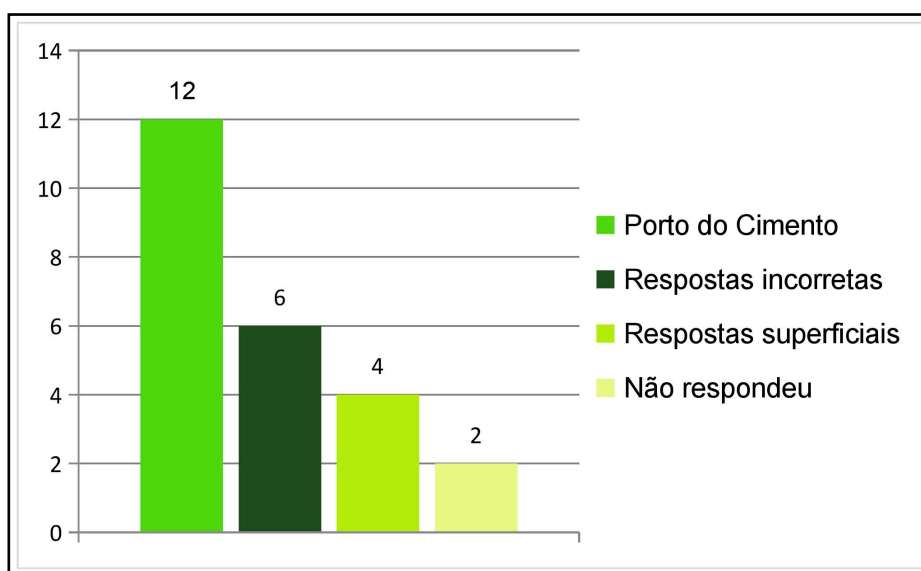
Percebeu-se assim que, ao longo do questionário avaliativo, ocorreu confusão conceitual em que, por vezes, os alunos conseguiram produzir uma resposta conceitualmente correta e em outras vezes não conseguiram. Sobre isso Díaz (2011, p. 81- 82) esclarece que

[...] a aprendizagem, ou o ato de aprender, assemelha-se à determinada execução relacionada com alguma tarefa ou exigência, porém, aprender não é executar. A execução constitui a última etapa da aprendizagem, precisamente a manifestação do aprender, porém, se pode aprender e não utilizar o aprendido por um tempo determinado; neste caso, a aprendizagem está latente para em qualquer oportunidade, quando o sujeito decida, utilizá-la na situação correspondente. Por outra parte, nem sempre a aplicação do aprendido se produz com o sucesso desejado, pois podemos aprender e não saber aplicar tal aprendizagem.

Concluindo-se que embora os alunos não apresentem respostas como o esperado, não significa que não estejam aprendendo. Sendo oportuno indicar que os alunos não sejam julgados por essas condições características da aprendizagem enquanto processo, mas sim que sejam estimulados a prosseguir com sua aprendizagem e desenvolvimento.

Para a **quinta questão** em que se questionou sobre o surgimento da Orla Taumanan dos 24 alunos, 12 alunos (50%) compreenderam que antes da Orla existia outra estrutura, com outra finalidade (FIGURA 33).

**Figura 33:** Respostas dos alunos a questão: “Sobre a Orla Taumanan ela sempre esteve nesse local? Havia alguma outra coisa antes lá?”



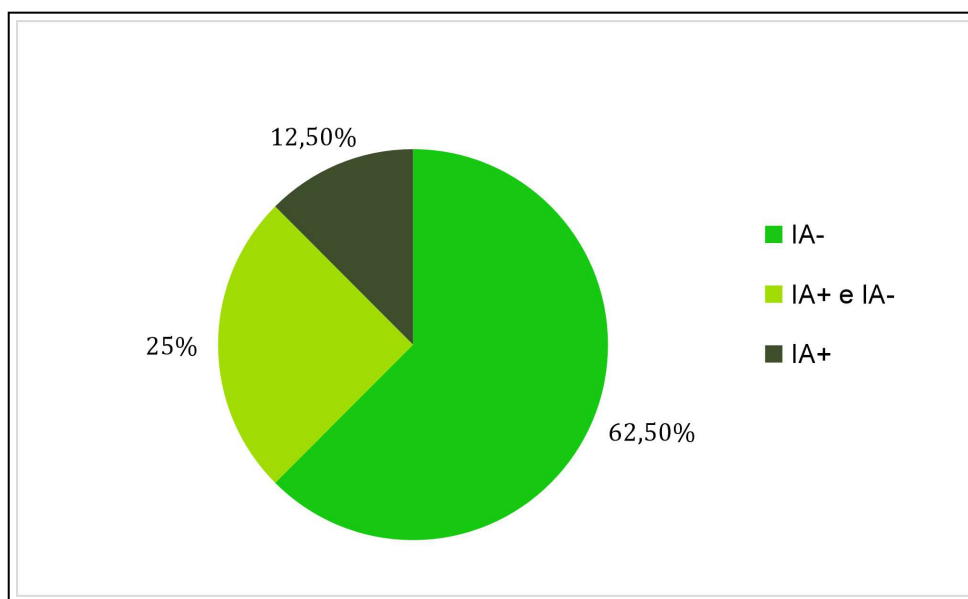
Fonte: A autora (2020)

Demais 4 alunos (17%) responderam corretamente que a orla nem sempre esteve no local que está, mas não apresentaram argumentos que sustentassem sua resposta, talvez por não recordarem o nome. Evidenciando-se que muitos dos alunos aprofundaram o entendimento a respeito do espaço não formal visitado e utilizado como local de estudo e pesquisa.

A **sexta questão** teve como enunciado “Quais os possíveis impactos ambientais percebidos na Orla Taumanan?” Obtendo-se como resultados que 15 alunos (62,5%) afirmaram terem percebidos somente IA- na Orla Taumanan, 3 alunos (12,5%) afirmaram terem percebido somente IA+, enquanto 6 alunos (25%) demonstraram ter percebido ambos (Figura 34).

Os alunos que apontaram somente IA- destacaram o lixo, a estrutura da orla que não favorece a permanência das plantas nativas, a poluição e a estrutura danificada da orla, com presença de lixeiras quebradas. Destacando a resposta de **A20** “Quando criaram a orla, tiveram que cortar árvores para poder montar aquele local, e agora que é um ponto turístico as pessoas jogam lixo naquele local”.

**Figura 34:** Respostas dos alunos a questão “Quais os possíveis impactos ambientais percebidos na Orla Taumanan?”



Fonte: A autora (2020)

Entre os alunos que apontaram somente IA+ percebidos estão: espaços replantados, presença de lixeiras e espaço para crescimento de plantas nativas. Apontando-se a resposta de **A5** “*Há um espaço que deixaram as árvores crescerem*”. Entre os alunos que apontaram ambos os impactos destaca-se a resposta dada por **A1** em que afirma: “*Impactos ambientais positivos: flores plantadas no local e também é um ponto turístico. Negativo: com os visitantes vem o lixo e a estrutura não favorece as plantas nativas*”.

Entendendo-se que esses estudantes apresentaram avanço na percepção ambiental, olhando com criticidade o meio ambiente percebendo as variáveis existentes que podem proporcionar melhorias ou malefícios ao meio ambiente.

Para a **sétima questão** buscou-se evidenciar se os estudantes conseguiram perceber algum impacto ambiental causado durante a visita à Orla Taumanan. Para 14 alunos ocorreram impactos ambientais durante a visita a Orla, enquanto para 9 alunos a visita não causou impacto algum. Um aluno não respondeu ao questionamento. Entre os 14 alunos, 10 apontaram o lixo produzido durante o piquenique ocorrido na segunda visita a orla. Destes, o aluno **A11** apresentou um exemplo a mais de impacto produzido, que foi o desperdício de comida. Demais 3 alunos apresentaram respostas vagas, em função de não mencionarem exemplos como solicitado e 1 aluno não justificou sua resposta.

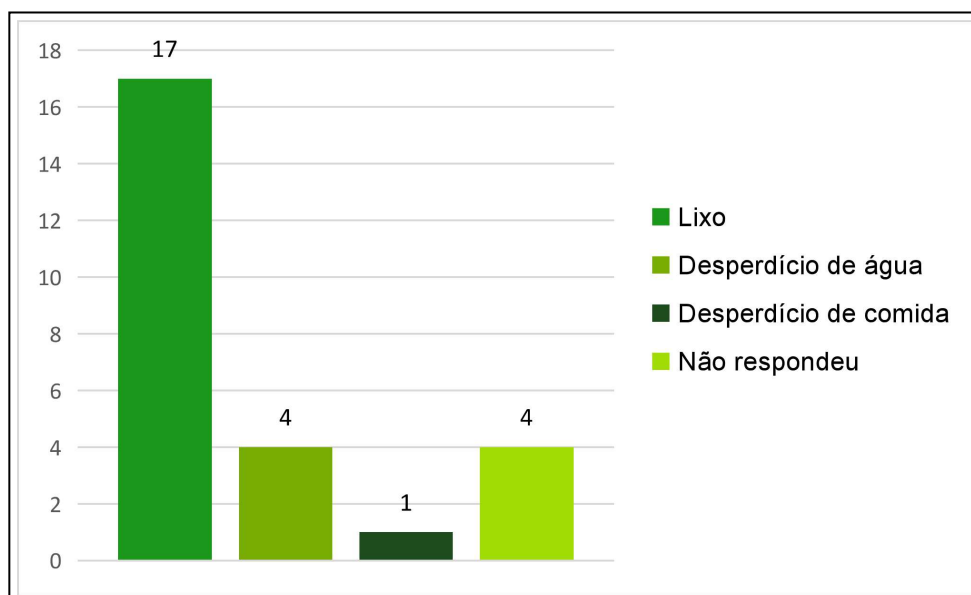


Por meio desta questão ficou evidente que os alunos entenderam que a visita ao espaço que culminou com a realização de um piquenique causou impactos ambientais em virtude da produção de resíduos e desperdício de comida. Observando-se que, embora os alunos tenham sido expostos a mesma atividade, tendo visitado o mesmo ambiente e interagido entre si, apresentaram percepções distintas.

Sendo importante destacar que a atividade permitiu aos alunos fazer essa relação de causa e efeito, onde eles próprios são causadores de impactos ambientais em potencial, podendo ser negativos ou positivos dependendo de suas atitudes sobre o ambiente.

Na **oitava questão** realizou-se a seguinte pergunta: “Que impactos ambientais negativos podem ser percebidos na sua escola? Como você poderia colaborar para a redução desses impactos?” Assim em relação a primeira questão as respostas foram categorizadas e apresentadas em um gráfico (Figura 35).

**Figura 35:** Respostas dos alunos aos impactos ambientais negativos percebidos na Escola Estadual São José.



Fonte: A autora (2020)

Considerando que alguns alunos apresentaram mais de um impacto percebido, verificou-se que entre os 24 alunos participantes da pesquisa, 18 citaram o lixo, como **A6** que mencionou em sua resposta “*Os meninos ficam jogando papel no chão, plástico, casca de bombom*”.

4 alunos citaram o desperdício de água nos bebedouros, no banheiro e a água que cai das centrais. O aluno **A11** foi o único que mencionou o desperdício de comida manifestando em sua resposta *“As crianças muitas vezes estragam comida, ou desperdiçam jogando no chão isso gera um impacto negativo”*. Demais 5 alunos não apresentaram exemplo algum.

Explica-se o quantitativo elevado de referências ao lixo nos questionamentos em função de ser um impacto mencionado comumente na escola devido a grande quantidade de lixo produzido no ambiente escolar. E que muitas vezes é encontrado no chão das salas de aula, pátio e demais dependências. Onde busca-se sensibilizar os alunos a respeito do cuidado com o lixo no chão. Sobre essa temática Araújo (2015, p. 8) enfatiza que

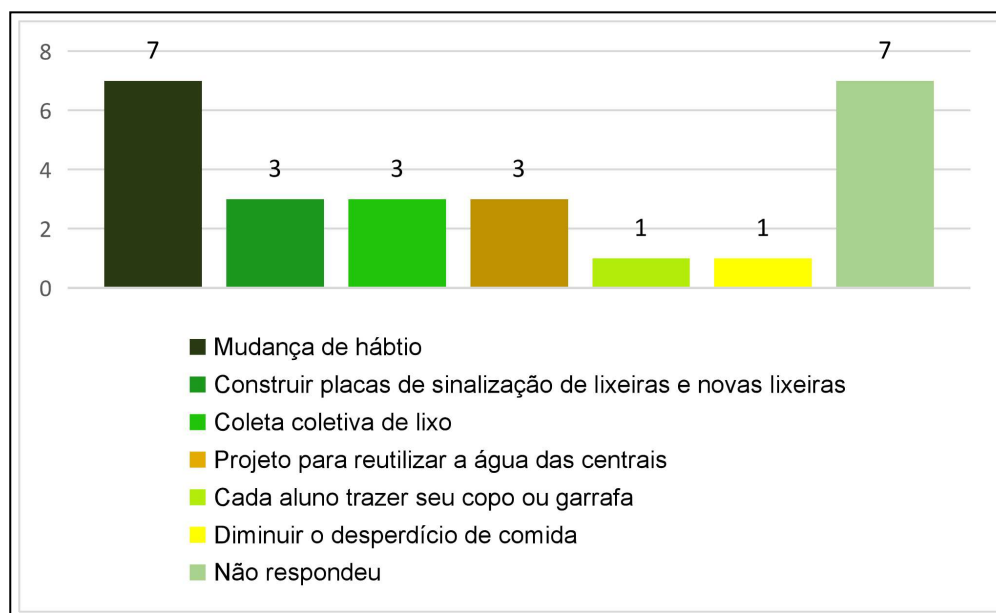
Sendo a escola um espaço transformador, o trabalho com a educação ambiental deve estimular posturas positivas em relação ao lixo. O ambiente escolar espera proporcionar condições aos discentes para que se tornem cidadãos com atitudes diretas para a preservação ambiental, tornando-se um multiplicador e principalmente cientes de que fazem parte do meio ambiente.

De acordo com esses dados é possível que o professor possa desmembrar essa SD e inserir atividades que envolvam outros tipos de impactos ambientais na escola não citados pelos alunos nessa pesquisa, como por exemplo, barulho, pisoteio no jardim, impermeabilização do solo. Impactos esses comuns no espaço de ensino e que não foram apontados pelos alunos como sendo de IA-.

Em relação ao segundo questionamento em que se perguntou aos alunos como eles poderiam colaborar para a redução dos impactos apontados, 17 alunos apresentaram 6 sugestões de práticas a serem implementadas, tais como: construir placas de sinalização de lixeiras e acrescentar novas lixeiras; coleta coletiva de lixo; mudança de hábito; cada aluno trazer seu copo ou garrafa; projeto para reutilizar a água das centrais e diminuir o desperdício de comida (Figura 36).

Sendo possível concluir que para muitos alunos a sugestão mais significativa para reduzir os impactos ambientais no ambiente escolar é propiciar uma mudança de comportamento das pessoas que fazem parte da comunidade escolar. Pois desta forma, muitas sugestões podem ser postas em prática, tais como as citadas pelos demais alunos.

**Figura 36:** Sugestões de práticas para reduzir os impactos negativos na escola apontados pelos alunos



Fonte: A autora (2020)

A **nona questão** teve como enunciado “Se você se deparasse com uma pessoa causando algum tipo de impacto ambiental que, para você não deveria fazer, o que falaria para ela?” Todos os alunos responderam à questão demonstrando uma posição ativa frente a uma situação de IA-. Propondo ações que viabilizem a mudança de conduta da pessoa que esteja praticando o ato negativo.

Tendo sido observado em suas respostas que os alunos iriam tentar sensibilizar as pessoas, pedindo para as mesmas pararem de impactar o ambiente negativamente, como demonstra a resposta do aluno **A12** “*Se fosse negativo falaria para ela sobre o quanto a natureza esta sofrendo sobre nossas ações*” e o aluno **A13** que informou que “*Chamaria a atenção dela*”. Um aluno evidenciou o fato do impacto poder ser positivo afirmando em sua resposta **A1** “*Depende de que tipo de impactos, se fosse positivo eu agradeceria e se fosse negativo eu explicaria que poderia parar de fazer aquilo*”.

Observou-se nessa questão que os alunos demonstraram estarem dispostos a praticar ações positivas sobre o meio ambiente. O que reforça a influência da escola sobre a consciência ecológica dos alunos. Em que de acordo com Araújo (2015, p.10) “O ambiente escolar tem em suas mãos um grande desafio, provocar alternativas seguras no processo ensino aprendizagem, para que as ações de

cidadania transformem a nossa sociedade”. Visto que o ambiente escolar é um local de reflexão, desenvolvimento e mudança que promove socialização, tornando o aluno um cidadão reflexivo e crítico, capaz de resolver os problemas aos quais a vida em sociedade lhe impõe.

A **décima questão** teve como enunciado “O que as aulas sobre impactos ambientais contribuíram para a sua vida? Buscou-se com essa questão verificar as percepções dos alunos a respeito da SD e a contribuição desta para o seu dia a dia. Tendo obtido as seguintes respostas: 8 alunos acreditam que as atividades contribuíram para entender mais sobre a temática; 8 alunos manifestaram que as atividades contribuíram para valorizarem mais o meio ambiente; 4 afirmaram ter contribuído para não cometer IA-; 2 alunos afirmaram não ter contribuído para nada e 2 alunos não responderam (Quadro 28).

**Quadro 28:** Respostas dos alunos a questão “ O que as aulas sobre impactos ambientais contribuíram para a sua vida?”.

RESPOSTAS	ALUNOS
<b>Entender mais sobre a temática</b>	<p>A1 - Elas me ajudaram a conhecer e me aprofundar mais no assunto.</p> <p>A3 - Me ensinou mais sobre essas coisas que eu não sabia.</p> <p>A4 - As aulas me ajudaram bastante trazendo mais conhecimento sobre os impactos no meio ambiente.</p> <p>A6 - Me ajudou bastante como não só pra mim como para os outros alunos.</p> <p>A8 - Me ajudaram a entender um pouco sobre o assunto, confesso que eu não sabia o que era impactos ambientais.</p> <p>A12 - As pesquisas porque ela me ajudou a fazer os trabalhos e me ajudou a descobrir impactos que nunca tinha visto.</p> <p>A20 - Me ensinaram sobre as ações do homem para a natureza.</p> <p>A22 - Serviu de aprendizagem para o resto da vida.</p>
<b>Valorizar o meio ambiente</b>	<p>A2 - A dar mais importância ao que fazemos diante do meio ambiente.</p> <p>A7 - Que não se deve poluir o meio ambiente porque isso está aumentando a poluição no rio, e está estragando a nossa natureza, assim como o nosso mundo.</p> <p>A10 - Para não jogar lixo e conservar a natureza.</p>

	<p>A11 - Para eu ter consciências do que fazer e não fazer ao meio ambiente.</p> <p>A13 - Que não devemos causar mal</p> <p>A18 - Melhorias entre eu e a natureza.</p> <p>A19 - Que devemos preservar mais a natureza.</p> <p>A25 - Para cuidar do meio ambiente</p>
<b>Não cometer impactos negativos</b>	<p>A15 - As aulas sobre impactos ambientais para mim ajudou para não cometer impactos negativos.</p> <p>A16 - Aprender que não devemos poluir nosso mundo e preservar o que ainda temos.</p> <p>A17 - Pois aprendi sobre que eu não posso poluir a natureza e que também o ser humano é muito mais porco do que eu podia imaginar.</p> <p>A23 - A não jogar lixo no ambiente que você está.</p>
<b>Nada</b>	<p>A21 - Em nada, pois sou um aluno muito educado.</p> <p>A24 - Nada</p>
<b>Não respondeu</b>	A5, A14

Fonte: A autora (2020)

Os alunos que demonstraram que as atividades contribuíram para o seu conhecimento sobre a temática, apresentaram respostas semelhantes a **A4** “*As aulas me ajudaram bastante trazendo mais conhecimento sobre os impactos no meio ambiente*”. Entre os alunos que demonstraram que as atividades contribuíram para valorizarem mais o meio ambiente, destaca-se **A11** “*Para eu ter consciência do que fazer e não fazer ao meio ambiente*”. Evidenciando que o aluno avançou na sua ZDP ao demonstrar aumento na compreensão de que suas escolhas interferem no meio ambiente.

Sendo oportuno que os alunos tenham acesso a outras SD que deem continuidade aos estudos ambientais possibilitando aos alunos amadurecem ainda mais suas percepções sobre o meio ambiente, através da educação ambiental. Em que estas atividades sejam desenvolvidas de maneira interdisciplinar promovendo intercâmbio de informações entre as diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar.

Para 4 alunos as atividades serviram para entenderem que não devem praticar ações de IA-, com destaque para **A17** “*Pois aprendi que eu não posso*

*poluir*". Visto que para muitos alunos suas ações não prejudicam o meio ambiente. Ocorre que esses adolescentes se tornarão adultos em poucos anos, sendo relevante que tenham desenvolvido na fase escolar uma consciência ecológica. Evitando que pratiquem crimes ambientais ao mesmo tempo que possam praticar atos benéficos ao meio ambiente.

Os alunos **A21** e **A24** mencionaram que as atividades não contribuíram para nada. Sendo relevante considerar a trajetória desses estudantes durante a aplicação da pesquisa. Os alunos durante o desenvolvimento das atividades fizeram parte do mesmo grupo, o grupo 5. Este grupo manifestou dificuldades acentuadas em todas as atividades. De maneira que essas dificuldades podem ter interferido na internalização de conceitos trabalhados, ao ponto dos mesmos manifestarem negativa sobre a contribuição das atividades para a sua aprendizagem.

Na **décima primeira questão** buscou-se informações sobre a metodologia adotada, com o primeiro enunciado solicitando que os alunos comentassem o que acharam das aulas aplicadas. Assim, 16 alunos (67%) acharam as aulas legais, interessantes, divertidas e diferentes, como afirma o aluno **A4** "*Achei muito legal e interessante de trazer esse projeto para a escola*". Para 3 alunos (12,5%) as aulas ajudaram a não cometer impactos negativos, como afirma o aluno **A7** "*Foi legal, muito importante para a nossa vida, aprendemos a não poluir o meio ambiente e as consequências*".

Outros 3 alunos (12,5%) informaram que as aulas ajudaram os alunos a aprender a cuidar do meio ambiente, como destaca **A13** "*Legal. Percebi o quanto é importante contribuir com que a natureza não seja prejudicada*". Um (1) aluno (4%) afirmou que as aulas propiciaram descobertas sobre o quanto o homem despreza a natureza (**A12**) . Um (1) aluno (4%) mencionou que estimulou a conscientização dos alunos sobre os impactos ambientais com **A11** afirmando "*Que podem servir para me conscientizar e conscientizar outras pessoas*".

Demonstrando que os alunos gostaram das atividades propostas, sendo este um ponto favorável para a pesquisa em que os professores poderão, se assim quiserem, utilizá-las parcialmente ou em sua totalidade em sua prática educacional.

A letra "b" da questão 11 buscou saber como foi para os alunos a experiência de visita a Orla Taumanan, em que ficou demonstrado o grau de satisfação dos

alunos com a ida ao espaço não formal da pesquisa. Assim, os 24 alunos (100%) demonstraram ter gostado da visita e suas respostas foram categorizadas em: percepção da informação adquirida e percepção afetiva com a visita (Quadro 29).

**Quadro 29:** Percepções dos alunos com a visita a Orla Taumanan

<p><b>Percepção da informação adquirida</b></p>	<p>A1 - Foi muito boa, porque pude observar com outros olhos realmente as consequências que ela traz ao ambiente.  A6 - Eu achei ela muito poluída no rio, muita coisa jogada, papel, cigarro, etc.  A11 - Muito boa assim pode observar para que não ocorra impactos ambientais.  A12 - Boa por tanto sabemos o quanto nos jogamos lixo lá.  A14 - Foi legal porque eu aprendi várias coisas sobre os impactos.  A21 - Muito boas, apesar de eu saber tudo isso, eu aprendi mais um pouco.  A23 - Foi muito legal até porque aprendi muito coisa.</p>
<p><b>Percepção afetiva</b></p>	<p>A2 - Diferente  A3 - Muito legal  A4 - Eu gostei, foi uma ótima experiência  A5 - Foi boa e muito interessante  A7 - Foi muito legal  A8 - AAA, foram as melhores aulas, poderia ser mais vezes né.  A9 - Legal e interessante  A13 - Foi bom  A15 - Muito interessante e legal  A16 - Muito divertida  A17 - Pra mi foi muito legal  A18 - Foi bom, mas vi que deveria ter melhorias  A19 - Foi legal  A20 - Achei legal fazer a visita a Orla  A22 - Foi uma experiência inesquecível para mim  A24 - Foi legal  A25 - Legal</p>

Fonte: A autora (2020)

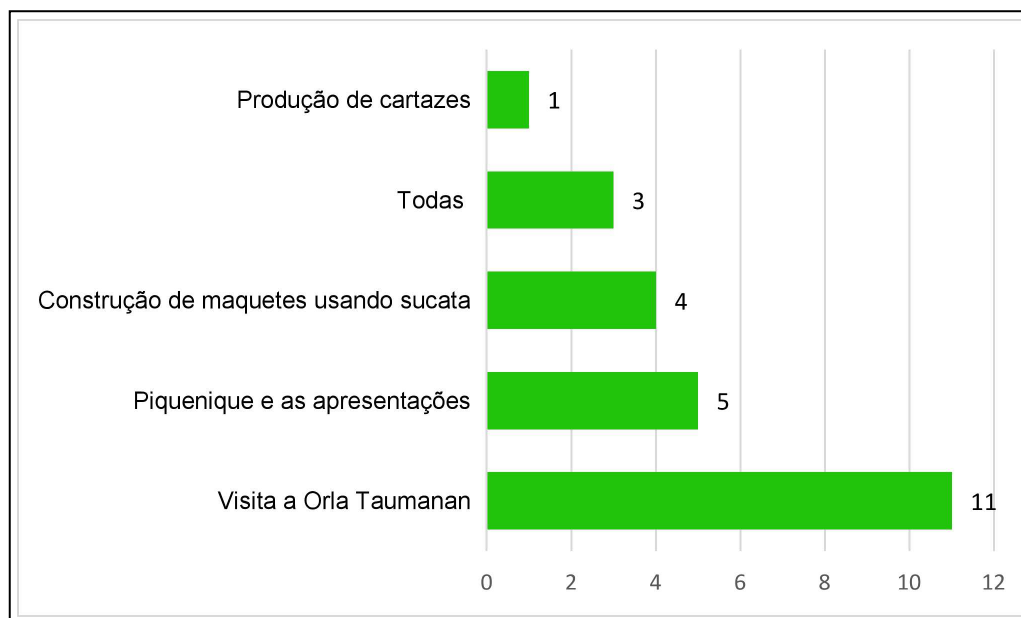
Na letra c da questão 11 perguntou-se aos alunos qual das atividades foi mais interessante (Figura 37). Observa-se que a atividade considerada mais interessante pelos alunos foi a Visita a Orla Taumanan, sendo apontada por 11 dos 24 alunos representando 46% do total.

Entendendo-se que aulas ocorridas em espaços fora do ambiente escolar atraem a atenção dos alunos, que ficam felizes e motivados a aprender. Nesse sentido Henckes (2018, p. 37-38) argumenta que

[...] só o ambiente escolar não basta – há um mundo fora desse espaço a ser explorado pelos professores e alunos [...] em todos os espaços podem

ocorrer interações sociais e podem ser discutidas questões locais, desconstruindo a ideia de que é apenas dentro das instituições de ensino que esses momentos podem ocorrer.

**Figura 37:** Respostas a pergunta: “Qual das atividades foi mais interessante para você?”



Fonte: A autora (2020)

Sendo importante valorizar esses espaços não formais que promovem nos alunos um novo olhar sobre o tema a ser estudado à medida que interagem com o ambiente, se conectam com ele e percebem suas potencialidades de aprendizagem. Em que à medida que são convidados a explorar o ambiente, sendo mediados nesse processo pelo professor, cria-se novas possibilidades de aprendizagem que podem propiciar aos alunos internalização de novos conceitos científicos.

A próxima questão buscou saber dos alunos se os mesmos consideravam que o assunto abordado estava relacionado com a disciplina de Ciências, dos quais 23 alunos (96%) declararam que sim, com 4 alunos justificando suas respostas. Destacando-se **A4** “Sim, pois fala sobre o meio ambiente e os impactos na natureza”. Enquanto 1 aluno (4%) respondeu que não, não apresentando justificativa.

No último questionamento buscou-se saber se os alunos consideravam importante estudar a temática impactos ambientais, onde 20 alunos (83,5%) responderam que sim, 3 alunos (12,5%) afirmaram que não 1 aluno (4%) respondeu que mais ou menos.



### **Socialização do questionário avaliativo**

A **décima** e última atividade com o tema “Socialização de descobertas” teve duração de 60 minutos e o objetivo de reconhecer o que de fato os alunos aprenderam e as dificuldades enfrentadas. Para tanto, foi realizada a correção coletiva do questionário avaliativo através de uma roda de conversa. Logo em seguida os alunos produziram um pequeno texto resumindo o que aprenderam durante as aulas, as dificuldades enfrentadas e o que não conseguiram entender de fato.

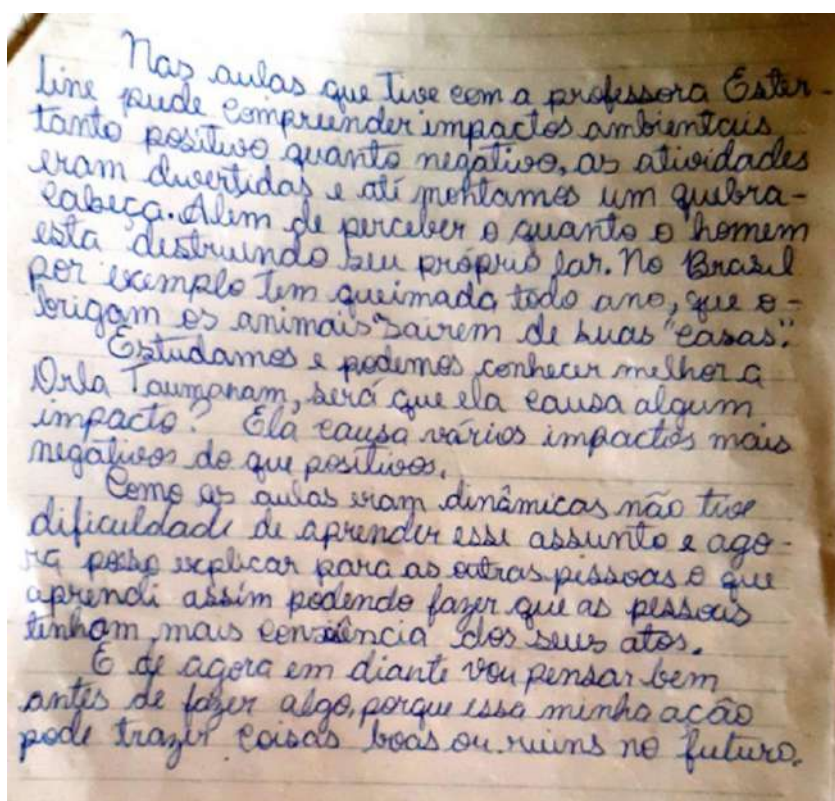
A importância da última aula está no fato de possibilitar aos alunos acesso às suas descobertas corrigindo e reconstruindo seu conhecimento enquanto têm acesso aos questionários e participam da correção. O importante deste momento não é evidenciar os erros, mas o processo como um todo que propiciou aos alunos responderem ao questionário avaliativo. Assim, os alunos que, porventura, erraram ou não responderam alguma questão puderam por meio da conversa com os colegas elevar seu entendimento sobre o assunto. Considera-se este um ponto relevante da sequência didática por ser um momento em que são potencializadas as possibilidades de desenvolvimento e construção de conhecimento por parte dos alunos.

Após a socialização de ideias solicitou-se que os alunos produzissem um pequeno texto sobre a temática impactos ambientais. De 24 alunos presentes, 7 (29%), não realizaram a produção textual, sendo eles (**A6, A10, A13, A14, A15, A20, A25**). Estes alunos de uma forma geral participaram ativamente das atividades propostas. No entanto **A6, A10** e **A14** deixaram algumas questões em branco no questionário avaliativo, revelando indícios de dificuldades em relação a alguns pontos estudados e **A25** manifestou dificuldades em trabalhar em grupo.

Ficou evidente que muitos alunos têm dificuldade/resistência com esse tipo de atividade, em que se propõem que os alunos construam uma sequência de parágrafos contextualizados envolvendo criatividade e conhecimento. Sendo relevante que no ambiente escolar o professor possa desenvolver estratégias que possibilitem aos alunos avançar nessa lacuna encontrada, podendo dissertar expondo seu conhecimento sobre o assunto estudado.

Os demais 17 alunos realizaram a atividade proposta. Destes, 14 demonstraram em seus textos compreensão assertiva sobre os impactos ambientais. Como exemplo, pode-se citar **A1** o qual diz que “[...] *de agora em diante vou pensar bem antes de fazer algo, porque essa minha ação pode trazer coisas boas ou ruins no futuro*” (Figura 38). Percebendo-se que a SD contribuiu para os alunos refletirem sobre suas atitudes frente ao meio ambiente, olhando criticamente para suas atitudes e das pessoas ao seu redor, comportando-se como um multiplicador de informações e atitudes positivas para a sociedade e o meio ambiente.

**Figura 38:** Texto do aluno A1 que representa suas percepções sobre a SD.

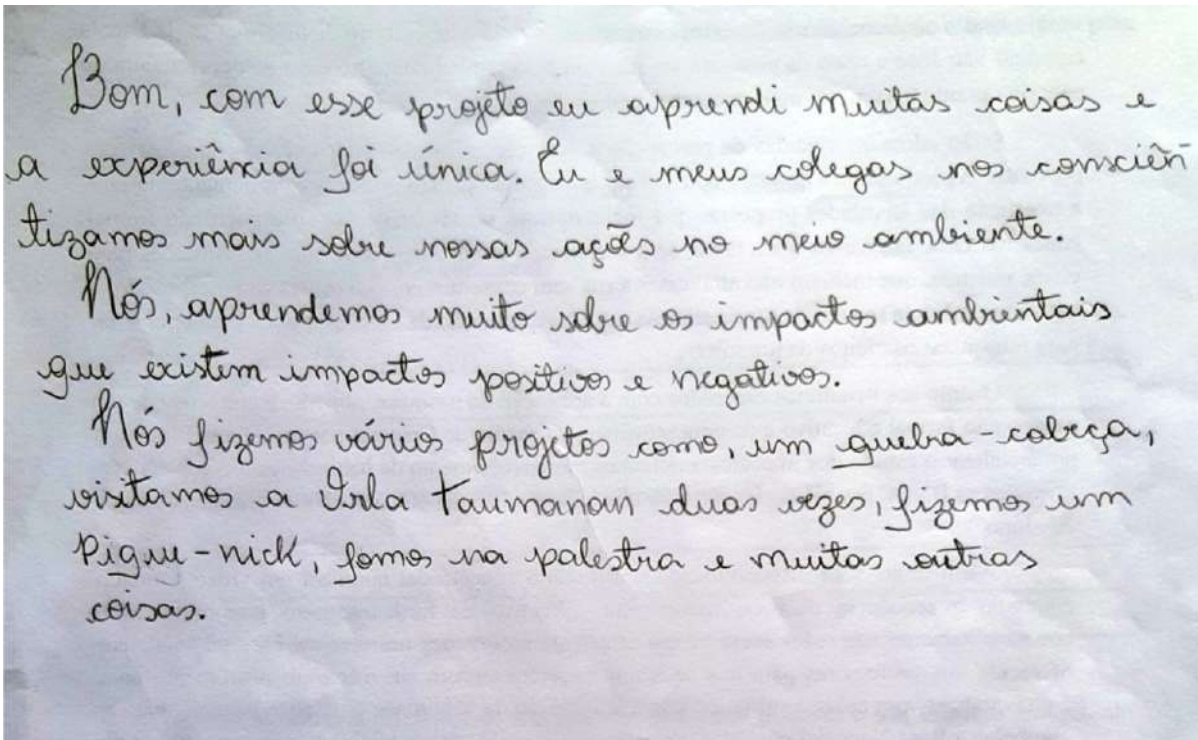


Fonte: A autora (2020)

O aluno **A17** expôs em seu texto que os “[...] *impactos ambientais são ações do homem na natureza, que podem ser positivos ou negativos*” (Figura 39).

Verificando nessa manifestação do aluno que a sequência didática contribuiu para que o aluno percebesse que os impactos ambientais são causados pelo ser humano, podendo ter um reflexo bom ou ruim na natureza, como por exemplo, o desmatamento de uma floresta e o reflorestamento. Sendo relevante apontar que para contribuir para a conservação da natureza não é necessário grandes atitudes, mas atitudes contínuas.

**Figura 39:** Texto apresentado pelo aluno **A17** sobre impactos ambientais e sequência didática aplicada.



Bom, com esse projeto eu aprendi muitas coisas e a experiência foi única. Eu e meus colegas nos conscientizamos mais sobre nossas ações no meio ambiente. Nós, aprendemos muito sobre os impactos ambientais que existem impactos positivos e negativos. Nós fizemos vários projetos como, um quebra-cabeça, visitamos a Ilha Taumaman duas vezes, fizemos um Pique-nick, fomos na palestra e muitas outras coisas.

Fonte: A autora (2020)

O aluno **A4** esboçou em seu texto um pequeno resumo dos acontecimentos na sequência didática, enfatizando a conscientização em relação a ação das pessoas sobre o meio ambiente, indo ao encontro do que descreveu os alunos citados anteriormente.

Dois alunos, **A7** e **A22**, apresentaram dificuldades em construir um texto como solicitado apresentando apenas um parágrafo.

Apenas 1 aluno, **A21**, que desenvolveu suas atividades no grupo 5, manifestou em seu relato que não aprendeu quase nada. Sendo este o mesmo aluno que manifestou que as aulas sobre IA não contribuíram em nada em sua vida. Verificando-se que a SD aplicada para este aluno não foi efetiva. Necessitando de estratégias que possibilitem conhecer o contexto familiar ao qual está inserido este aluno, bem como o seu comportamento nas demais disciplinas, visto que dada a diversidade de atividades oferecidas, não parece fazer sentido nenhuma atrair a atenção dele. O aluno **A24** participante do mesmo grupo 5 demonstrou satisfação com a atividade, no entanto referiu dificuldades em desenvolver trabalho em grupo, algo que foi percebido pela pesquisadora em outros alunos da sala.

Com base na análise dos textos e da observação durante a socialização dos questionários é possível perceber a relevância da interação social para a aprendizagem dos alunos. Enquanto o aluno socializa com seus colegas e professores sobre um determinado tema, promove-se nesse espaço de interação avanço conceitual. Como afirma Coelho e Pisoni (2012, p. 148) “A aprendizagem é um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, daí a importância das relações sociais”.

Onde segundo Vygotsky (2008) todo homem constitui-se como pessoa pelas relações que se estabelece com os demais. Em que “o desenvolvimento se dá por processos em que a cultura é internalizada, num movimento que se dá de fora para dentro, ou seja, parte do plano das interações sociais – plano intersíquico, passando para um plano psicológico individual - intrapsíquico” (SCHROEDER, 2007, p. 296).

Vygotsky acrescenta que, para ocorrer a aprendizagem, a interação social deve ocorrer no espaço da zona de desenvolvimento proximal. Visto que a única aprendizagem que importa é a que caminha para frente. Criando desafios para que os alunos se sintam instigados e motivados a solucioná-los (VYGOTSKY, LÚRIA e LEONTIEV, 1998).

Sendo assim, buscou-se aplicar aos alunos participantes da pesquisa estratégias que os levassem a internalizar conceitos relacionados a temática da pesquisa, estimulando o trabalho em grupo e motivando-os no processo. Pois como afirmam Nascimento e Amaral (2012, p. 537) “As parcerias aluno-aluno e professor-aluno permitem a ampliação do universo social educacional do aluno, facilitando a aprendizagem dos conceitos, e, portanto, as interações sociais constituem parte importante do processo de ensino-aprendizagem”.

### 3.7 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC: AVANÇAMOS?

Neste tópico apresenta-se as percepções resultantes da aplicação de uma sequência didática com base na habilidade da BNCC selecionada. Sendo ela “Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração, etc”.

A SD aplicada envolveu 10 atividades e possibilitou aos alunos participantes da pesquisa avanço conceitual significativo em relação a temática impactos ambientais. Visto que antes da aplicação das atividades os mesmos tinham conhecimentos prévios de que os impactos ambientais são prejudiciais para a natureza, mas não tinham conhecimento aprofundado sobre os impactos que causam benefícios para o meio ambiente.

Como percebido na resposta que revela o conhecimento real do aluno **A8** ao dizer: *“Entendo que seja quando a natureza está sendo poluída”*. Tendo como constatação do seu avanço a seguinte resposta no questionário avaliativo *“Impactos ambientais são as consequências das atividades humanas na natureza”*.

Ocorrendo o mesmo na resposta de **A24** que apresentou como conhecimento prévio *“Eu entendo que impacto ambiental é algo positivo e negativo”* e como avanço conceitual *“Existem impactos ambientais um negativo e outro positivo, o impacto negativo é quando você faz algo ruim para a natureza tipo cortar uma árvore e o impacto positivo é quando você faz algo bom para a natureza tipo plantar uma árvore”*.

A aplicação das atividades que envolveu pesquisa, análise, interpretação e apresentação dos resultados, favoreceu para que os mesmos internalizassem que o ser humano é o causador dos impactos ambientais, sendo eles benéficos ou não. Sendo perceptível que muitos alunos passaram a escrever com mais segurança e de forma explicativa, contendo argumentos que solidificam seu posicionamento em relação aos impactos ambientais.

Sobre os trabalhos em grupo foi perceptível o avanço de muitos dos alunos que desenvolveram a capacidade de escutar o outro, falar quando preciso e escolher a melhor ideia para o grupo. Evidenciado pelos bons trabalhos produzidos e pela organização para apresentação dos mesmos, respeitando os papéis a eles atribuídos.

Não foi inserido um tópico abordando os impactos ocasionados por catástrofes naturais presente na habilidade selecionada para a pesquisa. Visto que uma habilidade demanda tempo para ser desenvolvida e não acontecerá em apenas uma intervenção didática.

Ficando evidenciado em uma das questões do questionário avaliativo a necessidade dos alunos terem acesso a estratégias voltadas para esse tema, impactos causados por catástrofes naturais. Pois metade da turma considerou as catástrofes naturais como sendo impactos ambientais em uma questão presente no questionário avaliativo, quando na verdade não são.

Assim, o professor poderá inserir ao longo da SD, se assim preferir, a temática catástrofes ambientais para fazer um paralelo com os impactos ambientais, como exemplo, pode-se citar a atividade 4 que está voltada para a pesquisa em sites da internet, onde o professor pode solicitar que um grupo de alunos pesquisem sobre as catástrofes ambientais e construa um mural que será apresentado pelo orador do grupo. Para que desta forma possam construir conceitos que lhes permitam distinguir as catástrofes ambientais dos impactos ambientais.

A SD da pesquisa estimulou o desenvolvimento de 4 competências gerais contidas na BNCC, sendo elas: 2. Pensamento científico, crítico e criativo; 7. Argumentação; 9. Empatia e cooperação e 10. Responsabilidade e cidadania. Onde por meio da competência 2. Pensamento científico, crítico e criativo instigou-se o exercício a curiosidade intelectual dos alunos, incluindo a investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade. Na competência 7. Argumentação possibilitou-se o estímulo a exposição de ideias com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular e defender ideias promovendo a consciência socioambiental. Na competência 9. Empatia e cooperação motivou-se os alunos a exercitar a compreensão emocional, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, respeitando os colegas, valorizando suas ideias e saberes. E na competência 10. Responsabilidade e cidadania estimulou-se os alunos a agirem pessoal e coletivamente com resiliência e determinação (BRASIL, 2017).

A respeito das competências específicas de Ciências a SD aplicada promoveu o desenvolvimento de 3 competências. A competência 2 onde possibilitou-se aos alunos compreender conceitos fundamentais da natureza, ao propor procedimentos investigativos, fazendo-os sentir segurança no debate de questões socioambientais. Competência 5 ao propor que os alunos construíssem argumentos com bases em dados, evidências defendendo ideias e pontos de vista. Sendo essa competência semelhante a competência geral relatada anteriormente. E a competência 8 em que as atividades desenvolvidas possibilitaram aos alunos agirem com autonomia,

responsabilidade frente as atividades, sendo flexíveis e determinados (BRASIL, 2017). Concluindo que os alunos avançaram cognitivamente e que os avanços nessas competências terão continuidade em todas as séries do ensino básico. Assim, o aluno que porventura teve dificuldade em desenvolver alguma competência terá a oportunidade, ao longo dos anos escolares, de desenvolvê-la.

### 3.8 PRODUTO EDUCACIONAL

Construiu-se um produto educacional resultante da SD da pesquisa desenvolvida com base na habilidade da BNCC “Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração, etc”. Em que se destacou- os objetivos de cada atividade, o público alvo e o conteúdo. O produto destina-se aos professores de Ciências do 7º ano do ensino fundamental, podendo ser adaptada para outras séries.

Assim, desenvolveu-se uma sequência de atividades baseada na teoria Histórico-Cultural dividida em etapas de acordo com a sequência de ensino por investigação - SEI voltada para o ensino de Ciências, sendo mediadas pelo professor que possibilitam aos alunos desenvolver conceitos sobre a temática impactos ambientais (Quadro 30).

**Quadro 30:** Resumo das atividades desenvolvidas na sequência didática da pesquisa.

<b>ETAPAS DA PESQUISA</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>OBJETIVO DA ATIVIDADE</b>
<b>Diagnóstico inicial</b>	1ª Atividade: Aplicação de questionário diagnóstico e produção de desenhos.	Evidenciar os conhecimentos existentes relacionados a temática impactos ambientais
<b>1ª e 2ª Etapas da SEI: Orientação e conceitualização</b>	2ª Atividade: Visita assistida a Orla Taumanan.	Identificar no espaço não formal educativo, possíveis indícios de impacto ambiental
<b>3ª Etapa da SEI: Investigação</b>	3ª Atividade: Pesquisando o histórico da Orla Taumanan.	Reconhecer por meio de fotos históricas e imagens de satélite as alterações ocorridas no ambiente.

	4ª Atividade: Pesquisa sobre a temática impactos ambientais e elaboração de um mural informativo.	Descrever o que são impactos ambientais, bem como, diferenciar os impactos ambientais positivos e negativos.
	5ª Atividade: Sistematização do resultado da pesquisa.	Expressar a importância de ter conhecimentos sobre impactos ambientais.
<b>4ª Etapa da SEI: Conclusão</b>	6ª Atividade: Respondendo à questão disparadora.	Apontar que a construção da Orla Taumanan causou algum tipo de impacto ao ambiente e propor medidas que minimizem esses efeitos”.
	7ª Atividade: Segunda visita à Orla Taumanan.	Reconhecer que a construção da Orla Taumanan representa um exemplo de impacto ambiental negativo, mas que pode colaborar para a realização de ações de educação ambiental de impacto positivo.
	8ª Atividade: Aula expositiva.	Sistematizar as informações sobre impactos ambientais.
<b>Avaliação</b>	9ª Atividade: Aplicando questionário avaliativo.	Levantar os conhecimentos adquiridos no decorrer das atividades.
	10ª Atividade: Socialização do questionário avaliativo e produção textual.	Reconhecer o que de fato os alunos aprenderam e as dificuldades enfrentadas.

Fonte: A autora (2020)

Essa sequência está organizada em vídeos educativos. De maneira que acreditamos que esse material audiovisual contribuirá enormemente para os professores em seus planejamentos pedagógicos que inclui o uso da habilidade da pesquisa.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa analisou a contribuição de uma sequência didática envolvendo a Orla Taumanan mediada pela Teoria Histórico-Cultural e o ensino por investigação para o ensino de Ciências. Teve como objetivo verificar as contribuições para o desenvolvimento da habilidade presente na BNCC, relacionada aos impactos ambientais, ou seja “Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos, migração, etc”. A sequência didática foi aplicada e avaliada com uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Roraima.

A pesquisa teve início com a verificação dos conhecimentos prévios dos alunos por meio da aplicação de um questionário diagnóstico, em que se delineou o nível de desenvolvimento real em que os estudantes se encontravam acerca da temática impactos ambientais. Evidenciou-se a existência de alguns conceitos basilares para dar prosseguimento na sequência e a necessidade de se trabalhar outros conceitos mais específicos.

Considera-se essa etapa diagnóstica um ponto crucial para o desenvolvimento da SD e que deve ser sempre utilizado pelos professores em sua prática educativa, em que se estabelece a zona de desenvolvimento real dos alunos, para possibilitar análise dos avanços individuais dentro da proposta de ensino. Valorizando o conhecimento espontâneo que o aluno possui e que influenciará em todo o seu progresso durante as aulas.

Ancorou-se a pesquisa na teoria Histórico-Cultural que enfatiza a valorização da interação social entre o professor-aluno, aluno-aluno, além da relação que esses últimos estabelecem como o objeto de aprendizagem, no caso as atividades presentes na sequência didática. Assim, os resultados alcançados indicam que a inserção na sequência didática do uso de um espaço não formal educativo, que inclusive fica nas proximidades da escola selecionada para a pesquisa, possibilitou aos alunos interagirem com o local como um campo de aprendizagem, que anteriormente era visto unicamente como espaço de lazer e turismo. Com a aplicação da sequência didática os alunos puderam visualizar os impactos lá

presentes, construindo conceitos, argumentos que sustentem seus posicionamentos frente aos impactos negativos e positivos constatados.

Buscando contribuir para a pesquisa utilizou-se o ensino de Ciências por investigação como abordagem metodológica. Observou-se que essa abordagem muito colabora para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes visto que possibilita que os alunos sejam protagonistas de sua aprendizagem. A abordagem possibilitou a mudança da rotina de aulas expositivas e, por meio de uma questão disparadora também denominada de problema, possibilitou o estudo do mundo a sua volta sob a perspectiva investigativa. Assim, o aluno é instigado a ir em busca do conhecimento, aprendendo enquanto investiga e desenvolvendo-se enquanto aprende.

Assim, promoveu-se aos alunos internalização de conceitos científicos voltados para a temática impactos ambientais, atuando nas suas zonas de desenvolvimento proximal. Entendendo-se ser esta zona um espaço de oportunidades, onde os alunos puderam transitar em direção ao avanço de um tema relevante para suas formações, que inclui a formação de uma consciência socioambiental abrangente. Esse avanço conceitual ficou evidente nas respostas mais elaboradas fornecidas pelos estudantes a medida que atividades da sequência didática avançavam.

No que tange ao desenvolvimento de competências previstas na BNCC, a SD trabalhou as competências gerais: pensamento científico, crítico e criativo; argumentação; empatia e cooperação; responsabilidade e cidadania. Entre as competências específicas para Ciências da Natureza trabalhou-se as competências: compreender conceitos fundamentais e dominar processos da investigação científica das Ciências da Natureza; Construir argumentos; Agir pessoal e coletivamente com respeito e autonomia. Competências essas que devem ser desenvolvidas ao longo do ensino básico, sendo, natural que não tenha ocorrido de maneira semelhante entre todos os estudantes da turma.

No que se refere ao desenvolvimento da habilidade EF07CI08, observou-se que os alunos desenvolveram muitos aspectos inerentes ao solicitado, necessitando para alguns de tempo e revisão para fortalecer os conceitos emergentes, ou mesmo ancorar esses conceitos em fase de construção em outras habilidades que propiciem avanço no entendimento das questões ambientais.

Por fim, a presente pesquisa gerou como produto educacional um vídeo que contempla a sequência didática da pesquisa, com 10 atividades desenvolvidas com objetivo de fazer o aluno pensar, refletir e interagir, obtendo-se com isso possibilidades de desenvolver uma habilidade relacionada ao tema impactos ambientais e competências gerais e específicas presentes na BNCC.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Jose. **Quem não cola não sai da escola?** Rio de Janeiro: Wak Ed., 2008.

ADONA, Claudia Piscinini; VARGAS, Christine Lima. **O quebra-cabeça como possibilidade de ensino-aprendizagem na disciplina de Educação Física.** Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE. Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unicentro\\_edfis\\_artigo\\_claudia\\_aparecida\\_piscinini.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_edfis_artigo_claudia_aparecida_piscinini.pdf). Acesso em: 21 de Setembro de 2020.

ARAUJO, Laureci. **Lixo uma questão ambiental: Dentro do contexto escolar.** Universidade Federal do Paraná. 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42232/R%20-%20E%20-%20LAURECI%20ARAUJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 de Setembro de 2020.

ASSIS, Cristina Afonso Vieira de; LOPES, Claudivan Sanches. **O uso do Google Earth como ferramenta de aprendizagem no ensino de Geografia.** Paraná. 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uem\\_geo\\_artigo\\_cristina\\_afonso\\_vieira\\_de\\_assis.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_geo_artigo_cristina_afonso_vieira_de_assis.pdf). Acesso em: 30 de Maio de 2020.

AQUINO, Afonso Rodrigues de, et al. **Sustentabilidade Ambiental.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Rede Sirius; OUERJ, 2015.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARBOSA, Reinaldo Imbrozio. **Ocupação Humana em Roraima. Uma revisão do equívoco da recente política de desenvolvimento e o crescimento desordenado.** 1993. Disponível em: [file:///C:/Users/USUARIO/Documents/APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20PESQUISA/CORRE%C3%87%C3%83O%20PARA%20DEFESA%2008-09-2020/FOTOS%20DA%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/REFERENCIAIS/1993Ocup%20Humana\\_II\\_BMPEG.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Documents/APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20PESQUISA/CORRE%C3%87%C3%83O%20PARA%20DEFESA%2008-09-2020/FOTOS%20DA%20DISSERTA%C3%87%C3%83O/REFERENCIAIS/1993Ocup%20Humana_II_BMPEG.pdf). Acesso em: 25 de Março de 2020.

BARBOSA, Mariana de Barros. **Dificuldades de aprendizagem no contexto escolar: perspectivas para sua compreensão e superação.** Universidade Estadual Paulista. Licenciatura em Pedagogia, 2015.

BARBOSA, Maria Valéria; MILLER, Stela; MELLO, Suely Amaral. **Teoria Histórico-Cultural. Questões fundamentais para a educação escolar.** Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016. Disponível em:

[https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/teoria-historico-cultural\\_ebook.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/teoria-historico-cultural_ebook.pdf). Acesso em 20 de Junho de 2018.

BENAKOUCHE, Tamara. **A escola enquanto espaço de reprodução da exclusão digital**. Estudos de Sociologia. Rev. do Prog de Pós-graduação em Sociologia da UFPE, v. 8, n U , p S1-68. Rio Claro, 2002. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/235440-108664-1-SM.pdf. Acesso em: 22 de Setembro de 2020.

BORTOLANZA, Maria Esteves; RINGEL, Fernando. **Vygotsky e as origens da teoria Histórico-Cultural: Estudo teórico**. Educativa, Goiânia, v. 19, n. 1, p. 1020-1042, set./dez. 2016. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/5464-16506-1-PB%20(3).pdf. Acesso em: 20 de Junho de 2018.

BRANCO, Emerson Pereira et al. **Sistema nacional de educação: Críticas no contexto da Implantação da BNCC**. Debates em Educação. Universidade Federal de Alagoas. Vol. 11 | Nº. 25 | Set./Dez. | 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8035>. Acesso em: 11 de Setembro de 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 20 Jun. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_14.12.2017/CON1988.pdf](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_14.12.2017/CON1988.pdf). Acesso em: 20 jun. 2018.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986** . Disponível em: <Http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/res-conama-01-1986.pdf>. Acesso em: 09 de março de 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Da política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <Http://www.progere.ufc.br/wp-content/uploads/2015/08/lei-6.938-de-31-de-agosto-de-1981-pol%c3%adtica-nacional-do-meio-ambiente.pdf>. Acesso em 10 de março de 2020.

BRASIL. **Lei 9795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: [Http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](Http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 12 de março de 2020.

BRASIL. **Sae digital. Habilidade da bncc: O que são e para que servem?** Disponível em: <Https://sae.digital/habilidades-da-bncc/>. Acesso em: 05 de março de 2020.

CAPPELLE, Vanessa; MUNFORD, Danusa. **Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.2, p.123-142, junho 2015 ISSN 1982-5153, <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p123>.

CARA, Daniel. **BNCC: O que Paulo Freire e Anísio Teixeira diriam sobre a base curricular?** Dez. 2017. Disponível em: <https://danielcara.blogosfera.uol.com.br/2017/12/20/bncc-o-que-paulo-freire-e-anisio-teixeira-diriam-sobre-a-base-curricular/>. Acesso em: 05 nov. 2018.

CARDOSO, Francisca Sivana Araújo. **A Feira do produtor rural e a área verde escolar como Espaços educativos para abordar educação ambiental e cidadania com professores e alunos da Escola Estadual Oswaldo cruz, Boa Vista-RR**. Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, 2019. Disponível em: <https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/06/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Francisca-Silvana.pdf>. Acesso em: 15 de Junho de 2020.

CARON, Aline. **STEAM: uma metodologia que você precisa conhecer!** Disponível em: <https://www.positivoteduc.com.br/blog-inovacao-e-tendencias/steam-metodologia-que-precisa-conhecer/>. Acesso em: 11 nov. 2018

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2017. 2ª reimpr. da 1ª ed. de 2013.

CASTORINA, José Antonio et. al. **Piaget – Vygotsky. Novas contribuições para o debate**. Tradução Cláudia Schilling. 6ª ed. Editora ática. 2000. ISBN – 8508056532. 175 p.

CASTRO, Nandjara Novo. **Vigotski: Os conceitos espontâneos e científicos**. Relacult – Revista Latino-Americana de estudos em cultura e sociedade revista latinoamericana de estudios en cultura y sociedad | latin american journal of studies in culture and society v. 05, ed. Especial, abr., 2019, artigo nº 1137 | [claec.org/relacult](http://claec.org/relacult) | e-ISSN: 2525-7870. Disponível em: [1file:///c:/users/usuario/downloads/vigotski\\_os\\_conceitos\\_espontaneos\\_e\\_cientificos.pdf](1file:///c:/users/usuario/downloads/vigotski_os_conceitos_espontaneos_e_cientificos.pdf). Acesso em: 15 fev 2020.

CHAVES, Rosana Cléia de Carvalho. **O potencial do Parque Municipal Germano Augusto Sampaio e a alfabetização científica de estudantes da educação infantil em uma escola municipal em Boa Vista/RR**. Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista (RR) : UERR, 2017. Disponível em: <https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2018/05/DISSERTACAO-ROSANA-UERR.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2018.

COELHO, Luana. PISONI, Silene. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Revista e - Ped – FACOS/CNEC Osório Vol. 2 – Nº 1 – Ago / 2012 – ISSN2237 - 7077. Disponível em: <http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e->

ped/agosto\_2012/pdf/vygotsky\_-\_sua\_teor%C3%80a\_e\_a\_influencia\_na\_educacao.pdf.  
Acesso em: 28 de Setembro de 2020.

COSTA, graciete Guerra da. **Fortes portugueses na Amazônia brasileira.** Tese (pós-doutorado - irel/unb) – Universidade de Brasília, instituto de relações internacionais, Brasília. 2015. Disponível em: File:///c:/users/usuario/downloads/costa\_graciete\_fortes%20portugueses%20na%20amaz%C3%B4nia%20brasileira.pdf. Acesso em 14 de março de 2020.

COSTA JÚNIOR, Francisco Guimarães; MURANO, Luís Francisco. **O fim do porto do cimento e a inauguração da Orla Taumanan nos jornais impressos de Boa Vista-RR.** V Encontro Regional Norte de História da Mídia. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/o%20fim%20do%20porto%20do%20cimento%20-%20gt%20histria%20do%20jornalismo.pdf. Acesso em: 15 de Agosto de 2019.

FOLHA DE BOA VISTA. **Orla Taumanan volta a ser interditada.** Disponível em: <https://folhabv.com.br/noticia/CIDADES/Capital/Orla-Taumanan-volta-a-ser-interditada/59958>. Acesso em: 10 de março de 2020.

FREITAS, Luiz Carlos de. **Prof. Luiz carlos de Freitas expõe os riscos da Base Nacional Comum Curricular.** You tube. Publicado em 2016. Acesso em: <https://www.youtube.com/watch?V=nkvngamzdkk>. Acesso em 05 de março de 2020.

Galdino, Lúcio Keury Almeida. **Sociedade, política, cultura e meio ambiente : subsídios ao planejamento socioambiental à comunidade indígena Boca da Mata, na Terra Indígena São Marcos.** Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza. Roraima, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2017\_tese\_lkagaldino.pdf. Acesso em: 05 de Março de 2020.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Disponível em: File:///c:/users/usuario/documents/aplica%C3%87%C3%83o%20da%20pesquisa/disserta%C3%A7%C3%A3o%20oficial%2013-02-2020/gohn%202006.pdf. Acesso em 11 de março de 2020.ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ., rio de janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo [Org.]. **Métodos de pesquisa;** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. 1ª ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6ª. Ed. – São Paulo, editora Atlas S.A. 2008.

GONÇALVES, Marcelo Coelho. **Exclusão digital na era da inclusão digital.** Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Ciência da Informação. Belo Horizonte. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD->

9E9EHC/1/monografia\_exclusao\_digital\_na\_era\_da\_inclusao\_digital\_ufmg.pdf.  
Acesso em: 22 de setembro de 2020.

GOOGLE. GOOGLE Earth and Maps Enterprise - Google, 2012. Disponível em: <http://www.google.com/enterprise/earthmaps/earthpro-compare.html>. Acesso em: 20 nov. 2018.

HENCKES, Simone Beatriz Reckziegel. **Alfabetização científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem.** Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2487/1/2018SimoneBeatrizReckziegelHenckes.pdf>. Acesso em: 26 de Setembro de 2020.

IVIC, Ivan; ROMÃO, José Eustáquio (trad.); COELHO, Edgar Pereira (org.). **Lev Semionovich Vygotsky** – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. *E-book* (140p.). (Coleção Educadores - MEC). ISBN 978-85-7019-542-5. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4685.pdf>. Acesso: 05 nov. 2018.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a Formação da cultura científica.** Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/20390-76872-1-PB.pdf>. Acesso em: 26 Jun. 2018.

KAPUSTA, Simone Caterina; RODRIGUEZ, Maria Teresa Raya. **Curso técnico em meio ambiente análise de impacto ambiental.** Porto Alegre : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2009. 69 p. Inclui referências isbn: 978-85-64720-00-8. Disponível em: [Http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_amb\\_saude\\_seguranca/meio\\_amb/031212\\_analise\\_impacto.pdf](Http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/meio_amb/031212_analise_impacto.pdf). Acesso em: 6 de março de 2020.

LDB. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_1ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf). Acesso em: 20 de junho de 2019.

LIMA, Luis Andre. **Impactos ambientais associados à usina hidrelétrica de três irmãos: O fenômeno de ação e reação.** Dissertação (mestrado)- Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: [s.n.], 2003. Disponível em: [Http://taurus.unicamp.br/bitstream/reposip/257905/1/lima\\_andreluis\\_m.pdf](Http://taurus.unicamp.br/bitstream/reposip/257905/1/lima_andreluis_m.pdf). Acesso em 09 de Outubro de 2020.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições.** 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MACHADO, Maria Amanda da Silva. **A percepção dos alunos sobre o ensino de Ciências Naturais.** Universidade de Brasília. 2017. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18181/1/2017\\_MariaAmandaDaSilva\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18181/1/2017_MariaAmandaDaSilva_tcc.pdf). Acesso em: 16 de Setembro de 2020.



MADEIRA, Miguel Carlos. **Situações em que a aula expositiva ganha eficácia.** EDUCERE. XII Congresso Nacional de Educação. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21752\\_10083.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21752_10083.pdf).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5ª ed. São Paulo. Atlas. 2003.

MARINI, Eduardo. **BNCC e suas principais críticas foram temas da primeira palestra do Grande Encontro da Educação. 2018.** Revista Educação. Ano 22 Ed. 251. Disponível em: <http://www.revistaeducacao.com.br/bncc-vai-redirecionar-educacao-do-pais/>, acesso em 27 out. 2018.

MORALES, Jefferson Eduardo da Silva; FERKO, Georgia Patricia da Silva; COSTA, Graciete Guerra da. **Requalificação da Orla do Rio Branco, Boa Vista - Roraima.** Issn nº2594-7494. Revista Amazônia moderna, Palmas, v.4, n.1, p.16-35, abr.-set. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teoria de aprendizagem.** 2ª ed. Ampl. - [Reimpr.], São Paulo: E.P.U., 2014. 242 p. ISBN – 978-85-123-2180-6.

NASCIMENTO, Juciene Moura de; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensinoaprendizagem de conceitos químicos.** Ciência & Educação, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/06.pdf>. Acesso em: 28 de Setembro de 2020.

NUNES, Teresa da Silva. **Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas.** Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. 2016. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-29032017-172339/publico/Teresa\\_da\\_Silva\\_Nunes.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-29032017-172339/publico/Teresa_da_Silva_Nunes.pdf). Acesso em: 21 de Setembro de 2020.

ORLANDI, Angelina Sofia et.al. **Ensino de Ciências por Investigação.** Centro de Divulgação Científica e Cultural – USP. 2009. Ed. Compacta 160 p.

OLIVEIRA, Martha Kohl de Oliveira. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: editora Scipione, 1997, [Reimpr. 2008].

PEIXOTO, Marco Aurélio Nicolato; FACHÍN-TERÁN, Augusto; BARBOSA, Ierecê dos Santos. **Aprendizagem em Espaços não formais: didática, aprendizagem e epistemologia.** In: FACHÍN-TERÁN, Augusto; SANTOS, Saulo César Seiffert (Org.). **Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais: Avanços e perspectivas.** Manaus : UEA Edições, 2016. Disponível em: [http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200001268-a8b65a9b0a/2016\\_10\\_20\\_VF\\_TEMAS%20SOBREENSINO%20DE%20CI%C3%8A%20NCIAS%20EM%20ESPA%C3%87OS%20N%C3%83O%20FORMAIS.pdf](http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200001268-a8b65a9b0a/2016_10_20_VF_TEMAS%20SOBREENSINO%20DE%20CI%C3%8A%20NCIAS%20EM%20ESPA%C3%87OS%20N%C3%83O%20FORMAIS.pdf). Acesso em: 29 de Maio de 2020

PEREIRA, Débora Silva de Castro. **O ato de aprender e o sujeito que aprende.** Construção Psicopedagógica, São Paulo-SP, 2010, Vol. 18, n.16, pg. 112-128. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cp/v18n16/v18n16a10.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. **Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o Despertar da Consciência Ambiental.** REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade – Vol. 2, no 4, p.35-57, Set-Dez/2012. ISSN: 2237-3667. Disponível em: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Meio\\_Ambiente\\_Impacto\\_Ambiental\\_e\\_Developmento\\_%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Meio_Ambiente_Impacto_Ambiental_e_Developmento_%20(1).pdf). Acesso em: 27 de Junho de 2019.

PERSICH, Gracieli Dall Ostro; OLIVEIRA, Luthiane Myszak Valença de. **Seminário no ensino médio: Possibilidades de construção de conhecimentos através da pesquisa.** Seminário no ensino médio. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21665\\_9976.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21665_9976.pdf).

PRAXEDES, Gutemberg de Castro. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal - RN.** 2009. Dissertação(mestrado). Universidade federal do rio grande do norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16057/1/gutembergcp.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, Ricardo Moreira de et. al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências – ISSN: 1984-7505. Revista Aretê – Manaus. V4. N. 7. P 12-23. Ago. - Dez. 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/trabalho%20n%C3%A3o%20formal%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/trabalho%20n%C3%A3o%20formal%20(5).pdf). Acesso em: 10 out. 2018.

RAMALHO, Paulina Onofre. **Rio Branco: Patrimônio Cultural de Roraima.** I Congresso Nacional para salvaguarda do patrimônio cultural: Fronteiras do patrimônio: Preservação como fortalecimento das identidades e da democracia 03 a 07 de outubro de 2017 - cuiabá (mt), brasil. Disponível em: [Http://eventosacademicos.ufmt.br/index.php/cicop/cicop2017ufmt/paper/viewfile/3022/1203](http://eventosacademicos.ufmt.br/index.php/cicop/cicop2017ufmt/paper/viewfile/3022/1203). Acesso em:14 de março de 2020.

REIS, Andreza Rayane Holanda. **O olhar da curiosidade: Um diálogo entre os Espaços Não Formais e alunos do ensino fundamental.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <http://tede.uea.edu.br/jspui/bitstream/tede/316/5/O%20olhar%20da%20curiosidade%20um%20di%C3%A1logo%20entre%20os%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o%20>

formais%20e%20alunos%20do%20Ensino%20fundamental.pdf. Acesso em: 26 out. 2018.

REIS, Esterline Félix dos, et al. **Espaços não formais de educação na prática pedagógica de professores de ciências**. Revista REAMEC, Cuiabá -MT, v. 7, n. 3, set-dez 2019, ISSN: 2318-6674. Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8265/pdf>.

REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva Histórico-Cultural da educação**. Editora Vozes, 2009.

RIESS, Maria Luiza Ramos. **Trabalho em grupo: instrumento mediador de socialização e aprendizagem**. Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35714/000816117.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2020.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; TERÁN, Augusto Fachín. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: Uea/escola normal superior/ppgeeca, 2010. 136 p. ISBN: 978-85-7883-127-1. Disponível em: [File:///c:/users/usuario/downloads/2010\\_08\\_31\\_livrousoodeespacosnaoformaisdeensino%20\(1\).pdf](File:///c:/users/usuario/downloads/2010_08_31_livrousoodeespacosnaoformaisdeensino%20(1).pdf). Acesso em : 20 de maio de 2019.

ROCHA, Carlos José Trindade da; FARIAS, Sidilene Aquino de. **Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de Ciências e Matemática**. Revista REAMEC, Cuiabá (MT), v. 8, n. 2, p. 69-87, maio-agosto, 2020.

RODRIGUES, Francisco Rafael de Araújo; CUNHA, Grace Anne Andrade da; BRUNO, Raphael Camurça. **Seminários temáticos como estratégia interdisciplinar de aprendizagem e desenvolvimento de competências em formação avançada**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.20; p. 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/seminarios.pdf>.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spode. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM (e-ISSN: 2236-1170). Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/4259-22383-2-PB.pdf>. Acesso em: 20 de Maio de 2020.

RORAIMA. Documento Curricular de Roraima - **Educação infantil e ensino fundamental**. 2019. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos\\_estados/documento\\_curricular\\_rr.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_rr.pdf). Acesso em: 09 de Setembro de 2020.

SANMARTÍ, Neus. **Avaliar para Aprender**. Tradução Carlos Henrique Lucas Lima. – Porto Alegre: Artmed, 2009, 136 p.

SANTOS, Saulo César Seilffert; TERÁN, Augusto Fachín. **O uso da expressão espaços não formais no ensino de Ciências**. Revista Amazônica de Ensino de

Ciências | ISSN: 1984-7505. Revista ARETÊ, v.6, n. 11, p.01-15, 2013. Disponível: [http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200000985-9614d98090/2013\\_O%20uso%20da%20express%C3%A3o%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o%20formais%20no%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias.pdf](http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200000985-9614d98090/2013_O%20uso%20da%20express%C3%A3o%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o%20formais%20no%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias.pdf). Acesso em: 20 out. 2018.

SCHROEDER, Edson. **Conceitos espontâneos e conceitos científicos: O processo da construção conceitual em Vygotsky**. Atos de pesquisa em educação – PPGE/ME FURB ISSN 1809 – 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/viewFile/569/517>. Acesso em: 28 de Setembro de 2020.

SIERRA, Cristine Lois Coleti. **O ensino de Ciências por resolução de problemas: Uma proposta aplicada a estudantes do ensino fundamental da cidade de Araucária**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica da Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2017.

SILVA, Cesar A da. **Estudo de Impactos Ambientais**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Paraná - Educação a distância. 2011. Disponível em: [http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/427/Estudo\\_de\\_Impactos\\_Ambientais.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/427/Estudo_de_Impactos_Ambientais.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 28 Jun. 2018.

SILVA, Leide Jane Costa da . **Estudo da percepção ambiental dos alunos do ensino médio no Colégio Estadual Manoel de Jesus em Simões Filho**. Especialização em Gestão Ambiental em municípios. Univerisdade Tecnológica, 2013. Federal do Paraná. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4551/1/md\\_gamuni\\_2014\\_2\\_8.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4551/1/md_gamuni_2014_2_8.pdf). Acesso em: 17 de Maio de 2020.

SILVA, Kellyana Ferreira da. **A importância da mediação para o desenvolvimento da linguagem**. Monografia. Universidade Estadual da Paraíba. 2017. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/17379/1/PDF%20-%20Kellyana%20Ferreira%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 15 de Setembro de 2019.

SILVEIRA, Thiago Araújo da; BRITO, Raquel Gomes de. **A dinâmica das rodas de conversa em aulas de Ciências no ensino fundamental I**. X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. 2017. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334336/425191>. Acesso em 31 de Maio de 2020.

SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra. **Conhecimentos prévios: uma abordagem sobre sua utilização pelos professores de ciências das séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Documents/APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20PESQUISA/REFER%C3%84NCIAS/REFERENCIAS%20VYGOTSKY/CONHECIMENTOS%20PR%C3%89VIOS.pdf>. Acesso em: 17 de Maio de 2020.

TAILLE, Yves de la; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Teorias Psicogenéticas em Discussão**. São Paulo: Summus, 1992. 117 p. ISBN: 978-85-323-0412-4.

TIBURTINO, Neide Aparecida Costa Tolentino. **O processo de mediação na prática da adição e/ou subtração a partir da teoria histórico-cultural**. Dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista (RR): UERR, 2020.

TONELLO, Marcio Farkas, et al. **Situação ambiental do igarapé Mirandinha (Canalização)**. Revista Acta Geográfica, ano II, nº4, Jul./Dez. De 2008. p. 41-53. Disponível em: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/195-1383-1-PB.pdf. Acesso em: 20 de março de 2019.

URSI, Suzana; SCARPA, Daniela Lopes [Orgs.]. **Ensino de Ciências por investigação: sequencia didática “Mata Atlântica - Restinga”** -- São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: [http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Sequencia\\_Restinga.pdf](http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Sequencia_Restinga.pdf). Acesso em: 09 de Setembro de 2020.

VIEIRA, Fernando Lima, et al. **Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia**. Univ. Hum., Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A FORMAÇÃO SOCIAL DA MENTE**. Psicologia e Pedagogia. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Livraria Martins Fontes Editora Ltda. São Paulo - SP 1991. 4ª edição brasileira.

VYGOTSKY, L.S. LURIA, A. R. e LEONTIEV, Vygotsky – **Aprendizado e desenvolvimento Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Teoria e Método em Psicologia**. Tradução: BERLINER, Claudia. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo; Revisão técnica José Cipolla Neto. – 4ª. ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008. 194 p. ISBN – 978-85-336-2430-6.

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LÚRIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N. Leontiev. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução de: Maria da Pena Villalobos. - 11ª edição - São Paulo: ícone, 2010. Disponível em: [nifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/VIGOTSKI-Lev-Semenovitch-Linguagem-Desenvolvimento-e-Aprendizagem.pdf](http://nifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/VIGOTSKI-Lev-Semenovitch-Linguagem-Desenvolvimento-e-Aprendizagem.pdf). Acesso em: 1 de Junho de 2020.

Xavier, Diana Antonia Louzada; Luz, Priscyla Cristinny Santiago da. **Dificuldades enfrentadas pelos professores para realizar atividades de educação ambiental em espaços não formais**. Margens - Revista Interdisciplinar da Divisão de Pesquisa

e Pós-Graduação/ Campus Universitário de Abaetetuba/Baixo Tocantins/UFPA - v. 8, n. 12 (Jun/2015) Abaetetuba/PA: UFPA, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/3077-10752-1-SM.pdf>. Acesso em 14 de Setembro de 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**; tradução Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998, reimpressão 2008.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A - Questionário aplicado aos alunos da turma 7º B participantes da pesquisa.

### Questionário diagnóstico

Olá,

Que tal me contar o que você já sabe sobre impactos ambientais? Essa informação é importante para nossas próximas aulas!

Dados pessoais

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Masc. ( ) Fem. Série/Ano: \_\_\_\_\_

1. O que você entende por impacto ambiental?

---

---

---

2. Você já se deparou com alguma situação de impacto ambiental? Qual?

---

---

---

4. Que impactos negativos podem ser visualizados na sua escola?

---

---

---

5. O que fazer para minimizar o impacto negativo citado na questão anterior?





---

---

---

6. As imagens abaixo indicam situações de impacto ambiental em Roraima. Você saberia classificar esses impactos em positivos ou negativos? Classifique-os e explique o por que de sua escolha.



A)		Desmatamento
B)		Trecho canalizado do igarapé Mirandinha
C)		Lago Caracaranã recuperado
D)		Lixo em aterro de Pacaraima

Obrigada pela sua participação!

## APÊNDICE B - Questionário avaliativo aplicado aos alunos da turma 7º B participantes da pesquisa.

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

**Título:** Estudo dos impactos ambientais no entorno da Orla Taumanan em Boa Vista como ferramenta de ensino de Ciências em espaços não formais educativos para alunos do 7º ano do ensino fundamental, a luz da teoria histórico-cultural.

**Pesquisadora:** Esterline Félix dos Reis

Este questionário tem a finalidade de diagnosticar as mudanças de conceitos sobre o conteúdo de Impactos Ambientais, para verificar se a sequência didática proposta colaborou para a aprendizagem sobre a temáticas aplicada.

Nome do aluno: \_\_\_\_\_ Série/turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Impactos ambientais

1. Escreva um parágrafo abordando o que você entende por impactos ambientais.

---



---



---

2. Todos os impactos ambientais são negativos?

( ) Sim

( ) Não

Explique:

---



---

3. Marque (V) verdadeiro ou (F) falso: (Justifique as falsas)

A) ( ) Os impactos ambientais negativos resultam em melhoria na qualidade ambiental.

B) ( ) A sustentabilidade ambiental é um exemplo de impacto ambiental positivo.

C) ( ) Os tsunamis são exemplos de impactos ambientais.

4. Escreva alguns exemplos de impactos ambientais:

a) Positivos (caso você concorde que existam impactos ambientais positivos):

---



---

b) Negativos

---



---

5. Sobre a Orla Taumanan ela sempre esteve nesse local? Havia alguma outra coisa antes lá? Comente:

---

---

6. Quais os possíveis impactos ambientais percebidos na Orla Taumanan?

---

---

7. Algum impacto ambiental foi produzido durante a visita a Orla Taumanan?

( ) Sim ( ) Não

Quais?

---

8. Que impactos ambientais negativos podem ser percebidos na sua escola? Como você poderia colaborar para a redução desses impactos?

---

---

9. Se você se deparasse com uma pessoa causando algum tipo de impacto ambiental que, para você não deveria fazer, o que falaria para ela?

---

---

10. O que as aulas sobre impactos ambientais contribuíram para a sua vida?

---

---

11. Sobre a metodologia adotada:

a) Comente o que você achou das aulas aplicadas?

---

---

b) Sobre a visita a Orla Taumanan, como foi a experiência para você?

---

---

c) Qual das atividades foi mais interessante para você?

---

---

d) Sobre o assunto abordado você considera que está relacionado com a disciplina de Ciências?

---

---

e) Você considera importante estudar a temática impactos ambientais?

---

---

Obrigada pela colaboração!

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima / Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPGEC.

**Título:** Estudo dos Impactos ambientais no entorno da Orla Taumanan em Boa Vista como ferramenta de ensino de Ciências em espaços não formais educativos para alunos do 7º ano do ensino fundamental, a luz da teoria histórico-cultural.

**Pesquisadora:** Esterline Félix dos Reis.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de autorizar a participação do (a) menor sob minha responsabilidade no projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é **“Investigar a contribuição de uma sequência didática utilizando a Orla Taumanan como espaço não formal educativo para o desenvolvimento de habilidades e competências próprios para o ensino de ciências presentes na Base Nacional Comum Curricular”**. A justificativa desta pesquisa é a inserção de uma metodologia de ensino de ciências por investigação que utilize um espaço não formal educativo por meio da teoria histórico-cultural Vygotskiana. Para tanto, faz-se necessária(o) a colaboração do(a) aluno(a) que será por meio de um questionário diagnóstico escrito e registros das atividades realizadas, bem como, visita assistida ao espaço não formal educativo localizado próximo a escola de nome Orla Taumanan, em que ele(a) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. A pesquisa é orientada pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliane Marques de Souza.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer n° (xxx) e a Gestora da Escola Estadual São José e a Diretora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, tem conhecimento e incentivam a realização da pesquisa.

Este TERMO, **em duas vias**, é para certificar que o menor sob minha responsabilidade,

\_\_\_\_\_

na

qualidade de participante voluntário, está autorizado a participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa do menor sob minha responsabilidade trará riscos de origem psicológica, intelectual, emocional e física, dentre os quais destaca-se ocasionado por dificuldade em responder as questões propostas na sequência didática elaborada; cansaço ou aborrecimentos no decorrer da execução das atividades propostas; cansaço ocasionado pela saída da escola em visita assistida ao espaço não formal Orla Taumanan.

Existe ainda o risco de dano material a sala de aula e laboratório de informática da Escola Estadual São José e risco da pesquisa ser interrompida parcialmente no caso de ocorrer falta de energia durante 01(um) ou mais encontros planejados.

Serão adotadas medidas de precaução e proteção a fim de evitar que ocorram os riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante durante a execução das atividades propostas que incluem duas visitas assistidas ao espaço não formal educativo Orla Taumanan. Para tanto, será socializado ainda em sala de aula as instruções para visita assistida, que incluem não atravessar a rua sem consentimento da professora pesquisadora, bem como não ultrapassar de forma alguma a grade de proteção da Orla, usar boné e protetor solar para minimizar os efeitos da luz solar.

Quanto aos benefícios esperados com a aplicação da pesquisa, almeja-se que o uso de um espaço não formal educativo e de uma sequência de ensino de Ciências por investigação possam potencializar o estudo dos impactos ambientais, desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC por meios de uma aprendizagem mediada, motivadora e interessante aos olhos do aluno.

Além disso, será disponibilizado um produto educacional que será um vídeo animado contendo a sequência didática, usando um aplicativo de fácil manuseio possibilitando o compartilhamento nas redes sociais e em grupos de professores nas escolas. Esse material será oferecido aos professores para que se assim quiserem tenham em mãos um instrumento para contextualizar suas aulas contribuindo para a formação da habilidade específica para a temática, conforme a Base Nacional comum Curricular colaborando para o desenvolvimento cognitivo do aluno, sendo oportuno permitir que o mesmo participe.

Estou ciente de que o menor sob minha responsabilidade terá direito a medidas de precaução a fim de evitar que ocorram riscos previstos.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, bem como o menor sob minha responsabilidade, encerrando assim a participação dele(a) a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela participação do menor sob minha responsabilidade no desenvolvimento da pesquisa, sendo que, a participação na pesquisa se iniciará somente mediante

entrega do documento assinado. A participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, bem como o menor sob minha responsabilidade e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ Autorizante:

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Eu \_\_\_\_\_ RG: 159147 SSP/RR (pesquisador responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16.

Nome do Pesquisador responsável: Esterline Félix dos Reis  
Endereço completo: Rua das Mozendras, Nº 254, Bairro Pricumã, CEP: 69309-414, Boa Vista - RR.  
Telefone: (95) 991630703.  
CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)  
Tels.: (95) 2121-0953  
Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

## APÊNDICE D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima - UERR / Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPGEC.

**Título:** Estudo dos Impactos ambientais no entorno da Orla Taumanan em Boa Vista como ferramenta de ensino de Ciências em espaços não formais educativos para alunos do 7º ano do ensino fundamental, a luz da teoria histórico-cultural.

**Pesquisadora:** Esterline Félix dos Reis

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é investigar a contribuição de uma sequência didática utilizando a Orla Taumanan como espaço não formal educativo para o desenvolvimento de habilidades e competências próprios para o ensino de ciências presentes na Base Nacional Comum Curricular, a justificativa desta pesquisa é a inserção de uma metodologia de ensino de ciências por investigação que utilize um espaço não formal educativo por meio da teoria histórico-cultural Vygotskiana. Para tanto, faz-se necessária(o) a colaboração do(a) aluno(a) que será por meio de um questionário diagnóstico escrito e registros das atividades realizadas, bem como, visita assistida ao espaço não formal educativo localizado próximo a escola de nome Orla Taumanan, em que ele(a) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. A pesquisa é orientada pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliane Marques de Souza.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas por códigos.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo de origem monetária. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº (3.328.748) e a Gestora da Escola Estadual São José e a Diretora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, tem conhecimento e incentivam a realização da pesquisa.

Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso.



Este TERMO, **em duas vias**, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de participante voluntário, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa trará riscos de origem psicológica, intelectual, emocional e física, dentre os quais destaca-se a possibilidade de constrangimento ocasionado por dificuldade em responder as questões propostas na sequência didática elaborada; cansaço ou aborrecimentos no decorrer da execução das atividades propostas; cansaço ocasionado pela visita assistida a Orla Taumanan, bem como riscos ocasionados pela saída da escola.

Estou ciente de que terei direito a medidas de precaução a fim de evitar que ocorram riscos previstos. A pesquisadora tomará as providências necessárias para proteger o participante que tiver dificuldade durante todas as atividades executadas, incluindo as duas visitas assistidas ao espaço não formal educativo Orla Taumanan. Para tanto, será socializado ainda em sala de aula as instruções para visita assistida, que incluem não atravessar a rua sem consentimento da professora pesquisadora ou de um dos professores e monitores que acompanharão a visita, bem como não ultrapassar de forma alguma a grade de proteção da Orla, usar boné e protetor solar para minimizar os efeitos da luz solar.

Quanto aos benefícios esperados com a aplicação da pesquisa, almeja-se que o uso de um espaço não formal educativo e de uma sequência de ensino de Ciências por investigação possam potencializar o estudo dos impactos ambientais, desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC por meios de uma aprendizagem mediada, motivadora e interessante aos olhos do aluno.

A pesquisa poderá contribuir para o desenvolvimento de habilidades que colaboram para o desenvolvimento cognitivo do aluno, sendo oportuno que o mesmo participe.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa, sendo que, a minha participação na pesquisa se iniciará somente mediante entrega do documento assinado. A participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade desta participação à contribuição para o desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura \_\_\_\_\_ da Criança/Adolescente:

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu \_\_\_\_\_ RG: 159147 declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador responsável: Esterline Félix dos Reis

Endereço completo: Rua das Mozendras, 254, Pricumã, CEP: 69309414, Boa Vista – RR.

Telefone: (95) 991630703

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

## APÊNDICE E - Instruções para visita assistida a Orla Taumanan



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/170294565@N07/48688574937/>

### Instruções para visita assistida a Orla Taumanan.

## Você sabe seguir instruções?

**Para garantir a sua segurança e a dos demais colegas:**

- Ande sempre próximo ao grupo;
- Atravesse a rua somente quando o professor conceder permissão;
- Não incline seu corpo sobre a grade de proteção da Orla, pois você pode se desequilibrar e se colocar em risco de acidente;
- Em hipótese alguma atravesse a grade de proteção;
- Se observar algum colega em situação de risco comunique o professor, pois seu colega pode se machucar;
- Fique atento as instruções da atividade, pois como vamos para um lugar aberto e com muitas pessoas, pode ser difícil ouvir a professora se não estiver focado na aula;
- Aproveite a oportunidade de uma aula em um espaço de lazer.

Obrigada!